

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DE MORINGA OLEÍFERA SUBMETIDA A DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO

Data de aceite: 01/12/2023

Rosa Maria de Deus de Sousa

Faculdades Integradas-UPIS
<http://lattes.cnpq.br/6606594442768661>

Roberto Vieira Caixeta

Faculdades Integradas-UPIS

Dayanne Renata Temóteo da Silva

Universidade de Brasília – UnB
<http://lattes.cnpq.br/1005252529470754D>.

Alvimar Marques Camacam

Universidade de Brasília – UnB
<http://lattes.cnpq.br/2016083177175813>

Michelle Souza Vilela

Universidade de Brasília – UnB
<http://lattes.cnpq.br/1271975338659394>

Jose Ricardo Peixoto

Universidade de Brasília – UnB
<http://lattes.cnpq.br/5990262710309494>

Marcelo da Silva Marinho.

Faculdades Integradas-UPIS
<http://lattes.cnpq.br/5556095471149951>

nutricional alternativa para populações socialmente negligenciadas, uma vez que possui quantidades significativas de proteínas, vitaminas e minerais. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento e qualidade de mudas de moringa em função de três diferentes doses de adubação nitrogenada. Realizou-se o experimento seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 3 x 3 x 4, sendo três doses de nitrogênio (0, 60, 120 kg/ha), três tempos (0, 30 e 60 dias) quatro blocos e parcelas de 5 plantas. As doses de adubação nitrogenadas foram aplicadas no tempo zero e a cada 30 dias durante três meses. Após receber três doses foram avaliados os parâmetros de altura em centímetro (ALT), diâmetro em milímetro do coleto (DC). Conforme o resultado foi constatado que, em relação ao diâmetro não foi observado diferença entre as plantas que receberam a doses de adubação nitrogenada e as que não receberam comparando entre os quatro blocos. No que se refere à altura das plantas, estas apresentaram diferença entre as plantas que receberam adubação nitrogenada e as que não receberam, a ALT variou de 1,3 cm, sem adubação a 31,8 cm

RESUMO: A Moringa *oleífera* Lam (Moringaceae) é uma planta nativa da Índia, em função de sua composição, a Moringa oleífera tem sido apontada como uma fonte

com adubação. Conclui-se que a adubação nitrogenada interfere no crescimento das plantas conforme visto na análise de dados desta pesquisa.

PALAVRAS-CHAVE: Moringa oleifera; Nutrição vegetal; fertirrigação.

EVALUATION OF AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF MORINGA OLEIFERA SUBJECTED TO DIFFERENT DOSES OF NITROGEN

ABSTRACT: *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae) is a plant native to India. Due to its composition, *Moringa oleifera* has been identified as an alternative nutritional source for socially neglected populations, as it has significant amounts of proteins, vitamins and minerals. The objective of the present work was to evaluate the development and quality of moringa seedlings depending on three different doses of nitrogen fertilizer. The experiment was carried out following a completely randomized design, with treatments arranged in a 3 x 3 x 4 factorial scheme, with three doses of nitrogen (0, 60, 120 kg/ha), three times (0, 30 and 60 days) four blocks and plots of 5 plants. Nitrogen fertilizer doses were applied at time zero and every 30 days for three months. After receiving three doses, the parameters of height in centimeters (ALT) and diameter in millimeters of the duct (DC) were evaluated. According to the result, it was found that, in relation to diameter, no difference was observed between the plants that received doses of nitrogen fertilizer and those that did not when comparing the four blocks. Regarding the height of the plants, these showed a difference between the plants that received nitrogen fertilization and those that did not, the ALT ranged from 1.3 cm, without fertilization, to 31.8 cm with fertilization. It is concluded that nitrogen fertilization interferes with plant growth as seen in the data analysis of this research.

KEYWORDS: Moringa olerafera; Plant nutrition; fertigation

INTRODUÇÃO

O gênero *Moringa* é constituído por quatorze espécies. Dentre elas, *Moringa oleifera* é a mais conhecida e pode chegar a até 15 metros de altura. Planta de múltiplos usos, considerada por botânicos e biólogos, um milagre da natureza, possuindo inúmeras aplicações, podendo vir a se tornar uma alternativa no controle da fome no mundo devido à sua composição rica em vitaminas e sais minerais (ANWAR et al., 2007; LORENZI & KINUPP, 2014).

A moringa (*Moringa oleifera* Lam) é uma árvore com origem na Índia, da família *Moringaceae*, cultivada em todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil foi introduzida na década de 1950 no Brasil (SILVA et al. 2013) e seu cultivo vem se expandindo no país por ser uma espécie perene, de fácil cultivo e com múltiplas utilidades.

Segundo dados da FAO (2020), a moringa apresenta formas polivalentes de usos na alimentação humana, tendo suas folhas (na verdade folíolos), vagens imaturas e raízes raladas em conserva consumidas como hortaliças, além das flores e sementes,/. C/cabendo, ainda, citar seu potencial sub explorado na alimentação animal. Ainda, d/De acordo com a FAO, a moringa possui qualidades especiais, destacando as folhas com altos

teores de proteínas, vitaminas e minerais, sendo recomendadas para gestantes e lactantes e para crianças pequenas. Cita, ainda, que a moringa representa uma alternativa de renda, principalmente para os pequenos agricultores.

Segundo o FDA (2018), as partes da árvore de moringa apresentam vários usos variado na saúde, alimentos e cosméticos. Podem ser usados como alimento (diversas partes e sob diferentes formas), suplemento, cosmético (óleo das sementes chamado de Behen ou Bem, conhecido desde o tempo dos egípcios). O FDA conclui que não foram identificados perigos de uso da moringa na alimentação.

De acordo com o Codex Alimentarius (2017), a moringa faz parte dos grupos e subgrupos de acordo com a parte da planta, ou seja, folhas, vagens e sementes. No Grupo 13D estão as folhas, no subgrupo 14B estão as vagens de moringa. Já no Grupo 14 é reconhecida como vegetal e leguminosa comparada com o feijão. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o comportamento germinativo e crescimento inicial de plantas de moringa submetidas a diferentes doses de adubação nitrogenada

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na área experimental da Fazenda Água Limpa – FAL, da Universidade de Brasília – UnB. As sementes utilizadas foram obtidas de produtores locais. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com os tratamentos constituídos por três níveis de adubação nitrogenada (0 Kg/ha, 60 kg/ha e 120 Kg/ha), com 4 repetições, totalizando doze unidades experimentais. A semeadura foi realizada diretamente no solo e a adubação nitrogenada foi realizada em três períodos (0, 30 e 60 dias após o plantio). Foi semeado três sementes por sulco a uma profundidade de 2,0 centímetros e espaçamento de 10 cm entre plantas. A plantação foi irrigada uma vez ao dia.

Após a semeadura, foram observadas as variáveis referentes ao desenvolvimento das plantas em relação as doses de nitrogênio foram preparadas diluindo-se o nitrogênio em água nas concentrações diferentes e aplicadas no mesmo dia. Passados três meses, as mudas foram submetidas a avaliação das seguintes características:

Número de folíolos (NF) obtido pela contagem total no número de folhas, sendo desprezadas as folhas amareladas e/ou secas, partindo-se das folhas basais até a última folha aberta; Número de folíolos (durante esta contagem foi considerado todos os folíolos da planta). Altura da planta (AP) realizada com o auxílio de uma régua graduada, medindo-se desde a superfície do solo até o ponto da gema apical, sendo os valores expressos em centímetros; Diâmetro do caule (DC) a partir da utilização de um paquímetro digital, medindo-se a parte basal do caule a 1cm acima do solo, com valores estes expressos em milímetros, na figura 1 encontra-se a evolução das plantas durante o período de avaliação



Moringa oleífera 3 meses após o plantio



Moringa oleífera 4 meses após o plantio



Moringa oleífera 5 meses após o plantio

Figura 1. Imagens das plantas de Moringa Oleífera no campo experimental da Fazenda Água Limpa UnB

Os dados foram avaliados pela análise de variância (ANOVA), para verificação de possíveis diferenças estatisticamente significativa de acordo com o teste Tukey de comparação de médias. Para os cálculos dos resultados utilizou-se o Tukey ($p < 0,005$), no Programa Estatístico AgroEstat 1.10712 ver. 77.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas de *Moringa oleífera* foram acompanhadas em relação ao desenvolvimento da altura durante três meses, foram observadas diferenças estatísticas entre todos os blocos com as diferentes doses de nitrogênio. As plantas apresentaram desenvolvimento desigual, durante o período analisado, como mostra a Tabela 1.

| Tratamento | Dose 0 Nitrogênio | Dose 60 Kg/ha de Nitrogênio | Dose 120 Kg/ha de Nitrogênio |
|-------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|
| B1 T0 | 1,30c | 1,61d | 1,37d |
| B1 T1 | 1,47c | 2,10c | 1,98d |
| B1 T2 | 1,43c | 1,60d | 1,37d |
| B1 T3 | 1,89c | 1,57d | 1,83d |
| B2 T0 | 2,16c | 2,38c | 2,00d |
| B2 T1 | 3,44bc | 3,72c | 2,64d |
| B2 T2 | 5,40b | 6,70b | 6,14c |
| B2 T3 | 6,60b | 6,80b | 7,78c |
| B4 T0 | 20,60a | 22,00a | 15,20b |
| B4 T1 | 22,00a | 24,20a | 31,80a |
| B4 T2 | 21,40a | 23,40a | 28,20a |
| B4 T4 | 27,80a | 22,80a | 29,00a |
| Média geral | 9,62* | 9,91* | 10,78* |

Resultados expressos pela média de cinco repetições. Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna não difere estatisticamente pelo teste Tukey ($p < 0,005$), UnB 2020.

Tabela 1. Altura (cm) das plantas de *moringa oleifera* em quatro blocos com dez plantas e três doses de Nitrogênio.

As sementes foram plantadas no mesmo dia e divididas em quatro blocos diferentes. O bloco 4 tratamento 1 (B4 T1), foi o que apresentou maior crescimento (31,80 cm), entre as plantas estudadas nos quatro blocos. Isso se dá em razão da dose de nitrogênio (120 Kg/ha) e do tempo maior de permanência no solo antes da avaliação. De acordo com a Embrapa 1999, a moringa é uma planta que se adapta bem em campo experimental, mesmo em condições adversas como, por exemplo, sem chuvas, devido à espécie ser favorável à regiões semiáridas, tropicais e subtropicais. Observou-se diferença entre as plantas dentro dos blocos, quando a dose de nitrogênio foi aumentada (120kg/ha). (Tabela1).

A crescimento e a germinação das sementes são influenciados por fatores ambientais como, temperatura, umidade e substrato, os quais podem ser manipulados a fim de otimizar a produção, considera-se importante verificar a velocidade e a uniformidade de germinação, pois os resultados favorecem a obtenção de plântulas mais vigorosas e na redução de gastos de produção (GUIMARÃES, 1999).

Na Tabela 2, estão representados os valores do diametro das plantas de moringa nas três avaliações obtidas nos quatro blocos , pode-se observar que o diamtro apresentou diferença estatística nas três doses de nitrogênio estudadas.

| Bloco/Tratamento | Dose 0 Nitrogênio | Dose 60 kg/ha de Nitrogênio | Dose 120kg/ha de Nitrogênio |
|------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| B1 T0 | 1,00c | 1,00b | 1,40b |
| B1 T1 | 1,61c | 1,90b | 2,37b |
| B1 T2 | 1,93b | 2,17b | 1,43b |
| B1 T3 | 2,40b | 2,07b | 1,67b |
| B2 T0 | 2,00b | 2,00b | 2,00b |
| B2 T1 | 3,00b | 5,00a | 4,00a |
| B2 T2 | 5,00a | 4,00a | 3,00b |
| B2 T3 | 6,00a | 5,00a | 5,00a |
| B4 T0 | 6,00a | 4,00a | 3,00b |
| B4 T1 | 6,08a | 6,28a | 6,57a |
| B4 T2 | 4,13b | 6,05a | 5,59a |
| B4 T4 | 5,91a | 7,95a | 6,30a |
| Média geral | 3,76* | 3,95* | 3,53* |

Resultados expressos pela média de cinco repetições. Valores seguidos de letras iguais na mesma coluna não difere estatisticamente pelo teste Tukey (p< 0,005), UnB 2020.

Tabela 2. Diametro (mm) das plantas de moringa *oleífera* em quatro blocos com dez plantas e três doses de Nitrogênio.

O conhecimento das condições que proporcionam um desenvolvimento com uniformidade das plantas de Moringa *Oleífera* é extremamente útil para fins de produtividade, pois o desenvolvimento homogêneo de plântulas reduz os cuidados por parte dos viveiristas,

uma vez que as mudas se desenvolverão mais rapidamente, promovendo um crescimento mais uniforme no campo facilitando a colheita.

O bloco 4 apresentou maior diâmetro das plantas para o tratamento T1, variando de 6,08 a 6,57 mm, quando comparado aos blocos 1, 2 e 3. A planta, *Moringa oleífera*, quando alcança 30 cm de altura, expressa uma batata que é determinada como reserva energética; após 30 dias, a batata desaparece e transforma-se na raiz da planta.

Como mostra a Figura 2, a maior dose de adubação nitrogenada foi a que apresentou o maior número de folíolos nos três períodos de avaliação, no entanto, as plantas submetidas a dose zero também apresentaram um bom desenvolvimento, isso se dá devido ao solo possuir uma composição adequada de nutrientes, porém isso não acontece em todas as ambientes em que a cultura é produzida.

As plantas de *Moringa oleífera*, que receberam a dose de 120kg/ha de nitrogênio, apresentaram maior vigor e desenvolvimento em relação as demais, no entanto do ponto de vista econômico sugere-se que, para se obter plantas com alta produtividade, a dose de 60kg/ha de nitrogênio, já que a diferença na produtividade não foi tão grande em relação a dose de 120kg/ha de nitrogênio Figura 2.

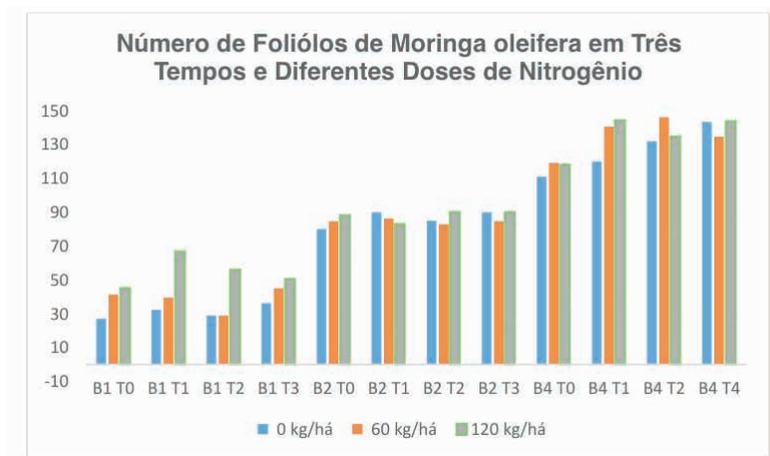


Figura 2. Número de Folíolos das plantas de moringa *oleífera* em quatro blocos com dez plantas e três doses de Nitrogênio.

Nas condições testadas, concluiu-se que o teste de adubação nitrogenada nas plantas de *Moringa oleífera* foram eficientes para se observar a produtividade e pode ser utilizado para uma boa produção da planta.

CONCLUSÃO

Conclui-se que, a *Moringa oleífera* é uma planta importante com crescimento rápido e com produção de folíolos e com ótima adaptação ao clima brasileiro, o que supera

as expectativas e desperta atenção por parte da população mundial, tanto para o cultivo quanto para o consumo. Entretanto, existem alguns desafios a serem enfrentados, tanto em relação à distribuição quanto à comercialização desta árvore. Sugere-se uma dose de adubação nitrogenada de 60kg/ha de nitrogênio.

REFERÊNCIAS

ANWAR, F.; LATIF, S.; ASHRAF, M.; GILANI, A.H. Moringa oleifera: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytotherapy Research*, v. 21, p. 17-25. 2007.

ASARE, G.A.; GYAN, B.; BUGYEI, K. Toxicity potentials of the nutraceutical Moringa oleifera at supra-supplementation levels. *Jou. Ethnopharmacol*, n. 139, p. 265–272. 2012. Disponível em: <http://ugspace.ug.edu.gh/handle/123456789/3551>.

AWODELE, O.; OREAGBE, I.A.; ODOMA, S. Toxicological evaluation of the aqueous leaf extract of Moringa oleifera Lam. (Moringaceae). *Jou. Ethnopharmacol*, n. 139, p. 300-306. 2012.

Codex Alimentarius (2017), referência a moringa. Disponível em: http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FCircular%252520Letters%252FCL%2525202017-22%252Fcl17_22e.pdf, Acesso em 28/03/2020.

COPPIN, J. A study of the nutritional and medicinal values of Moringa oleifera leaves from sub-saharan Africa: Ghana, Rwanda, Senegal and Zambia. Masters thesis. Rutgers, State University of New Jersey, New Brunswick, New Jersey, USA. 124p. 2008.

FAO, 2016 Teca technologies and practices for small agricultural producers. Disponível em: <http://www.fao.org/traditional-crops/moringa/en/>; <http://www.fao.org/3/ca4031en/ca4031en.pdf> Acesso em 22 de Março de 2020.

FAHEY, J.W. Moringa oleifera: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties. *Trees for Life Journal*, v.1, p.1-24. 2005. FAROOQ, F.; RAI, M.; TIWARI, A.; KHAN, A.; FAROOQ, S. Medicinal properties of Moringa oleifera: An overview of promising healer *Jou. Med. Plants Res.*, v. 6, n. 27, p. 4368-4374. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5897/JMPR12.279>.

Chem Toxicol, v. 46, p. 2611–2615. 2008. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18514995>FDA, 2020/2016. Moringa recomendada e reconhecida como alimento pelo FDA/ recomendação de uso da moringa na alimentação. Disponível em <http://www.fao.org/3/ca4031en/ca4031en.pdf> Acesso em: 22/02/2020.

GILER, Y.A.V.; SUÁREZ, A.R.; OLIMPIA, Y.V.; FARNÉS, C. Infusión de Moringa oleifera (Moringaceae) como suplemento para adolescentes de Cerro Guayabal, Ecuador. *Revista del Jardín Botánico Nacional*, v. 40, p. 33-45. 2019.

GOMÉZ, A. V.; K.J.O.A. Revisión de las características y usos de la planta Moringa oleifera. *Investigación & Desarrollo*, v. 22, p.1- 10. 2014.

GOPALAKRISHNAN, L.; DORIYA, K.; KUMAR, D.S. Moringa oleifera: a review on nutritive importance and its medicinal application. *Food Science and Human Wellness*, v. 5, n. 2, p. 49-56. 2016.

KINUPP, V.F.; LORENZI, H. Plantas alimentícias não convencionais (PANC) no Brasil. guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2014. 768 p.

LAURENE, B.; ASHLEY, I.; OHEMENGA, A.; ASANTEB, M.; STEINER-ASIEDUA, M. Improving blood retinol concentrations with complementary foods fortified with Moringa oleifera leaf powder – a pilot study. Dept. Nutrition and Food Science, University of Ghana, Accra, Ghana. *Yale Journal of Biology and Medicine*, v. 91, p. 83-94. 2018. <https://academic.oup.com/jn/article/147/12/2356/4727994>. LEONE, A.; BERTOLI, S.; DI LELLO, S.; BASSOLI, A.; RAVASENGHI, S.; BORGONOVO, G.; FORLANI, F.; BATTEZZATI, A. Effect of Moringa oleifera leaf powder on postprandial blood glucose response: an in vivo study of Saharawi people living in refugee camps. *Rev. Nutrientes*, v. 10, n. 10, p. 1494. 2018. Doi: 10.3390 / nu10101494. LOPEZ-TEROS, V.; FORD, J. L.; GREEN, M.H.; TANG, G.; GRUSAK, M.A.; QUIHUI-COTA, L.; MUZHINGI, T.M.; PAZ-CASSINI, M.; ASTIAZARAN-GARCIA, H. Using a “super-child” approach to assess the vitamin A equivalence of Moringa oleifera leaves, develop a compartmental model for vitamin A kinetics and estimate the total vitamin A stock in young Mexican children. *The Journal of Nutrition*, v. 147, n. 12. Dez., 2017, p. 2356-2363. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3945/jn.117.256974>.

LISITA, F.O.; JULIANO, R.S., MOREIRA, J.S. Cultivo e Processamento da Moringa na alimentação de Bovinos e Aves. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2018. (Embrapa Pantanal: Circular Técnica, 119). (Embrapa, 2018)

MAHMUD, N.; ISLAM, M.; AL-FUAD, S.; SANA, S.; FERDAUS, J.; AHMED, S.; SATYA, S.I.; MAMUN, A.A.; NAZMUS SAKIB, N.; ISLAM, S.; BONIK, S.K. Estimation of heavy metals, essential trace elements and anti-nutritional factors in leaves and stems from Moringa oleifera. *International Journal of Food Science and Biotechnology*, v. 4, n. 2, p. 51-55. 2019. doi: 10.11648/j.ijfsb.20190402.14.

MAKKAR, H.P.S.; BECKER, K. Nutrients and antiquality factors in different morphological parts of the Moringa oleifera tree. *The Journal of Agricultural Science*, v. 128, p. 311-322. 1997.

MOYO, B.; MASIKA, P.J.; HUGO, A.; MUCHENJE. Nutritional characterization of Moringa (Moringa oleifera Lam.) leaves. *African Journal of Biotechnology*, v. 10, p. 12925-12933. 2013.

NAMBIAR, V.S.; PARNAMI, S. Standardization and organoleptic evaluation is drumstick (Moringa oleifera) leaves incorporated into tradicional indian recipes. *Trees for life journal: a forum on beneficial trees and plants*. *Trees Life*, v. 3, n. 2, p. 1-7, 2008.

NWAKALOR, C.N. Sensory evaluation of cookies produced from different blends of wheat and Moringa oleifera leaf flour. *IJNFS*. 2014.

OLSON, M.E. Ontogenetic origins of floral bilateral symmetry in Moringaceae (Brassicales). *American Jou. Bot.*, v. 90, p. 49-71. 2003. OLSON, M.E. Intergeneric relationships within the Caricaceae-Moringaceae clade (Brassicales) and potential morphological synapomorphies of the clade and its families. *International Journal of Plant Sciences*, v. 163, p. 51-65, 2002. OLSON, M.E. Combining data from DNA sequences and morphology for a phylogeny of Moringaceae (Brassicales). *Syst. Bot.*, n. 27, p. 55-73. 2002.

OYEYINKA, A.T.; OYEYINKA, S.S. Moringa oleifera as a food fortificant: Recept trends and prospects. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, v. 17, n. 2, p.127-136. 2016.

PARI, L.; KUMAR, N.A. Hepatoprotective activity of Moringa oleifera on antitubercular drug-induced liver damage in rats. *Jou. Med. Food*, n. 5, p. 171-177. 2002.

- RANGEL, M.S.A. Moringa oleifera; uma planta de uso múltiplo. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 1999. 41p. (Embrapa-CPATC. Circular Técnica, 9).
- RAZIS, A.F.A.; IBRAHIM, M.D.; KNTAYYA, S.B. Health benefits of Moringa oleifera. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, v. 15, n. 20, p. 8571-8576. 2014. DOI: 10.7314/apjcp.2014.15.20.8571.
- SADEK, K.M. Chemotherapeutic efficacy of an ethanolic Moringa oleifera leaf extract against chromium-induced testicular toxicity in rats. *Andrologia*, 2013. DOI:10.1111/and.12196.
- SÁNCHEZ, N.R.; SPÖRNDLY, E.; LEDIN, I. Effect of feeding different levels of foliage of Moringa oleifera to creole dairy cows on intake, digestibility, milk production and composition. *Livestock Science*, n. 101, p. 24-31. 2006.
- SAUVEUR, A.S. e BROIN, M. Produire et transformer les feuilles de moringa. França, Maio, p.70, 2010. Disponível em: http://www.anancy.net/documents/file_fr/moringawebFR.pdf. (Livro GANA).
- SENGEV, A.I.; ABU, J.O.; GERNAH, D.I. Effect of Moringa oleifera. Leaf Powder Supplementation on Some Quality Characteristics of Wheat Bread. *Food and Nutrition Sciences*, v. 4, p. 270-. 2013. SHIJA, A.E.; RUMISHA, S.F.; ORIYO, N.M.; KILIMA, S.P.; MASSAGA, J.J. Effect of Moringa oleifera leaf powder supplementation on reducing anemia in children below two years in Kisarawe District, Tanzania. *Food Sci. Nutr.*, v. 4, n. 7-8, p. 2584-2594. 2019. Doi: 10.1002/fsn.31110.
- SILVA, T.C S.; NUNES, T P.; COSTA, D G.; LIMA, L.A.L.C.; SILVA, G.F.; OLIVEIRA JUNIOR, A.M. Utilização de sementes de Moringa oleifera como alternativa para produção de biodiesel. *Revista Genitec: Gestão, Inovação e Tecnologias*, v. 3, n. 2, p. 12-25, 2013.
- SUN, M.C.; ZAINA, B.; RUHOMALLY, R.B. Consumption of Moringa oleifera Lam. leaves reduces postprandial blood pressure. *Jornal do Colégio Americano de Nutrição*, v. 39, n. 1, p. 54-62. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07315724.2019.1608602>.
- Swiss chard and spinach. Acceptability by consumers. *LWT-Food Sci Technol.*, v. 59, n. 1, p. 263-269. 2014.
- STOHS, S.J.; HARTMAN, M.J. Review of the safety and efficacy of Moringa oleifera. *Phytother Rev.*, v. 29, n. 6, p.796-804. 2015.
- TALREJA, T. Screening of crude extract of flavonoids of Moringa oleifera against bacteria and fungal pathogen. *Journal of Phytology*, v. 2, p. 31-35. 2010.
- THURBER, M.D.; FAHEY, J.W. Ecology of food and nutrition adoption of Moringa oleifera to combat under-nutrition viewed through the lens of the “Diffusion of Innovations”. *Theory Nutrition*, v. 48, n. 3, p. 1-24. 2009. DOI: 10.1080/03670240902794598.
- TIENEN, A.V.; HULLEGIE, Y.M.; HUMMELEN, R.J.; HEMSWORTH, J.C.; REID, G. Development of a locally sustainable functional food for people living with HIV in Sub-Saharan Africa: laboratory testing and sensory evaluation. *Beneficial Microbes*, v. 2, n. 3, p. 193-198. 2011. DOI 10.3920/BM2011.0024
- WILLIAM, F.; LAKSHMINARAYANAN, S.; CHEGU, H. Effect of some Indian vegetables on the glucose and insulin responses in diabetic subjects. *Int Jou. Food Sci. Nutr.*, n. 44, p.191-196. 1993.