

**Cupinzeiro como substrato alternativo no crescimento inicial de plantas de mostarda**

**Termite mound as an alternative substrate in the initial growth of mustard plants**

DOI:10.34117/bjdv6n10-734

Recebimento dos originais: 20/10/2020

Aceitação para publicação: 01/11/2020

**Luís Cláudio Vieira Silva**

Mestrando em Solos e Qualidade de Ecossistemas

Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710 – Centro, Cruz das Almas –BA, Brasil

E-mail:luismstt@yahoo.com.br

**Caliane da Silva Braulio**

Doutoranda em Ciências Agrárias

Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710 –Centro, Cruz das Almas –BA, Brasil

E-mail:caliane.braulio@gmail.com

**Janderson do Carmo Lima**

Doutorando em Recurso Genético Vegetal

Instituição: Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS

Endereço: Rua do Itapicuruis, 280 – Centro, Cruz das Almas –BA, Brasil

E-mail:janderson\_ufrb@yahoo.com.br

**Girlene Santos de Sousa**

Doutora em AGRONOMIA

Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710 –Centro, Cruz das Almas –BA, Brasil

E-mail:girlene@ufrb.edu.br

**Amanda Santos Oliveira**

Mestranda em Produção Vegetal

Instituição: Universidade Federal do Vale do São Francisco

Endereço: Rua Domingos Ferreira, 39 – Bairro: Maria Auxiliadora, Petrolina –PE, Brasil

E-mail:amandaagroe@gmail.com.br

**Joeferson da Silva Santos**

Graduando em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710 – Centro, Cruz das Almas –BA, Brasil

E-mail: joefersonsnts@gmail.com

**Elielva Cardoso de Oliveira**

Mestranda em Microbiologia

Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710 – Centro, Cruz das Almas –BA, Brasil

E-mail:oliveira09elvaeli@hotmail.com

**Eduardo Melo da Silva**

Graduando em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB

Endereço: Rua Rui Barbosa, 710 – Centro, Cruz das Almas –BA, Brasil

E-mail:eduardomelo@aluno.ufrb.edu.br

**RESUMO**

A mostarda (*Brassica juncea* L.) é uma hortaliça folhosa de ciclo de vida curto, portanto a maior demanda de nutrientes para seu crescimento e desenvolvimento ocorre em curto espaço de tempo. O material de cartão de cupinzeiro pode ser uma alternativa de fonte de nutrientes para plantas hortícolas. Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito do material de cartão de cupinzeiro (MCC) no crescimento inicial de plantas de mostarda. A pesquisa foi realizada em casa de vegetação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas, BA. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando cinco doses do MCC (0, 25, 50, 75, e 100 g dm<sup>-3</sup>) em amostras de Latossolo, com 10 repetições, totalizando 50 unidades experimentais, contendo uma planta por vaso. Decorridos 60 dias após transplante, avaliaram-se as seguintes variáveis de crescimento: número de folhas (NF); altura da planta (H); comprimento da raiz (CR); massa da matéria seca da raiz (MSR), parte aérea (MSPA) e total (MST), também a relação das massas da matéria seca da raiz e parte aérea (RMSRPA). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando-se o programa estatístico "R". O material de cartão de cupinzeiro (MCC), influenciou significativamente as variáveis de crescimento das plantas de mostarda (p < 0,05). As maiores médias dos parâmetros avaliados procederam-se nas seguintes doses: NF (73,12 g dm<sup>-3</sup>), H (60,32 g dm<sup>-3</sup>), CR (57,16 g dm<sup>-3</sup>), MSPA (72,75 g dm<sup>-3</sup>), MSR (63,50 g dm<sup>-3</sup>), MST (55,25 g dm<sup>-3</sup>) e RMSRPA (77,0 g dm<sup>-3</sup>).

**Palavras-chave:** *Brassica juncea* L., cupim, nutrição de plantas

**ABSTRACT**

Mustard (*Brassica juncea* L.) is a leafy vegetable with a short life cycle, so the greatest demand for nutrients for its growth and development occurs in a short time. The termite card material can be an alternative source of nutrients for vegetable plants. In this context, the objective was to evaluate the effect of termite card material (MCC) on the initial growth of mustard plants. The research was carried out in a greenhouse at the Federal University of Recôncavo da Bahia, in the municipality of Cruz das Almas, BA. The experimental design was completely randomized, using five doses of MCC (0, 25, 50, 75, and 100 g dm<sup>-3</sup>) in Latosol samples, with 10 repetitions, totaling 50 experimental units, containing one plant per pot. After 60 days after transplanting, the following growth variables were evaluated: number of leaves (NF); plant height (H); root length (CR); root dry matter (MSR), aerial part (MSPA) and total (MST), also the ratio of root dry matter and aerial part (RMSRPA). The data were subjected to analysis of variance and regression, using the statistical program "R". The termite card material (MCC), significantly influenced the growth variables of the mustard plants (p < 0.05). The highest averages of the parameters evaluated came from the following doses: NF (73.12 g dm<sup>-3</sup>), H (60.32 g dm<sup>-3</sup>), CR (57.16 g dm<sup>-3</sup>), MSPA (72, 75 g dm<sup>-3</sup>), MSR (63.50 g dm<sup>-3</sup>), MST (55.25 g dm<sup>-3</sup>) and RMSRPA (77.0 g dm<sup>-3</sup>).

**Keywords:** *Brassica juncea* L., termite, plant nutrition.

## 1 INTRODUÇÃO

Disponíveis na propriedade ou de baixo custo de aquisição, os substratos orgânicos, além de favorecer aumento da produtividade e qualidade dos produtos agrícolas, melhoram os atributos biológicos, físicos e químicos do solo, assim, promovem a sustentabilidade do setor e minimiza os impactos ambientais causados pela atividade (CORDEIRO et al., 2020; SOUZA et al., 2020).

Dentre as alternativas de adubos orgânicos, o material de cartão de cupinzeiro (MCC), é fonte de elementos essenciais para a nutrição de plantas, principalmente nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) (SCHAEFER et al., 2016), além disso, em seu material há também a presença de microrganismos promotores de crescimento vegetal, como exemplo bactérias fixadora de N e solubilizadora de fostato (CHAKDAR et al., 2018, ENAGBONMA & BABALOLA, 2019). Apesar desses atributos químicos, escassas são as pesquisas sobre o uso do MCC como adubo orgânico, em pesquisas já realizadas foram verificados efeitos significativos no rendimento da alface (INOCÊNCIO et al., 2009), maracujá (SOUSA et al., 2011) e tomate (SANTOS et al., 2017), entretanto para a cultura da mostarda ainda não há estudos utilizando esse adubo orgânico.

A mostarda (*Brassica juncea* L.) é uma planta pertencente à família da Brassicaceae, cujas folhas e sementes são apreciadas por serem constituídas por minerais tais como cálcio, magnésio, potássio e fósforo (CARVALHO, 2020). Também, possuem antioxidantes, a exemplo dos flavonóides, que auxiliam na prevenção do câncer de mama, próstata, cólon e ovários (ROMANELLI, 2020). Assim como as demais hortaliças folhosas, a mostarda é de ciclo curto, ou seja, demanda maior absorção e assimilação de nutrientes para o seu crescimento e desenvolvimento em curto período de tempo. Fontes alternativas de substratos orgânicos, necessários à nutrição de plantas, são amplamente pesquisadas, porém, para a cultura da mostarda, são escassas essas informações. Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito do material de cartão de cupinzeiro no crescimento de plantas de mostarda variedade lisa da Flórida, cultivadas em casa de vegetação.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas localizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), no município de Cruz das Almas, BA, cujas coordenadas geográficas são 12°40'12"S, 39°06'07"W, com altitude de 220 m. O clima da região, segundo Köppen e Geiger, é do tipo Af, clima tropical, com temperatura média 23,0°C e pluviosidade média anual de 1.136 mm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando o material de cartão de cupinzeiro (MCC) em cinco doses (0, 25, 50, 75, e 100 g dm<sup>-3</sup>) com 10 repetições cada, totalizando 50 unidades experimentais.

Coletou-se pequena fração do terço superior de um cupinzeiro da espécie *Nasutitermes corniger* localizado na Fazenda Experimental da UFRB, sob caule de uma mangueira com auxílio de uma faca de aço inox de 6 polegadas e saco constituído de polietileno preto de micragem 0,16 com capacidade de 40 litros. Posteriormente, o material foi exposto em temperatura ambiente e, após 24 horas, triturou-se manualmente com auxílio de rolo de massa confeccionado de madeira, em seguida o material foi tamisados em malhas com 2,0 mm e pesado por meio de balança de precisão com resolução de 0,001 g de acordo com cada tratamento. A análise do MCC, apresentaram as seguintes características: pH (H<sub>2</sub>O)= 6,33; Mg<sup>+2</sup> = 3,53 cmol dm<sup>-3</sup>; Ca<sup>+2</sup>=1,89 cmol dm<sup>-3</sup>; Al<sup>+3</sup>=0,1 cmol dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 0,2 mg dm<sup>-3</sup>; P = 86,7 mg dm<sup>-3</sup>; MO. = 84, 6 dag Kg<sup>-1</sup>.

Procedeu à semeadura das sementes da mostarda, variedade Lisa da Flórida (Toopseed Garden<sup>®</sup>), em bandejas constituída por propileno com 200 células, contendo substrato com amostra de solo classificado como Latossolo Amarelo distrófico. As amostras do solo foram coletadas na profundidade de 0 a 20 m, apresentando as seguintes características química: pH (H<sub>2</sub>O)= 5,6; Ca<sup>2+</sup>: 0,8 Cmol<sub>c</sub> md<sup>-3</sup>; Mg<sup>2+</sup>: 0,5 Cmol<sub>c</sub> md<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup>: 0,0; P = 1,0 mg dm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 7,82 mg dm<sup>-3</sup>; H+Al: 1,5 Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; T= 2,82 Cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V= 46,8%; MO= 0,96 Dag dm<sup>-3</sup>.

Após a formação de duas folhas definitivas, as plântulas foram transplantadas para vasos com capacidade de 1,0 dm<sup>3</sup>, contendo doses de MCC e amostra de solo. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo o manual técnico sobre a cultura (TRANI et al, 2010). A irrigação foi realizada diariamente para manter a umidade próximo a capacidade de campo.

Após 60 dias do transplante, avaliou-se: número de folhas; altura e comprimento da raiz, utilizando uma régua com lâmina plástica em escala milimétrica. Posteriormente, as plantas foram separadas em parte aérea e raiz, acondicionadas em saco de papel Kraft e mantidas em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 65 °C, até massa constante e determinou-se: a massa da matéria seca da raiz, parte aérea e total (g), por meio de uma balança de precisão e relação da massa da matéria seca da raiz com a parte aérea.

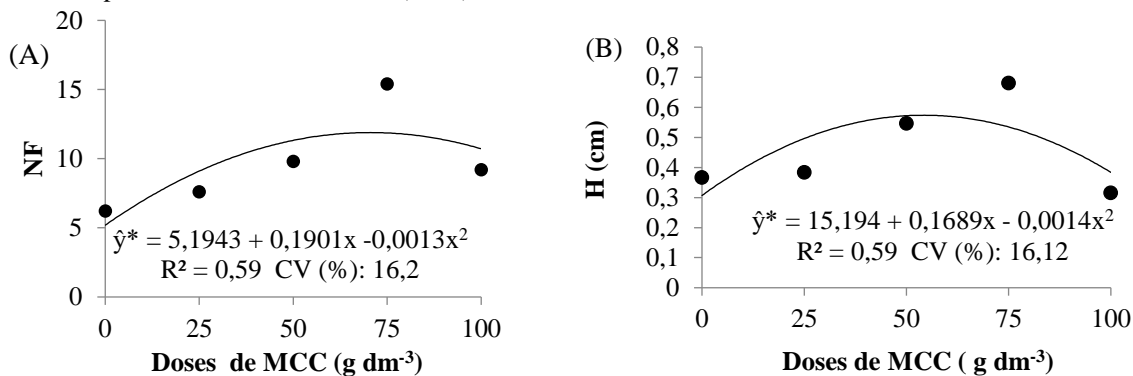
Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e de regressão utilizando-se o programa estatístico “R” (R Development Core Team, 2018). Em respostas aos efeitos do resíduo de cupinzeiro nos parâmetros avaliados, foram estimados modelos de regressão em conformidade aos coeficientes linear e quadrático.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material de cartão de cupinzeiro (MCC), influenciou significativamente nas variáveis de crescimento das plantas de mostarda ( $p < 0,05$ ).

Em relação ao número de folhas, plantas cultivadas com  $73,11 \text{ g dm}^{-3}$  de MCC produziram maior NF ( $\bar{x} = 12,14$ ) com percentual de 57,21% a mais em relação as da dose zero (Figura 1A). As folhas são órgãos vitais da planta responsáveis pelos processos fisiológicos da fotossíntese, respiração e acumulação de nutrientes. Assim, sua formação também está em função da quantidade e proporção adequada de íons essenciais absorvidos na solução do solo. Atribui-se a esse resultado, a eficiência de absorção de nutrientes, principalmente nitrogênio responsável pela constituição dos ácidos nucleicos, aminoácidos, proteínas e de clorofilas.

**Figura 1.** Número de folhas de plantas (NF) (A), altura (H) (B) de plantas de mostarda em função a doses de material de cartão de cupinzeiro. Fonte: Silva et al. (2020)



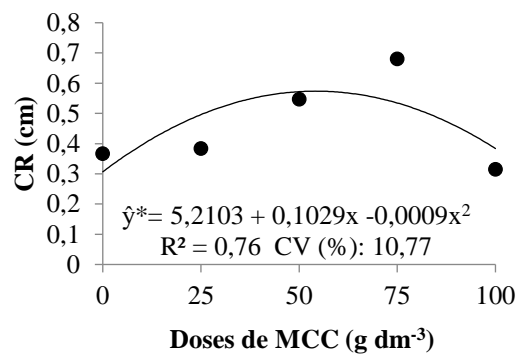
Em relação ao efeito do MCC sobre a altura (H), a dose  $60,32 \text{ g dm}^{-3}$  favoreceu maior crescimento ( $\bar{x} = 20,28 \text{ cm}$ ), com incremento de 25,07% comparada com plantas crescidas na ausência do MCC (Figura 1B). Corroborando com este resultado, Sousa et al. (2011), observaram aumento da altura em mudas de maracujazeiro cultivadas com  $75 \text{ g dm}^{-3}$  material de cartão de cupinzeiro e  $0,7 \text{ mg dm}^{-3}$  de Boro. Gaba et al., (2011), avaliando a influência do material de cupinzeiro nos parâmetros físicos do solo arenoso e nas características de crescimento de *Solanum lycopersicum* L., verificaram que, este substrato de cultivo apresenta maiores partículas de argila e maior teor de carbono orgânico do que o solo sem o material de cupinzeiro, o que resultou em maior crescimento em altura da planta, maior número de folhas e maior incremento da matéria seca. A combinação de solo arenoso com materiais de cupinzeiros na proporção de 120 mg/ha, melhorou a porosidade do solo e transformou a

distribuição do tamanho dos poros, proporcionando maior absorção de água no solo (SUZUKI et al., 2007).

Os resultados obtidos no presente trabalho, estão relacionados com as melhorias do MCC nos atributos químicos do substrato, pois solos de cupinzeiro apresentam menor saturação de ácido e maiores teores de pH, cálcio, magnésio, zinco, nitrogênio e silício em comparação aos solos periférico (MTHIMKHULU et al., 2019). Desta forma, houve

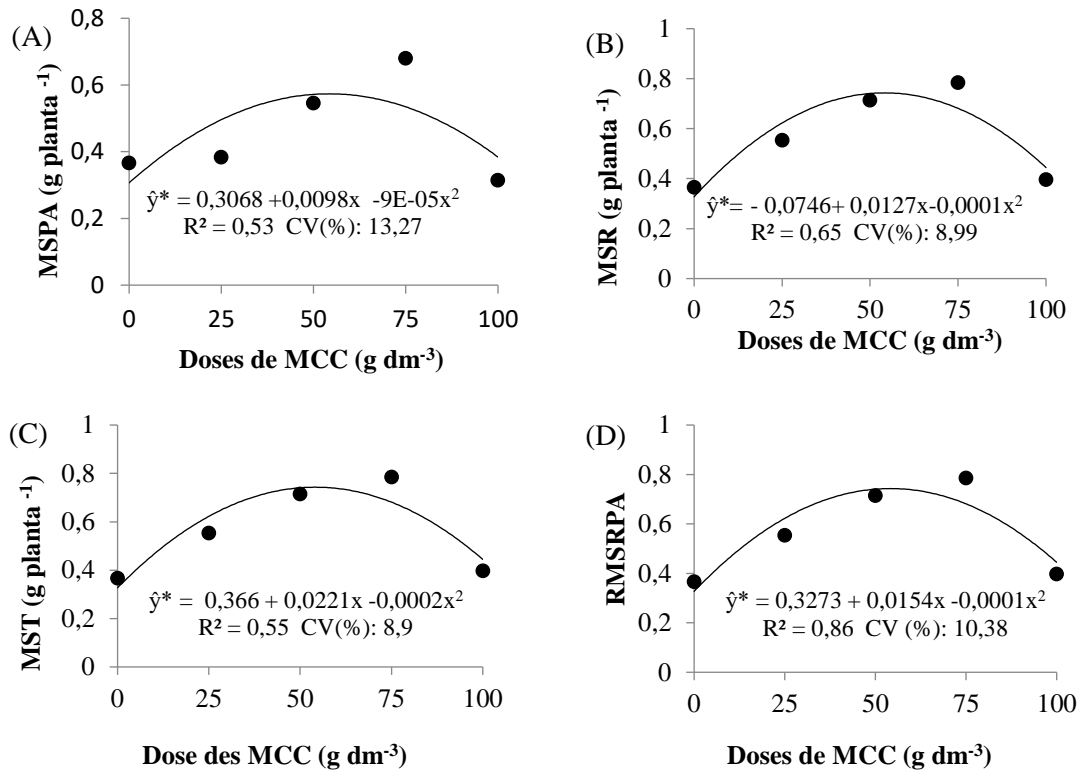
O comprimento radicular (CR) é um parâmetro morfológico importante em análise de crescimento vegetal, pois refletirá na produção de fitomassa produzida pela planta. Observa-se maior CR nas plantas de mostarda crescidas em substrato com 57,16 g dm<sup>-3</sup> de MCC ( $\bar{x} = 8,15$  cm), representando aumento de 36,06% em comparação as plantas testemunhas (Figura 2).

**Figura 2.** Comprimento de raiz em plantas de mostarda em função a doses de material de cartão de cupinzeiro. Fonte: Silva et al. (2020)



Maior acúmulo de massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) em plantas de mostarda foi verificado na dose 72,75 g dm<sup>-3</sup> ( $\bar{x} = 0,86$  g planta<sup>-1</sup>), com incremento de 43,56 % em comparação às plantas testemunhas ( $\bar{x} = 0,367$  g planta<sup>-1</sup>) (Figura 3A). Estes resultados estão de acordo com as observações de Santos et al. (2017), ao testarem o efeito do MCC sobre a fitomassa da parte aérea das mudas de tomate. A ação corretiva da acidez do solo e adequada concentração de nutrientes no MCC, além da fertilidade natural do solo favoreceu respostas positivas na MSPA em plantas de mostarda. De acordo com López-Hernández, (2001), solos de cupinzeiros retêm maior quantidade de fósforo quando em comparação com os solos circundantes, isso ocorre devido a solubilização de fosfato realizadas pelas bactérias presentes no solo (CHAKDAR et al. 2018), o que contribuiu para o incremento da MSPA.

**Figura 3.** Massa da matéria seca da parte aérea (MSPA) (A), massa da matéria seca da raiz (MSR) (B); massa da matéria total (MST) (C) e relação da massa da matéria seca da raiz e parte aérea (RMSRPA) (D) de plantas de mostarda em função a doses de material de cartão de cupinzeiro. Fonte: Silva et al. (2020)



A presença de MCC no substrato favoreceu no acúmulo da massa da matéria seca da raiz nas plantas de mostarda até a dose e 63,50 g dm<sup>-3</sup> ( $\dot{x} = 0,48$  g planta<sup>-1</sup>), com rendimento de 84,45 % a mais que às plantas testemunhas ( $\dot{x} = 0,1344$  g planta<sup>-1</sup>) (Figura 3B). Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Garba et al. (2011), em plantas de tomate. A quantidade adequada de N no MCC proporcionou aumento no NF, decorrendo maior produção de compostos orgânicos nos órgãos aéreos e sua translocação para as raízes.

O maior acúmulo de massa da matéria seca total (MST) em plantas de mostarda, promovida pelo MCC, foi na dose 55,25g dm<sup>-3</sup> ( $\dot{x} = 0,98$  g planta<sup>-1</sup>), divergindo-se em 62,65 % da MST em plantas crescida na ausência do adubo orgânico (Figura 3C). Estes resultados são similares aos relatados por de Novelino et al. (2001), Klein et al (2009) e Silva et al. (2020). A fertilidade do solo depende da acessibilidade de nutrientes disponíveis para absorção das plantas (GOUGOULIAS et al. 2014). O uso de MCC, apresentam diversidades de nutrientes e de bactérias promotoras de crescimento vegetal (MENICHETTI et al. 2014; DEKE et al. 2016). Verificou-se, que os teores de macro e micronutrientes disponíveis no substrato de cultivo foram propícios ao crescimento da planta de mostarda.

A relação entre massa seca da matéria da raiz e da parte aérea (RMSRPA) está relacionada com a média em gramas que a planta acumula em massa da raiz, para cada grama acumulada de massa da parte aérea, foi verificado maior índice nesta variável na dose 77,0 g dm<sup>-3</sup> ( $\bar{x} = 0,92$  g), com incremento de 64,45 % em comparação às plantas cultivadas a dose zero ( $\bar{x} = 0,3662$ ) (Figura 3D). No MCC, pode conter números microrganismos (JOUQUET et al. 2015), principalmente as bactérias que podem ajudar em muitos processos metabólicos, como decomposição de matéria orgânica, fornecendo nutrientes para o solo e as plantas e conseqüentemente promove o crescimento vegetal (BRUNE e OHKUMA 2010; CHAKDAR et al. 2018).

Com os efeitos dos problemas ambientais decorrentes do uso indevido de pesticidas e fertilizantes químicos na agricultura, alternativas como biofertilizantes na produção agrícola sem comprometer a segurança do meio ambiente, são necessárias. E de acordo com os resultados do presente trabalho verifica-se, o potencial do MCC na melhoria da fertilidade do solo, servindo como uma alternativa para reduzir o uso de fertilizantes químicos, favorecer o crescimento vegetal e o rendimento da cultura.

#### **4 CONCLUSÕES**

O material de cartão de cupinzeiro é uma alternativa de adubo orgânico para o crescimento de plantas de mostarda; Maiores médias em variáveis de crescimento decorrem-se nas doses: NF (73,12 g dm<sup>-3</sup>), H (60,32 g dm<sup>-3</sup>), CR (57,16 g dm<sup>-3</sup>), MSPA (72,75 g dm<sup>-3</sup>), MSR (63,50 g dm<sup>-3</sup>), MST (55,25 g dm<sup>-3</sup>) e RMSRPA (77,0 g dm<sup>-3</sup>).



## REFERÊNCIAS

- BRUNE, A.; OHKUMA, M. Role of the termite gut microbiota in symbiotic digestion biology of termites: a modern synthesis. Springer, Dordrecht, pp 439–475, 2010.
- CARVALHO, B. Mostarda. Disponível em <<https://Matonoprato.Com.Br/2019/07/16/Mostarda/>> acessado em: 29 de Agosto de 2020
- CHAKDAR, H., DASTAGER, S. G., KHIRE, J. M., RANE, D., DHARNE, M. S. Characterization of mineral phosphate solubilizing and plant growth promoting bacteria from termite soil of arid region. 3 Biotech, v.8, p. 463, 2018.
- CORDEIRO, N. K.; CARDOSO, K. P. S.; MATA, T. C. DA; BARBOSA, J. DE A.; GONÇALVES JÚNIOR, A. C. Gestão de resíduos agrícolas como forma de redução dos impactos ambientais, REVISTA DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS (UNILASALLE), v. 14, p. 23-34, 2020.
- DEKE, A. L.; ADUGNA, W. T.; FITE, A. T. Soil physic-chemical properties in termite mounds and adjacent control soil in Miyo and Yabello districts of Borana zone, southern Ethiopia. Am J Agric For, v. 4, n. 4, p. 69–74, 2016.
- ENAGBONMA, B. J.; BABALOLA, O. O. Potentials of termite mound soil bacteria in ecosystem engineering for sustainable agriculture. Annals of Microbiology, v. 69, p. 211–219, 2019.
- GARBA; M.; CORNELIS, W. M.; STEPPE, K. Effect of termite mound material on the physical properties of sandy soil and on the growth characteristics of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in semi-arid Niger. Plant and Soil, v. 338, pp 451–466, 2011.
- GOUGOULIAS C.; CLARK, J. M.; SHAW, L. J. The role of soil microbes in the global carbon cycle: tracking the below-ground microbial processing of plant-derived carbon for manipulating carbon dynamics in agricultural systems. J Sci Food Agric v. 94, n.12, p.362–2371, 2014.
- INOCÊNCIO, M. F.; PAIM, L. R.; NOVELINO, J. O.; NORILER, A. V.; PEDROSO, F. W.; MIGLIORANÇA, M. V. S. Características agronômicas da alface fertilizada com superfosfato triplo e ninhos de cupim, Agrarian, v.2, n. 4, p. 83-93, 2009.
- JOUQUET, P.; GUILLEUX, N.; SHANBHAG, R. R.; SUBRAMANIAN, S. Influence of soil type on the properties of termite mound nests in southern India. Appl Soil Ecol, v. 96, p.282–287, 2015.
- KLEIN, M. R.; PEREIRA, D. C.; SOUZA, C. H. W.; MONTEIRO, V. H.; BERNARDI, F. H.; COSTA, L. A. M.; COSTA, M. S. S. M. Substratos alternativos para produção de mudas de tomate tipo cereja. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 4, n. 2, pp. 3339-3342, 2009.
- LÓPEZ-HERNÁNDEZ, D. Nutrient dynamics (C, N and P) in termite mounds of *Nasutitermes ephratae* from savannas of the *Orinoco llanos* (Venezuela). Soil Biol Biochem, v. 33, n. 6, p.747–753, 2001.
- LUDWIG, F.; FERNANDES, D. M.; GUERRERO, A. C; VILLAS BÔAS, R. L. 2014. Características dos substratos na absorção de nutrientes e na produção de gerbera de vaso. Horticultura Brasileira, v. 32, n. 2, p. 184-189, 2014.
- MENICHETTI, L.; LANDI, L.; NANNIPIERI, P.; KATTERER, T.; KIRCHMANN, H.; RENELLA, G. Chemical properties and biochemical activity of colonized and abandoned litter-feeding termite (*Macrotermes* spp.) mounds in chromic Cambisol area on the Borana plateau, Ethiopia. Pedosphere, v. 24, n. 3, p. 399–407, 2014.
- MTHIMKHULU, S. S.; MILES, N.; TITSHALL, L. W.; DLAMINI, P. Effect of mound-building termites on soil physicochemical properties and sugarcane stalk Heights. South African Journal of Plant and Soil. v. 36 n. 5, p. 385-388, 2019
- NOVELINO, J. O.; CUNHA, L. A. G., MARCHETTI, M. E. Material de termiteiro do cupim-de-montículo (Isoptera: Termitidae) e níveis de fósforo influenciando o crescimento do sorgo granífero.

- In: Brazilian Congress of Soil Science, Londrina. Summaries... Londrina: Brazilian Society of Soil Science, p. 161, 2001
- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- ROMANELLI, T. Mostarda previne o câncer e oferece outros benefícios surpreendentes. Disponível em < <https://www.dicasdemulher.com.br/mostarda/> > acessado em: 29 de Agosto de 2020
- SANTOS, T. S.; FONSECA, W. L.; ZUFFO, A. M.; SOUSA, T. DE O.; ALMEIDA, F. A.; SANTOS, A. R. B.; LOPES, G. S.; FONSECA, W. J. L. Emergence and early development of tomato seedlings cv. santa clara in alternative substrates. *Australian Journal of Crop Science*, v. 11, n. 12 p. 1504-1507, 2017.
- SCHAEFER, C. E. G. R.; MARINS, A.; CORRÊA, G. R.; SOUZA, O. DE; NUNES, J. A. Termite Role in Soil Nutrient Cycling in Ironstone Rupestrian Grasslands (Canga) in Carajás, Brazilian Amazonia. *Ecology and Conservation of Mountaintop grasslands in Brazil*. 1ed.: Springer International Publishing, p. 379-391, 2016.
- SILVA, J. DE J. DA; SANTOS, A. R. DOS; SOUSA, G. S. DE; ANJOS, G. L. DOS; FERREIRA, P. M.; JESUS, R. S. DE; MOREIRA, G. C. Ambientes de luz e substratos orgânicos na produção e diagnose nutricional de *Salvia officinalis* L. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 3, p.15447- 15465, 2020
- SILVA, L. C. V.; CORREIA, A. J.; BRAULIO, C. S.; NÓBREGA, J. C. A. Plantas de alface cultivadas sob efeito da adubação nitrogenada e resíduo de cupinzeiro. In: *A Conferência Da Terra: Línguas, Ritos e Protagonismos nos Territórios Indígenas: agroecologia, desenvolvimento sustentável e políticas públicas (Tomo II)*. Editora da UFRR, 1 Ed p. 83-88,2020.
- SOUSA, G. G. DE; NOVELINO, J. O.; SCALON, S. Q. DE P.; MARCHETTI, M. E. Crescimento de mudas de maracujazeiro em função de adubação à base de boro e material de cupinzeiro. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 2, p. 170-178, 2011.
- SUZUKI, S.; NOBLE, A. D.; RUAYSOONGNERN, S.; CHINABUT, N. Improvement in water-holding capacity and structural stability of a sandy soil in Northeast Thailand. *Arid Land Res Mgt*, v. 21, n.1, p.37-49, 2007.
- TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; MELO, A. M. T.; TIVELLI, S. W.; BOVI, O. A.; PIMENTEL, E. C. Hortaliças e Plantas Medicinais: Manual Prático Boletim Técnico IAC, n. 199, 2<sup>a</sup> ed .p. 72, 2010.