

# USO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS DE BAIXO VALOR ECONÔMICO NA PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO: INCREMENTO DE PRODUTIVIDADE E ALELOPATIA

**Edwaldo Dias Bocuti**

[edwaldobocuti@secitec.mt.gov.br](mailto:edwaldobocuti@secitec.mt.gov.br)

Professor de Agronomia da Seciteci-MT  
Mestre e doutor em Agricultura Tropical – UFMT  
Orcid: 0000-0003-0700-1754

**Príncilla Pâmela Nunes Chaves**

[prinscillachaves@secitec.mt.gov.br](mailto:prinscillachaves@secitec.mt.gov.br)

Professora de Agronomia da Seciteci-MT  
Mestre em Produção Vegetal – UFMT  
Doutora em Agronomia/Horticultura – Unesp  
Orcid: 0000-0001-5452-1328

**Cinthya Mayra Galvão Barbosa**

[mayaracinthya8@gmail.com](mailto:mayaracinthya8@gmail.com)

Estudante Egresso – ETE Poxoréu  
Técnica em Agropecuária

**Carlos Eduardo Santos Carvalho**

[carlossedu13@gmail.com](mailto:carlossedu13@gmail.com)

Estudante Egresso – ETE Poxoréu  
Técnico em Agropecuária

**Alexandre Umbelino Pereira**

[alexandreperreira@secitec.mt.gov.br](mailto:alexandreperreira@secitec.mt.gov.br)

Diretor da Escola Técnica Estadual de Poxoréu  
Padre da Congregação Orionita  
Vice-presidente da Associação Lar do Menino Jesus

**Resumo:** Para o uso sustentável dos neossolos quartzarênicos tornam-se imprescindíveis a manutenção e o aumento dos teores de matéria orgânica do solo. O objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade de hortaliças em neossolos quartzarênicos condicionados a resíduos orgânicos de baixo valor econômico. O experimento foi

desenvolvido na Escola Técnica de Poxoréu – Mato Grosso. O preparo do solo procedeu-se com aração, calagem, adubação corretiva, gradagem e posterior levantamento dos canteiros. Os tratamentos consistiram no uso de 20 t ha<sup>-1</sup> de resíduos orgânicos para adubação, sendo: Tratamento 1 – serragem de cedro e cedrinho granulometria grossa; Tratamento 2 – resíduos de capina; Tratamento 3 – galhos e folhas de eucalipto (diâmetro > 0,5 cm); Tratamento 4 – serragem de cedro e cedrinho granulometria fina; Tratamento 5 – composto orgânico artesanal; Tratamento 6 – testemunha (adubação corretiva). Como variável, foi avaliada a produtividade (t ha<sup>-1</sup>) de cada cultura. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Todas as hortaliças tiveram bom desenvolvimento no tratamento 5, mostrando que o condicionamento de neossolo quartzarênico com 20 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico artesanal melhora a qualidade do solo arenoso e favorece o incremento na produtividade das hortaliças. O tratamento 1 revelou potencial alelopático sobre o desenvolvimento de hortaliças.

**Palavras-chave:** Olerícolas. Compostagem. Solo arenoso.

**Abstract:** For the sustainable use of Quartzarenic Neosols, it is essential to maintain and increase the levels of organic matter in the soil. The objective of this study was to evaluate the productivity of vegetables in Quartzarenic Neosols conditioned to organic residues of low economic value. The experiment was carried out at the Technical School of Poxoréu – Mato Grosso. Soil preparation proceeded with plowing, liming, corrective fertilization, harrowing and subsequent raising of the beds. The treatments consisted of using 20 t ha<sup>-1</sup> of organic residues for fertilization, as follows: Treatment 1 – coarse grained cedar and cedar sawdust; Treatment 2 – weeding residues; Treatment 3 – eucalyptus branches and leaves (diameter > 0.5 cm); Treatment 4 – fine grained cedar and cedar sawdust; Treatment 5 – artisanal organic compost; Treatment 6 – witness (corrective fertilization). As a variable, the productivity (t ha<sup>-1</sup>) of each crop was evaluated. The data were submitted to analysis of variance and the means of treat-

ments compared by Tukey's test ( $p < 0.05$ ). All vegetables had good development in treatment 5, showing that the conditioning of Quartzarenic Neosol with  $20 \text{ t ha}^{-1}$  of artisanal organic compost improves the quality of the sandy soil and favors the increase in the productivity of the vegetables. Treatment 1 revealed allelopathic potential on the development of vegetables.

**Keywords:** Vegetables. Composting. Sandy soil.

## Introdução

As hortaliças são produtos de alto valor nutricional para o organismo (Andrade *et al.*, 2012), por isso a Política Nacional de Alimentos e Nutrição (PNAN) no Brasil prioriza o aumento do consumo de hortaliças, que está relacionado à prevenção e controle de enfermidades (Camargo Junior *et al.*, 2018). Nesse sentido, a demanda do mercado interno pelas hortaliças possibilita ao agricultor o retorno econômico rápido, principalmente quando as olerícolas são de ciclo curto e permitem várias safras ao ano, no entanto a dinâmica de cultivo das hortaliças necessita de solos com teores elevados de nutrientes.

No Cerrado é comum o uso agrícola de solos arenosos com pecuária e/ou hortaliças pela agricultura familiar, porque os neossolos quartzarênicos ocupam 30 milhões de hectares, aproximadamente 15% da área desse bioma (Caetano *et al.*, 2013). Contudo, os solos arenosos são pobres em nutrientes, considerados ecologicamente muito frágeis (Zuo *et al.*, 2008), o que pode acarretar sua degradação e prejuízos ambientais (Sales *et al.*, 2010), substancialmente quando manejados inadequadamente e sem a adoção de princípios conservacionistas.

Para o uso sustentável desses solos são imprescindíveis a manutenção e o aumento gradativo dos teores de matéria orgânica do solo – MOS (Caetano *et al.*, 2013), o que pode ser obtido com a incorporação de resíduos de origem animal e vegetal no solo. A elevação da MOS promove o aumento do valor da sua capacidade de troca catiônica (Araújo *et al.*, 2007; Campos *et al.*, 2011), efeito mais perceptível nos neossolos quartzarênicos (Frazão *et al.*, 2008), onde é maior a susceptibilidade ao processo erosivo e de lixiviação de cátions e perda de MOS.

A utilização de resíduos orgânicos no condicionamento de neossolos quartzarênicos, além de contribuir para o seu uso agrícola sustentável, também pode diminuir o custo de produção das hortaliças, devido à liberação de nutrientes no solo, que promove a redução, reutilização e reciclagem de nutrientes no processo produtivo. Contudo, na escolha dos resíduos orgânicos, deve-se primar pelo bom desenvolvimento das plantas, evitando materiais que causam danos ao desenvolvimento das hortaliças.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo identificar resíduos orgânicos de baixo valor econômico, livres de potencial alelopático, que contribuam na melhoria da qualidade de solos arenosos e, conseqüentemente, promovam o incremento da produtividade de hortaliças.

## **1. Metodologia**

O experimento foi desenvolvido em condições de campo no período de fevereiro a setembro de 2022, na área experimental da Escola Técnica Estadual de Educação Profissional e Tecnológica de Poxoréu-MT, localizada na latitude 15° 48' 4" S, longitude 54° 26' 47" W e altitude de 344 m (Figura 1).

**Figura 1 – Área experimental do Núcleo de Estudos em Olericultura Convencional – Escola Técnica de Poxoréu/MT**



Fonte: Acervo do autor.

Os resultados da análise do neossolo quartzarênico, na camada de 0–20 cm de profundidade, foram: textura: areia: 85,5%; silte: 4% e argila: 10,5%; pH em CaCl<sub>2</sub>: 4,6; Al: 0,27 cmolc dm<sup>-3</sup>; Ca: 0,9 cmolc dm<sup>-3</sup>; Mg: 0,4 cmolc dm<sup>-3</sup>; P: 7,2 mg dm<sup>-3</sup>; K: 29,3 mg dm<sup>-3</sup> e saturação por bases de 31,6%. Para a correção da acidez foi utilizado 3 t ha<sup>-1</sup> de calcário calcítico, com o objetivo de elevar a saturação por bases do solo para 80%, como recomendado para hortaliças (Figura 2).

**Figura 2 – Correção do solo para o plantio das hortaliças**



Fonte: Acervo do autor.

O preparo do solo procedeu-se com aração, gradagem e posterior levantamento dos canteiros (Figura 3), que foram submetidos à adubação corretiva do solo de acordo com as recomendações para hortaliças, utilizando-se 400 t ha<sup>-1</sup> N-P-K (formulação 10-10-10), 13 kg ha<sup>-1</sup> de coquetel de micronutrientes (Molibdênio-0,1%, Boro-1-8%, Cobre-0,8%, Manganês-2% e Zinco-7%). Foram realizadas ainda adubações de cobertura, no tempo e em quantidade adequada, a fim de atender à necessidade de cada olerícola.

**Figura 3 – Levantamento dos canteiros**



**Fonte:** Acervo do autor.

Ao longo do experimento foram realizadas irrigações duas vezes ao dia para o fornecimento de água de acordo com as condições climáticas e o estágio fenológico das culturas. Os demais tratos culturais limitaram-se a capinas manuais, raleamento de plantas e cobertura dos canteiros com serragem de madeira não tratada, visando manter a umidade do solo, controlar o desenvolvimento de plantas daninhas e evitar contato entre solo e hortaliças folhosas (Figura 4).

**Figura 4 – Tratos culturais: raleamento de plantas (A), Cobertura de canteiros (B) e Capina manual (C)**



**Fonte:** Acervo do autor.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com sete tratamentos e três repetições, sendo cada unidade experimental representada por uma parcela de 2,0 x 1,2 m (2,4 m<sup>2</sup>) e a área útil para avaliação compreendeu todas as plantas da cultura, excetuando-se as primeiras e últimas plantas de cada linha de cultivo.

Os tratamentos consistiram no uso de 20 t ha<sup>-1</sup> de resíduos orgânicos para adubação do neossolo quartzarênico, sendo eles:

- **Tratamento 1** – serragem de cedro e cedrinho com granulometria grossa;
- **Tratamento 2** – resíduos de capina em estágio de decomposição avançado (parte aérea de plantas daninhas resultando de capinas);
- **Tratamento 3** – galhos e folhas de eucalipto em início de decomposição (diâmetro maior que 0,5 cm);
- **Tratamento 4** – serragem de cedro e cedrinho granulometria fina em estágio de decomposição avançado;
- **Tratamento 5** – composto orgânico artesanal com 120 dias (25% de esterco bovino; 75% de restos vegetais de *Licania tomentosa* e *Eucalyptus*, 01% de sulfato de potássio e 1% de fosfato natural reativo);
- **Tratamento 6** – testemunha (apenas adubação mineral).

As mudas de cebolinha foram produzidas via propagação vegetativa e a colheita ocorreu 60 dias após o transplantio. As plantas da alface foram colhidas 64 dias após o transplante de mudas, já a colheita do rabanete e da beterraba aconteceu, respectivamente, aos 25 e 80 dias após a semeadura direta no canteiro. A colheita da couve se deu de forma que as repetições (R1, R2, R3 e R4) fossem obtidas no tempo, realizada aos 60, 70, 80 e 90 dias, nesta ordem, após o transplantio de mudas com 25 dias de viveiro. A eficiência dos diferentes resíduos orgânicos foi testada por meio da produtividade das culturas da alface, beterraba, cebolinha, couve e rabanete (Figura 5).

**Figura 5** – Avaliação da produtividade de hortaliças produzidas em solos submetidos a diferentes adubações com resíduos orgânicos de baixo custo



Fonte: Acervo do autor.

Depois da colheita das plantas foi avaliada a massa da matéria fresca comercial ( $t\ ha^{-1}$ ) de cada cultura, eliminando-se as plantas danificadas ou sem valor comercial. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos, comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## 2. Resultados e discussão

Todas as culturas tiveram bom desenvolvimento no tratamento 5, ou seja, no composto orgânico artesanal (Tabela 1). Esse resultado foi explicado pelo nível de decomposição, granulometria e enriquecimento mineral do composto orgânico artesanal, o que condicionou melhorias na liberação de nutrientes no solo e nas suas condições físico-hídricas. A utilização frequente de adubos orgânicos contribui para a ampliação dos estoques de matéria orgânica no solo, proporcionando, do ponto de vista físico, melhorias na estrutura do solo, com aumento na estabilidade de agregados (Ribon *et al.*, 2014), elevação da porosidade (Shi *et al.*, 2016), redução da densidade

aparente (Araújo *et al.*, 2016) e da resistência do solo à penetração (Celik *et al.*, 2010). Além disso, Wang *et al.* (2015) ressaltam que a prática de usar resíduos orgânicos melhora o desempenho biológico do solo comprovado pelo aumento da sua biomassa microbiana.

**Tabela 1 – Produtividade de hortaliças em solo adubado com resíduos orgânicos**

		Tratamentos						
Hortaliças	1	2	3	4	5	6	7	CV %
	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )							
Alface	1,17 b	23,29 a	2,01 b	24,91 a	24,25 a	5,17 b	20,65	
Beterraba	10,33 d	39,77 a	16,28 c	37,67 a	37,81 a	31,61 b	8,66	
Cebolinha	1,12 d	10,21 b	4,66 cd	5,50 c	16,14 a	11,73 b	19,77	
Couve	2,01 d	4,49 b	2,37 d	3,82 c	5,09 a	3,40 c	6,25	
Rabanete	1,72 d	13,4 b	10,69 c	10,86 bc	16,05 a	11,18 bc	10,63	

**Nota:** Médias seguidas de letras na linha não diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. **Tratamento 1** – Serragem de cedro e cedrinho (granulometria grossa), **Tratamento 2** – Resíduos de capina; **Tratamento 3** – Galhos e folhas de eucalipto (diâmetro de galhos maior que 0,5 cm); **Tratamento 4** – Serragem de cedro e cedrinho (granulometria fina); **Tratamento 5** – Composto orgânico artesanal com 120 dias (25% de esterco bovino e 75% de restos vegetais de *Licania tomentosa* e *Eucalyptus*); **Tratamento 6** – Testemunha (apenas adubação mineral). **Tratamento 7** – Coeficiente de variação.

**Fonte:** Acervo do autor.

O tratamento 1 mostrou-se igual ou menos eficiente que a testemunha, o que evidenciou o potencial alelopático do cedrinho sobre o desenvolvimento de hortaliças. Sobre isso, Steckling (2021) ressalta que as plantas de cobertura, quando em processo de decomposição, liberam os compostos alelopático, influenciando na germinação, desenvolvimento e produtividade das culturas de interesse. Nesse contexto, Kaneko (2006) verificou que o material cedrinho apresenta forte efeito alelopático e inibe a germinação das sementes de coentro e o estabelecimento de plantas de cebolinha. Contudo, neste estudo, além da cebolinha, foi possível verificar que a alface, a beterraba, a couve e o rabanete também apresentaram problemas no seu estabelecimento e desenvolvimento em virtude do cedrinho.

A granulometria grossa dos tratamentos 1 e 3 contribuiu para a menor produtividade das hortaliças, pois estimulou o processo de percolação da água no solo, maior condutividade e menor disponibilidade de água às plantas. A adubação de solos arenosos com resíduos vegetais de granulometria grosseira minimizou a sua capacidade de retenção e disponibilidade de água.

A produtividade da alface e da beterraba no tratamento 2 foi satisfatória, porém o resíduo de capina apresentou banco de semente elevado, o que tornou necessárias várias capinas manuais ao longo do ciclo das culturas. Larney e Hao (2007) e Pereira *et al.* (2013) explicam que o processo de compostagem promove a eliminação de sementes de plantas invasoras, em função da elevada temperatura durante o processo de compostagem.

### 3. Considerações finais

O condicionamento de neossolo quartzarênico com 20 t ha<sup>-1</sup> de composto orgânico artesanal melhora a qualidade do solo arenoso e favorece o incremento na produtividade das hortaliças.

O uso de resíduos orgânicos de granulometria acima de 0,5 cm e em estágio de decomposição inicial não é indicado para o condicionamento de solos arenosos cultivados com hortaliças.

A serragem de cedrinho em estágio inicial de decomposição não é alternativa viável para o condicionamento de neossolo quartzarênico, devido ao seu alto poder alelopático.

### Referências

ANDRADE, Elysson Marcks Gonçalves; SILVA, Helton de Souza; SILVA, Natanael de Souza; SOUSA JÚNIOR, José Raimundo de; FURTADO, Guilherme de Freitas. Adubação organomineral em hortaliças folhosas, frutos e raízes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 7, p. 7-11, 2012.

ARAÚJO, Ademir Sérgio Ferreira de; LIMA, Luciano Moura; MELO, Wanderley José de; SANTOS, Vilma Maria dos. Soil properties and cowpea yield after six years of consecutive amendment of composted tannery sludge. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 3, p. 407-413, 2016.

ARAÚJO, Ricardo; GOEDERT, Wenceslau J; LACERDA, Marilusa Pinto Coelho. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob Cerrado nativo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1099-1108, 2007.

CAETANO, Jeander Oliveira; BENITES, Vinícius de Melo; SILVA, Gilson Pereira; SILVA, Ivo Ribeiro da; ASSIS, Renato Lara de; CARGNELUTTI FILHO, Alberto. Dinâmica da matéria orgânica de um neossolo quartzarênico de cerrado convertido para cultivo em sucessão de soja e milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, p.1245-1255, 2013.

CAMARGO JUNIOR, Osnil Alves; BRANDÃO FILHO, José Usan Torres; SANTOS, Humberto Silva; FREITAS, Paulo Sérgio Lourenço de. **Hortaliças-fruto: aspectos gerais e uma estimativa da produção científica**. EDUEM, 2018. p. 23-35.

CAMPOS, Liliane Pereira; LEITE, Luiz Fernando Carvalho; MACIEL, Giovana Alcântara; IWATA, Bruna de Freitas; NÓBREGA, Júlio César Azevedo. Atributos químicos de um Latossolo Amarelo sob diferentes sistemas de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p.1681-1689, 2011.

CELIK, Ismail; GUNAL, Hikmet; BUDAK, Mesut; AKPINAR, Cagdas. Effects of long-term organic and mineral fertilizers on bulk density and penetration resistance in semi-arid Mediterranean soil conditions. **Geoderma**, v. 160, n. 2, p. 236-243, 2010.

FRAZÃO, Leidivan Almeida; PÍCCOLO, Marisa de Cássia; FEIGL, Brigitte Josefine; CERRI, Carlos Clemente; CERRI, Carlos Eduardo Pellegrino. Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 641-648, 2008.

KANEKO, Márcia Gonçalves. **Produção de coentro e cebolinha em substratos regionais da Amazônia à base de madeira em decomposição (PAÚ)**. 2006. 58 fl. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

LARNEY, Francis J.; HAO, Xiyang. A review of composting as a management alternative for beef cattle feedlot manure in southern Alberta, Canada. **Bioresource Technology**, v. 98, p. 3221-3227, 2007.

PEREIRA, Ceri Pereira; WILSEN NETO, Alfredo; NÓBREGA, Lúcia Helena Pereira. Adução orgânica e algumas aplicações agrícolas. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 3, p. 159-174, 2013.

RIBON, Adriana Aparecida; CENTURION, José Frederico; CENTURION, Maria Aparecida Pessoa da Cruz; FERNANDES, Kathleen Lourenço; HERMÓGENES, Victor Talles Lourenceti. Alterações na estabilidade de agregados de Latossolo e Argissolo em função do manejo, na entrelinha da seringueira (*Hevea brasiliensis*). **Revista Árvore**, v. 38, n. 6, p. 1065-1071, 2014.

SALES, Luís Eduardo de Oliveira; CARNEIRO, Marco Aurélio Carbone; SEVERIANO, Eduardo da Costa; OLIVEIRA, Geraldo César de; FERREIRA, Mozart Martins. Qualidade física de Neossolo Quartzarênico submetido a diferentes usos agrícolas. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, p. 667-674, 2010.

SHI, Yinguang; ZHAO, Xining; GAO, Xiaodong; ZHANG, Shulan; WU, Pute. The effects of long-term fertilizer applications on soil organic carbon and hydraulic properties of a loess soil in China. **Land Degradation & Development**, v. 27, n. 1, p. 60-67, 2016.

STECKLING, Erickson André Santin. **Alelopatia**: Levantamento da produção acadêmica. 2021. 26 fl. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal da Fronteira Sul, 2021.

WANG, Jinzhou; WANG, Xiujun; XU, Minggang; FENG, Gu; ZHANG, Wenju; YANG, Xueyun; HUANG, Shaomin. Contributions of wheat and maize residues to soil organic carbon under long-term rotation in north China. **Scientific Reports**, v. 5, n. 11409, 2015.

ZUO, Xiaoan; ZHAO, Halin; ZHAO, Xueyong; ZHANG, Tonghui; GUO, Yirui; WANG, Shaokun; DRAKE, Sam. Spatial pattern and heterogeneity of soil properties in sand dunes under grazing and restoration in Horqin Sandy Land, Northern China. **Soil & Tillage Research**, v. 99, p. 202-212, 2008.