

# CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE SOLUÇÃO EXTRAÍDA DE VERMICOMPOSTO

Luanna Ferreira Bras dos Santos<sup>1</sup>; Bruno Laecio da Silva Pereira<sup>2</sup>, Francisco de Assis Gomes Junior<sup>2</sup>, Eugenio Ferreira Coelho<sup>3</sup>; Marineide Rosa Vieira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Avenida Brasil, Ilha Solteira, SP - Email: luannafbraz@gmail.com.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí/UESPI, Uruçuí, Brasil, franciscojr.21@hotmail.com;

<sup>3</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. email: bruno\_laecio3@hotmail.com.

<sup>4</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. Email: eugenio.coelho@embrapa.com.

<sup>5</sup>Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. Email: ruan.oliveira.rocha@gmail.com, jscneto@hotmail.com.

## INTRODUÇÃO

O Brasil produz 241.614 toneladas de lixo por dia, onde 76% são depositados a céu aberto, em lixões, 13% em aterros controlados, 10% em usinas de reciclagem e 0,1% incinerados. Deste total 60% é lixo orgânico, com alto potencial de transformação em fonte de nutrientes para as plantas (MASCIANDARO et al., 2014). A agricultura orgânica se divide em diversas vertentes que se baseiam e se caracterizam na adoção de alguns princípios, como por exemplo; a reciclagem de resíduos naturais presentes na propriedade agrícola devido à ação benéfica de diversos microorganismos como fungos e bactérias, que decompõem a matéria até a fração húmica (CAPANHOLA e VALARINI, 2001).

A compostagem é um processo que transforma diversos tipos de resíduos orgânicos em adubos usados para a fertilização dos solos e nutrição das plantas (CAPANHOLA e VALARINI, 2001). É uma técnica que permite a reintrodução do que seria desperdiçado na cadeia produtiva, evitando maior geração de resíduo (SOUZA et al., 2012). A vermicompostagem é um composto produzido por processo de decomposição aeróbica, em que, na primeira fase, estão envolvidos fungos e bactérias, e, na

segunda fase, ocorre também atuação das minhocas, originando um composto de melhor qualidade (FINATTO et al., 2013). Tem sido reconhecido como alternativa válida para a conversão de resíduos orgânicos em adubo orgânico de alto valor nutritivo, utilizado amplamente na regeneração de solos degradados (MASCIANDARO et al., 2014). Em plantas supridas com todos os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, a adição de vermicomposto proporciona incrementos no crescimento da parte aérea e radicular da planta devido ao conteúdo de ácido húmico presente (SELIM; MOSA, 2012). Os efeitos do vermicomposto sobre as plantas podem ser considerados de forma direta, atuando no metabolismo das plantas e na morfologia das raízes (SELIM; MOSA, 2012).

Dessa forma o objetivo do trabalho foi aliar a irrigação à adubação orgânica, caracterizando quimicamente a solução extraída de húmus de minhoca (vermicomposto) em diferentes concentrações.

## DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada em Cruz das Almas - BA, na latitude 12°68'20" S e longitude 39°08'86" W, com 225 metros de altitude em uma condição de clima tropical úmido a subúmido, com pluviosidade média anual de 1.143 mm (D'ANGIOLELLA et al., 1998). O solo utilizado para produção do vermicomposto foi classificado como Latossolo distrófico, apresentando 324 g

kg<sup>-1</sup> de argila, 99 g kg<sup>-1</sup> de silte e 577 g kg<sup>-1</sup> de areia.

O vermicomposto foi confeccionado separando por peneiramento as minhocas observando o ponto adequado de uso no campo, observando à total decomposição dos componentes, podendo variar de 60 a 90 dias. Primeiro foi realizada uma análise química do vermicomposto sólido no Laboratório de Fertilidade do Solo da Embrapa Mandioca e Fruticultura, segundo metodologia vigente (TEIXEIRA et al., 2017) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização química do vermicomposto sólido

pH	P	K	Ca	Mg	Ca+Mg	Al	Na	H+Al	SB	CTC	V	MO
em	mg dm <sup>-3</sup>					cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%	g kg <sup>-1</sup>
água												
8,3	1048	6,15	4,43	3,65	8,08	0	1,04	0	15,28	15,28	100	88

A unidade experimental foi constituída por uma garrafa plástica com capacidade de 1L contendo 200 g do vermicomposto onde foi adicionada uma quantidade pré-determinada de água para atingir a capacidade de saturação da matéria orgânica. Essa quantidade foi determinada em um teste preliminar no qual 200 g de húmus foram umedecidos com água, utilizando-se um borrifador, até a sua saturação obtendo-se a média de 53,5 mL, que foi adicionada em cada unidade experimental para a saturação em água do vermicomposto retirando a solução orgânica do vermicomposto. Os tratamentos foram compostos de quatro concentrações de água e quatro tempos de contato do vermicomposto com a água. As concentrações utilizadas foram 100%, 75%, 50% e 25%, correspondendo à adição de 200, 266, 400 e 800mL de água, respectivamente. Com relação aos tempos de exposição foram considerados tempos de 1, 2, 4 e 6 dias. Após os tempos considerados, a solução orgânica foi

extraída pela filtragem do vermicomposto, sendo retirada uma alíquota 50 mL para as análises da composição química da solução.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro tempos de contato do vermicomposto com a água e quatro concentrações da solução, com duas repetições. Variáveis químicas analisadas: teores de cálcio, magnésio, fósforo, potássio, sódio, condutividade elétrica e pH (TEIXEIRA et al., 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO NUTRITIVA EXTRAÍDA DO VERMICOMPOSTO.

As concentrações da solução nutritiva extraída do vermicomposto foram influenciadas pelos tratamentos. O tempo de contato do vermicomposto com a água foi significativo para os teores potássio, sódio, condutividade elétrica e pH, e não

houve efeito para concentrações de cálcio e magnésio, onde o tempo de contato não interferiu na concentração destes elementos na solução. Houve interação significativa para potássio e pH (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados da análise de variância para os teores de potássio, sódio, cálcio, magnésio, condutividade elétrica (CE) e pH

	K	Na	Ca	Mg	CE	pH
Concentração	40,66**	73,28**	3,99**	9,60**	16,05**	20,59**
Tempo	10,75**	3,93**	0,29ns	2,09ns	5,18*	178,43**
Concentração x tempo	11,92**	2,24ns	0,75ns	0,87ns	2,28ns	122,99**
CV (%)	14,7	13,2	32,4	32,4	18,8	0,5

\*\*significativo ( $p < 0,01$ ); \* significativo ( $p < 0,05$ ). CE = condutividade elétrica

As correlações entre as concentrações da solução nutritiva para todos os teores e o desdobramento da interação (concentração x tempo) para potássio e pH são apresentadas na Tabela 3, sendo que o modelo de regressão quadrática foi o que teve o melhor ajuste ( $R^2$ ) das regressões. A influência das concentrações da solução nutritiva na quantidade extraída de sódio e na condutividade elétrica foi significativa. No caso do cálcio e do magnésio, os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) obtidos, embora menores, 65,07% e 75,58% respectivamente, também indicam a interferência do aumento da concentração da solução nutritiva no incremento destes elementos na solução.

**Tabela 3.** Resumo das análises de regressão entre concentrações de solução nutritiva extraída de vermicomposto e as variáveis estudadas, com o desdobramento da interação (concentração x tempo de contato) para potássio e pH

Variável	Tempo de contato (dias)	Equação de regressão	$R^2$
K	1	$y^{**} = 2,798909 - 0,010065x + 0,000009x^2$	88,23
	2	$y^{**} = 1,897424 - 0,005577x + 0,000006x^2$	84,02
	4	$y^{**} = 2,094526 - 0,004522x + 0,000003x^2$	57,98
	6	$y^{**} = 2,291620 - 0,005981x + 0,000005x^2$	77,24
pH	1	$y^{**} = 6,831798 + 0,000792x - 0,000002x^2$	86,24
	2	$y^{**} = 5,984736 + 0,004474x - 0,000005x^2$	79,16
	4	$y^{**} = 6,269327 + 0,003420x - 0,000003x^2$	43,58
	6	$y^{**} = 7,489413 - 0,002657x + 0,000003x^2$	66,51

\*\*significativo ( $p < 0,01$ ); \* significativo ( $p < 0,05$ ). CE = condutividade elétrica

O tempo de contato do vermicomposto com a água influenciou a condutividade elétrica (Tabela 4; Figura 1), sendo que houve diferença significativa entre os tempos de contato de 1 e 6 dias, com maior CE da solução nutritiva aos 6 dias de contato em relação a 1 dia de contato do vermicomposto com a água. Para as quantidades extraídas de sódio, cálcio e magnésio o tempo de contato não interferiu nos resultados (Tabela 4; Figura 1).

**Tabela 4.** Concentrações médias de sódio, cálcio e magnésio, valores médios de condutividade elétrica (CE) em função do tempo de contato do vermicomposto com a água

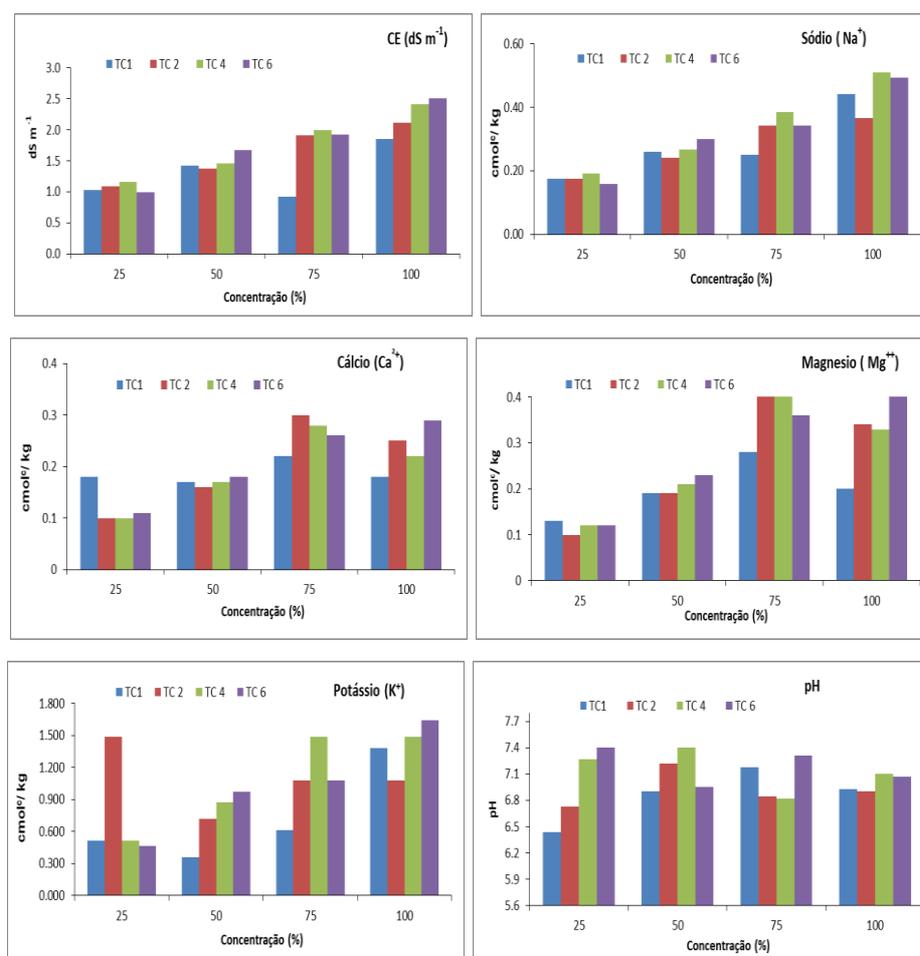
Tempo de contato (dias)	Na	Ca	Mg	CE
	cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>			dS m <sup>-1</sup>
1	0,2340 a	0,1764 a	0,1690 a	1,1335 b
2	0,2370 a	0,1939 a	0,2357 a	1,4220 ab
4	0,2790 a	0,1692 a	0,2527 a	1,4906 ab
6	0,2737 a	0,1881 a	0,2340 a	1,6490 a

Médias seguidas por letras diferentes, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve interação entre concentração e tempo de contato para o potássio, sendo que a maior quantidade foi extraída com seis dias de contato na concentração de 100% (Figura 1). Na concentração de 50%, o aumento do tempo de contato aumentou a extração,

mas na concentração de 25%, a maior quantidade de potássio foi extraída no tempo de 2 horas e a 75% com 4 horas. No caso do pH, na menor concentração houve um aumento do valor com o tempo de contato com a água (Figura 1). Na concentração de 50% o maior valor foi registrado com quatro horas de contato e a 75% com seis horas. Na maior concentração os teores foram mais próximos.

**Figura 1.** Distribuição dos valores médios de condutividade elétrica sódio, cálcio, magnésio, potássio ( $K^+$ ) e pH em diferentes concentrações da solução nutritiva obtida de vermicomposto em diferentes tempos de contato com a água (TC)



A maior concentração de potássio encontrado foi no tempo de contato de 6 dias, na concentração de 100% que corresponde a 1,6 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, valor bem inferior ao apresentado por Silva et al. (2007). Esses autores relataram a concentração de K<sup>+</sup> de 19,44 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para Agrobom e 18,16 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para o Vairo. A concentração de magnésio foi extraída em maior quantidade com 6 dias de contato, na concentração de 100%, sendo de 0,42 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>. Este valor é inferior ao demonstrado pelos autores citados, que é de 0,82 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de Mg<sup>2+</sup> para Agrobom e 1,72 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para o Vairo. A concentração de sódio foi mais alta com 4 dias de contato na concentração 100%, de 0,508 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, este valor foi superior aos

obtidos por Silva et al. (2007), de 0,09 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para o Agrobom e 0,058 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> para o Vairo.

Todos os teores obtidos no presente estudo encontram-se inferiores aos obtidos por Mesquita et al. (2010) que em pesquisa com Vairo obtiveram 6,9 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, 1,047 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup>, 1,069 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> e 3,31 cmol<sub>c</sub> kg<sup>-1</sup> de potássio, cálcio, magnésio e sódio, respectivamente. No método de extração utilizado neste trabalho, uma quantidade do vermicomposto sólido foi imerso em diferentes quantidades de água, deixado por distintos períodos e então filtrado. Dessa forma, buscou-se uma extração dos nutrientes através da diluição da matéria orgânica (vermicomposto) utilizando uma solução

de pH básico (6,78) e CE de 0,008 dS cm<sup>-1</sup>. Freitas et al. (2010) relatou que a redução do pH da solução favorece a dessorção de metais, pois os íons H<sup>+</sup> podem deslocar parte dos metais adsorvidos.

Portanto, apesar da riqueza de minerais componentes do vermicomposto (Tabela 1), o caráter alcalino da solução utilizada para a extração é uma hipótese para explicar a baixa concentração dos nutrientes na solução nutritiva obtida neste trabalho. A hipótese reforçada pelas observações de Nascimento et al., (2002) que comprovaram que não houve dessorção, visto que esta aumentou o pH do solo para aproximadamente 7,0. No presente trabalho os pH das soluções nutritivas variaram de 6,4 a 7,4.

## CONCLUSÃO

Os tempos de imersão do vermicomposto em água utilizado para a obtenção da solução nutritiva não foram adequados, por isso, torna-se necessário um maior tempo de imersão juntamente com um solvente mais adequado para a extração dos nutrientes do vermicomposto.

## REFERÊNCIAS

- CAPANHOLA, C. e VALARINI, P. J. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno produtor. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**. Brasília, v. 18, n. 3, p 69-101, set/dez. 2001.
- D'ANGIOLELLA, G. L. B.; CASTRO NETO, M. T.; COELHO, E. F. Tendências Climáticas para os Tabuleiros Costeiros da região de Cruz das Almas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**, 27, 1998, Poços de Caldas: Anais. Universidade Federal de Lavras, v. 1, p. 43-45, 1998.
- FREITAS, I. C. V.; MALDONADO, A. C. D.; ALVARENGA, C. B.; CAMARGO, R.; WENDLING B. Adsorção e dessorção de metais no solo e coeficientes isotermas de freundlich e langmuir. **Revista Agropecuária Técnica**, Areia, v. 31, n. 2, p. 154-163, 2010.
- FINATTO, J.; ALTMAYER, T.; MARTINI, M. C.; RODRIGUES, M.; BASSO, V.; HOEHNE, L. A importância da utilização da adubação orgânica na agricultura. **Revista destaque acadêmicos**, Lajeado, v. 5, n. 4, p. 85-93, 2013.
- MASCIANDARO, G.; PERUZZI, E.; DONI, S.; MACCI, C. Fertirrigation with wastewater and Vermicompost: Soil Biochemical and Agronomic Implications. **Pedosphere**. Beijing. v. 24. n. 5, p. 625-634, 2014.
- MESQUITA, E. F.; CAVALCANTE, L. F.; GONDIM, S. C.; CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, I. H. L.; GONDIM, P. C. Teores foliares e exportação de nutrientes do mamoeiro baixinho de santa Amália tratado com biofertilizantes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia: v. 40, n.1, p. 66-76, 2010.
- NASCIMENTO, C. W. A.; FONTES, R. L. F.; NEVES, J. C. L.; MELÍCIO, A. C. F. D. Fracionamento, dessorção e extração química de zinco em latossolos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa. v. 26, n. 3. p. 599-606. 2002.
- SILVA, A.F.; PINTO, J.M.; FRANÇA, C.R.R.S.; FERNANDES, S.C.; GOMES, T.C.A.; SILVA, M.S.L.; MATOS, A.N.B. Preparo e uso de biofertilizantes líquidos. **Comunicado Técnico 130**, Petrolina: EMBRAPA, 2007.
- SOUZA, H. A.; OLIVEIRA, E. L.; MODESTO, V. C.; MONTES, R. M.; NATALE, W. Atributos químicos do solo tratado com composto orgânico de carcaça e despojo de abate de caprinos e ovinos. Sobral: **EMBRAPA**, 2012, p. 8.
- (Comunicado Técnico on line 127).
- SELIM, E. M.; MOSA, A. A. Fertigation of humic substances improves yield and quality of broccoli and nutrient retention in a sandy soil. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**. v. 175, p. 273-281. 2012.
- TEXEIRA, C. P.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; WENCESLAU GERALDES TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo** - 3. ed. rev. e ampl. - Brasília, DF : Embrapa, 2017. 573 p. : il. color. ISBN 978-85-7035-771-7.