

## ALTERAÇÕES DAS PROPRIEDADES DO SOLO EM FUNÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE BOKASHI

Larissa Leite de Araújo (PIBIC/CNPq), Reni Saath (Orientador), Gustavo Soares Wenneck, Gabriela Cristina Ghuidotti, Gustavo Lopes Pereira, e-mail: larissa\_leite\_araujo@hotmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

### Ciências Agrárias/Agronomia

**Palavras-chave:** Calagem, Composto orgânico fermentado, On-farm.

### Resumo

Compostos orgânicos atuam reciclando resíduos vegetais, fornecendo de nutrientes, condicionando, melhorando propriedades físico-químicas e biológicas do solo. O estudo foi dividido em duas etapas, a primeira parte objetivou fabricação do *bokashi* e a preparação das unidades experimentais. A segunda etapa, consistiu na avaliação da interação do composto orgânico com as características químicas do solo após calagem. O experimento foi conduzido delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x5, sendo cinco doses (0, 50, 100, 150 e 200 mg dm<sup>-3</sup>) de *bokashi* e cinco períodos de avaliação em intervalos de 30 dias (período de 5 meses), com quatro repetições por tratamento. Cada unidade experimental foi composta por um vaso plástico com capacidade de 5 dm<sup>3</sup> de solo. A determinação do pH foi realizada por extrator de água, cloreto de cálcio e cloreto de potássio (0,01 mol L<sup>-1</sup>). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste Tukey com 1% de significância. Não houve diferenças estatísticas no uso de *bokashi* no solo após a calagem, indicando nas condições estudadas que a incorporação do produto ao solo não alterou o processo de correção do pH do solo pela calagem.

### Introdução

A prática da calagem nos solos brasileiros é considerada um caráter obrigatório, devido a elevada acidez que estes apresentam (WEIRICH NETO et al., 2000). O uso de calcário mostra-se essencial devido a inúmeros benefícios, dentre os quais a elevação do pH do solo e a neutralização do alumínio tóxico, fornecimento de nutrientes, aumento da capacidade de troca catiônica, dentre outros (PÖTTKER & BEN, 1998).

O *bokashi* é caracterizado como um composto orgânico fermentado à base da inoculação de microrganismos eficientes (EM), que detém grande potencial de utilização na agricultura (SIQUEIRA & SIQUEIRA, 2013). A tecnologia à base de microrganismos eficientes (EM), se apresenta como potencial ferramenta, ajudando agricultores a desenvolver sistemas agrícolas que são economicamente, ambientalmente, e socialmente sustentável (HIGA & PARR, 1994).

O trabalho teve o objetivo de avaliar a eficácia de composto fermentado tipo *bokashi* sobre os atributos químicos do solo em condições de campo após a calagem e definir a interação do *bokashi* com o pH do solo após a calagem ao longo de cinco meses.

## Materiais e Métodos

As atividades relacionadas a primeira etapa do projeto foram desenvolvidas em propriedade rural familiar no município de Uiratã/PR, tais quais: processo de separação e preparo dos resíduos agroindustriais; e fabricação do composto orgânico fermentado (*bokashi*). Os ensaios experimentais com o *bokashi* preparado, foram conduzidos no Centro Técnico de Irrigação (CTI-UEM). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x5, sendo cinco doses (0, 50, 100, 150 e 200 mg dm<sup>-3</sup>) de *bokashi* e cinco períodos de avaliação em intervalos de 30 dias (período de 5 meses), com quatro repetições por tratamento. Cada unidade experimental foi composta por vaso plástico com capacidade de 5 dm<sup>-3</sup> de solo, com a adição de *bokashi* e calcário. A calagem foi realizada conforme análise química do solo e a quantidade determinada utilizando o método de saturação de bases do solo para 70% e de acordo com o Poder Relativo de Neutralização Total (PRNT) do calcário. As amostras de solo foram encaminhadas ao Laboratório de Plantas Medicinais e Pós-colheita de Produtos Agrícolas da UEM/Sede, onde foi realizada a determinação do pH no solo utilizando diferentes extratores (água, cloreto de cálcio e cloreto de potássio (0,01 mol L<sup>-1</sup>)). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey com 1% de significância.

## Resultados e Discussão

A utilização do composto orgânico *bokashi*, em diferentes dosagens no solo, não apresentou efeito significativo sobre a variação do pH, porém, a alteração apenas em função do tempo (Tabela 1).

**Tabela 1** Resumo da análise de variância dos valores de pH da solução *bokashi*, período entre coletas (tempo) e interação *bokashi* vs tempo em função dos extratores H<sub>2</sub>O, CaCl<sub>2</sub>, KCl utilizados na leitura do pH.

Parâmetro	Pr>Fc			Média	CV (%)
	<i>Bokashi</i> (B)	Tempo (T)	B*T		
pH H <sub>2</sub> O	Ns	*	ns	6,68	3,33
pH CaCl <sub>2</sub>	Ns	*	ns	6,30	3,31
pH KCl	Ns	*	ns	6,27	3,48

\*Significativo à 1%; ns - não significativo (p>0,1).

Ocorre uma relação não-linear do aumento da acidez ativa com a diminuição proporcional do pH em água. A redução do pH foi constatada no decorrer do tempo (Tabela 2). Há a possibilidade de aumento dos sais solúveis que influenciam a força iônica da solução, podendo ocasionar erros na determinação do pH em água. O

excesso de sais pode ser contornado pela determinação do pH em solução de  $\text{CaCl}_2$  ( $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ ), de força iônica constante. Nesse sentido, é possível verificar diferenças entre pH em água e pH em  $\text{CaCl}_2$  (Tabela 2), entretanto com similar tendência. Contudo, os valores de pH KCl foram inferiores aos obtidos em pH  $\text{H}_2\text{O}$  (Tabela 2). É sabido que o valor do pH KCl é sempre inferior ao pH em água, podendo a diferença ocorrer em até 1,5 unidades. A atribuição dos resultados ao efeito da solução de KCl, que, em contato com a amostra de solo, induz a troca de cátions devido à maior concentração dos íons  $\text{K}^+$ , liberando íons  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$  para a solução, refletindo no acréscimo da acidez.

**Tabela 2** Valores de pH da solução no extrator  $\text{H}_2\text{O}$  após a calagem e incorporação de bokashi ao solo ao longo de cinco meses.

<i>Bokashi</i> ( $\text{mg dm}^{-3}$ )	pH da solução no extrator $\text{H}_2\text{O}$				
	1	2	3	4	5
	(mês)				
0	7,11 <sup>a</sup>	6,75 <sup>b</sup>	6,75 <sup>b</sup>	6,44 <sup>c</sup>	6,10 <sup>d</sup>
50	6,85 <sup>a</sup>	6,68 <sup>a</sup>	6,87 <sup>a</sup>	6,55 <sup>b</sup>	6,40 <sup>b</sup>
100	7,11 <sup>a</sup>	6,72 <sup>b</sup>	6,85 <sup>b</sup>	6,49 <sup>c</sup>	6,36 <sup>c</sup>
150	7,01 <sup>a</sup>	6,64 <sup>b</sup>	6,89 <sup>a</sup>	6,56 <sup>b</sup>	6,40 <sup>b</sup>
200	7,07 <sup>a</sup>	6,80 <sup>b</sup>	6,66 <sup>b</sup>	6,39 <sup>c</sup>	6,35 <sup>c</sup>
	pH da solução no extrator $\text{CaCl}_2$				
0	6,46 <sup>a</sup>	6,40 <sup>a</sup>	6,47 <sup>a</sup>	6,17 <sup>b</sup>	5,83 <sup>b</sup>
50	6,45 <sup>a</sup>	6,36 <sup>a</sup>	6,45 <sup>a</sup>	6,00 <sup>b</sup>	5,92 <sup>b</sup>
100	6,66 <sup>a</sup>	6,39 <sup>a</sup>	6,54 <sup>a</sup>	6,09 <sup>b</sup>	5,94 <sup>b</sup>
150	6,65 <sup>a</sup>	6,41 <sup>a</sup>	6,53 <sup>a</sup>	6,22 <sup>b</sup>	5,94 <sup>c</sup>
200	6,63 <sup>a</sup>	6,50 <sup>a</sup>	6,43 <sup>a</sup>	6,04 <sup>b</sup>	5,99 <sup>b</sup>
	pH da solução no extrator KCl				
0	6,30 <sup>a</sup>	6,24 <sup>a</sup>	6,39 <sup>a</sup>	6,25 <sup>a</sup>	5,71 <sup>b</sup>
50	6,37 <sup>a</sup>	6,26 <sup>a</sup>	6,30 <sup>a</sup>	6,10 <sup>b</sup>	5,91 <sup>b</sup>
100	6,54 <sup>a</sup>	6,48 <sup>a</sup>	6,48 <sup>a</sup>	6,17 <sup>b</sup>	5,92 <sup>b</sup>
150	6,56 <sup>a</sup>	6,35 <sup>a</sup>	6,56 <sup>a</sup>	6,14 <sup>b</sup>	5,83 <sup>b</sup>
200	6,66 <sup>a</sup>	6,43 <sup>a</sup>	6,34 <sup>a</sup>	6,07 <sup>b</sup>	6,03 <sup>b</sup>

\*Letras diferentes, na linha, apresentam diferença significativa pelo teste Tukey ( $p < 0,01$ ).

Diante dos resultados (Tabela 2), para os métodos de determinação de pH do solo constatou-se comportamento semelhante no decorrer dos cinco meses após a aplicação de calcário e incorporação de bokashi, porém, deve-se atentar com a possível superestimação pela metodologia em pH  $\text{H}_2\text{O}$ , visto que, em decorrência da elevação dos sais solúveis, estes, influenciam a força iônica da solução. Naturalmente, nos solos de regiões de altas pluviosidades, através da reação ácida, os elementos Ca, Mg, K e Na, são lixiviados e substituídos por íons  $\text{H}^+$  e  $\text{Al}^{3+}$ ,

refletindo no decréscimo do pH. As condições de solos ácidos ( $\text{pH H}_2\text{O} < 5,5$  ou  $\text{pH CaCl}_2 < 5,0$ ), há presença de alumínio trocável, configurando a acidez nociva, que limita o crescimento e desenvolvimento das plantas. Nesse contexto, é possível afirmar que, a calagem em conjunto a incorporação do *bokashi* ao solo, promoveram a inativação dos microrganismos, nos quais, não realizaram a mineralização e disponibilização de nutrientes ao solo. Por não apresentar diferenças estatísticas nas dosagens utilizadas em relação a testemunha, pode-se afirmar que o decréscimo do pH do solo foi ocasionado por perdas de bases de modo natural, devido a predisposição/favorecimento à reação ácida. Os diferentes extratores utilizados para a investigação da dinâmica do pH do solo em função da adição de *bokashi* após a calagem do solo revelaram similaridades no diagnóstico. O experimento confirmou que, embora eventual discrepância entre métodos utilizados, é possível selecionar a metodologia que melhor caracterizar as problemáticas em evidência, a fim de assegurar os resultados para o contexto estudado. Ainda, o resultado (Tabela 2) sugere novos trabalhos nessa temática a fim de se ter um melhor entendimento no que se refere a pH do solo em função da biodinâmica solo/*bokashi*. Essencialmente, estudos de longo prazo para caracterizar detalhadamente a dinâmica entre solo-*bokashi*, disponibilidade de nutrientes, influência para a manutenção da fertilidade do solo, bem como, a viabilidade do sistema em escala comercial.

## Conclusões

A incorporação do composto orgânico fermentado *bokashi* no solo após a calagem não apresentou efeito significativo no pH do solo.

A utilização dos extratores pH  $\text{CaCl}_2$  e KCl apresentaram resultados similares, todavia, estes foram subestimados em relação ao pH  $\text{H}_2\text{O}$ .

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e a Universidade Estadual de Maringá (UEM) pela estrutura.

## Referências

HIGA, T.; PARR, J. F. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. Atami, Japão: **International Nature Farming Research Center**, 1994.

PÖTTKER, D.; BEN, J.R. Calagem para uma rotação de culturas no sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 22:675-684, 1998. <https://doi.org/10.1590/S0100-06831998000400013>

SIQUEIRA, A. P. P.; SIQUEIRA, M. F. B. Bokashi: adubo orgânico fermentado. Niterói: Programa Rio Rural, **Manual Técnico 40**, 16 p., 2013.

31º Encontro Anual de Iniciação Científica  
11º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de novembro de  
**2022**

WEIRICH NETO, P.H.W.; CAIRES, E.F.; JUSTINO, A.; DIAS, J. Correção da acidez do solo em função de modos de incorporação de calcário. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.2, p. 257-261, 2000.