

RELAÇÃO DOS NUTRIENTES Mg, Ca, K e Al EM DIFERENTES PERFIS DO SOLO FERTIRRIGADO COM BIOFERTILIZANTE

FELIPE OLIVEIRA^{1*}, FERNANDA RUBIO²; JHEAN CARLOS MARAN³;
KLEBER EDILSON MACULAN GIEHL⁴, CLAUDINEI DE ALMEIDA⁵, MARTIN ENGLER

¹Engenheiro Ambiental, UDC, Foz do Iguaçu-PR, felipeoliveira.3@hotmail.com

²Mestra em Agronomia, UDC e IFPR, Foz do Iguaçu - PR, fernanda.rubio@ifpr.edu.br

³Estudante de Eng. Agrônômica, UDC, Foz do Iguaçu-PR, jc.maran@hotmail.com

⁴Estudante de Eng. Agrônômica, UDC, Foz do Iguaçu-PR, klebergiehl@hotmail.com

⁵ Engenheiro Ambiental, São Miguel do Iguaçu, eng.amb.claudinei@gmail.com

⁶ Engenheiro Agrônomo, Foz do Iguaçu, martin@udc.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Sabe-se que a suinocultura gera resíduos que podem afetar o meio ambiente de maneira a causar diversos danos, no entanto, por meio do sistema de biodigestão pode ser realizado o gerenciamento desses resíduos, permitindo a produção de biogás e biofertilizante. O biofertilizante se manejado de forma e quantidade adequada, traz grandes benefícios a produção vegetal. Desta forma, este trabalho teve por objetivo avaliar a relação dos elementos Mg, Ca, K e Al em diferentes perfis de solo fertirrigado com biofertilizante derivado da suinocultura. Para tanto, foram coletadas amostras de solo de 0, 20 e 40 cm de profundidade em três áreas: uma que recebia adubação química, outra fertirrigada com biofertilizante e a terceira a qual não recebia nenhum tipo de adubação. O biofertilizante se mostrou eficiente fonte nutricional para o solo, comparado com adubação química e solo sem tratamento, mas deve-se atentar para que seja feito um correto equilíbrio das propriedades do solo para que haja uma melhor produtividade da cultura prevista.

PALAVRAS-CHAVE: Biofertilizante, macronutrientes, suinocultura.

RELATION OF THE NUTRIENTS Mg Ca, K and Al IN DIFFERENT PROFILES OF THE FERTIRRIGATED SOIL WITH BIOFERTILIZER

ABSTRACT: It is known that the swine generates waste which may affect the environment so as to cause various damages, however, by means of digestion system can be realized managing these waste, enabling the production of biogas and biofertilizer. The biofertilizante be handled in order and proper amount, brings great benefits to crop production. Thus, this study aimed to assess the relationship of the elements Mg, Ca, K and Al in different fertirrigated soil profiles with biofertilizer derived from pig farming. Therefore, soil samples were collected from 0, 20 and 40 cm depth in three areas: one that received chemical fertilizer, another fertigated with biofertilizers and the third which did not receive any kind of fertilizer. The biofertilizer was efficient nutritional source for the soil, compared to chemical fertilizers and soil without treatment, but care should be taken to be made a correct balance of soil properties so that there is better productivity of the expected crop.

KEYWORDS: Biofertilizers, macronutrients, pig farming.

INTRODUÇÃO

O biofertilizante derivado dos biodigestores anaeróbios é um efluente líquido que, após a fermentação das bactérias no interior do equipamento, pode alterar benéficamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Pode ainda, melhorar a capacidade de retenção de água, por ser uma matéria orgânica, além de possuir macronutrientes (Nascimento, 2010).

Para Medeiros *et al.*, (2008), juntamente com os biofertilizantes, são originadas substâncias bioativas, que são os produtos finais da fermentação da biomassa restante no biodigestor. Esses compostos são repletos de substâncias com características fungicidas, bacteriostáticas, inseticidas e acaricidas sobre vários microrganismos.

Malavolta (2006) descreve que as alterações nas condições físicas e químicas dos solos podem propiciar o crescimento vegetal devido a variação da capacidade do solo em reter água, solubilizar minerais, percolar nutriente e, devido ao pH. Além disso, Krajeski e Povaluk (2014) explicam que uma das vantagens do adubo orgânico é a facilidade em manter a temperatura do solo, mantendo sua umidade. O uso deste tipo de fertilizante fornece a umidade suficiente para o vegetal e sua sequência produtiva.

Para a adequação e utilização do biofertilizante nas diferentes espécies de lavouras, Konzen (2006) ressaltou que é fundamental o conhecimento da sua qualidade a partir da sua composição, pois o conhecimento destes valores permite calcular a adubação para cada cultura a ser feita, baseando-se na produtividade pretendida.

No entanto, a aplicação exagerada e desordenada dos compostos orgânicos no solo pode modificar suas propriedades, além de causar impactos ambientais, danos econômicos e de produção, pois o vegetal não conseguirá absorver mais nutrientes além do seu limite, deixando o solo saturado. Entretanto, o uso correto dos adubos orgânicos pode tornar uma opção viável tanto produtivamente quanto financeiramente a propriedade (Krajeski e Povaluk, 2014).

Desta forma, o seguinte trabalho teve como objetivo avaliar a relação de Mg, Ca, K e Al em diferentes perfis de solo fertilizado com biofertilizante derivado da suínocultura.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Granja São Pedro situa-se na Comunidade Linha Marfim, no Município de São Miguel do Iguçu-PR (Latitude 25°29'51.9"S, longitude 54°13'27.2"W). O solo que compreende a região é denominado Latossolo Vermelho Eutrófico, bastante fértil e de textura argilosa, profundo e desenvolvido em rochas magmáticas. O clima é subtropical úmido, com verões quentes e ocorrência pouco frequente de geadas no inverno. Tendência à concentração de chuvas nos meses de verão. O mês mais frio é julho, com temperatura entre 14 °C e 16 °C. O mês mais quente é fevereiro, com temperatura entre 25 °C a 35 °C. A temperatura média anual é de 22,14 °C. A média anual da precipitação pluviométrica é de 2.052 mL, sendo maio o mês mais chuvoso e julho o mais seco (PMSMI, 2010).

A produção de energia na propriedade é proveniente da implantação do biodigestor (Figura 1), que produz energia elétrica por meio da queima do gás gerado na propriedade, essa conta com a suínocultura sendo sua principal atividade contando com um total de cinco mil animais em terminação.

Figura 1: Biodigestor do tipo canadense da Granja São Pedro



Fonte: Banco de dados da propriedade, 2014

A área da Granja Colombari é utilizada para plantio e pastagem há aproximadamente 20 anos. A prática de fertirrigação com o biofertilizante ocorre a aproximadamente 8 anos, com média de 10 vezes por ano por área, não havendo um intervalo regular de lançamento, ficando a cargo da capacidade da lagoa, cada vez que a lagoa atinge uma quantidade de dejetos considerável, é prontamente utilizada na pastagem. Anualmente é lançado cerca 130 m³ de biofertilizante no solo.

Os procedimentos de amostragem foram baseados na metodologia da USEPA (1989 e 1991) e Byrnes (1994) *apud* seção 6300 da Cetesb (1999).

As coletas de solo foram realizadas aleatoriamente em três áreas distintas, caracterizadas pelo tipo de fertilizante utilizado ou ausência do mesmo (Figura 2), destas áreas, foram retiradas manualmente 10 subamostras, da camada superficial de solo (retirando as raízes e restos vegetais), a 20 centímetros da superfície e a 40 centímetros da superfície. As dez amostras de cada área foram transferidas para um balde e homogeneizadas. Posteriormente, a amostra representativa do local determinado foi transferida a um recipiente identificado e conservado em caixa térmica para transporte.

As amostras foram transportadas ao Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *Campus* de Marechal Cândido Rondon-PR para as análises de: Alumínio (Al³⁺), Potássio (K⁺), Cálcio (Ca²⁺), Magnésio (Mg²⁺).

Figura 2: Locais de coleta



Fonte: Google Maps, 2015.

Todos os procedimentos de determinação das características dos solos foram baseados na metodologia de Pavan *et al.* (1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nota-se que no solo com biofertilizante houve maior quantidade de Potássio (K) nos três perfis do solo coletados (Tabela 1), com maior concentração na superfície (2,94 Cmol_cdm⁻³). Isso comprova que constantes aplicações desse nutriente derivado de dejetos suínos podem ocasionar um grande acúmulo do mineral na superfície do solo, com grande risco de perdas por lixiviação (Basso, 2003).

No entanto, se houver o adequado manejo de solo e um determinado controle na fertirrigação, pode favorecer o processo de desenvolvimento do vegetal, já que dentre os elementos químicos, N, P e K são aqueles os quais as plantas necessitam em maior quantidade (Lacerda et al., 2007). Já no solo que não recebeu tratamento (N) a quantidade de K⁺ é pobre em relação aos demais.

A quantidade de Cálcio (Ca²⁺) foi maior no solo com fertilizante químico na superfície (5,01 Cmol_cdm⁻³), a 20 centímetros no solo sem tratamento (4,02 Cmol_cdm⁻³) e a 40 centímetros também no solo com adubo químico (3,49 Cmol_cdm⁻³). Isso pode ser considerado de relevante importância, uma vez que, esse nutriente age na consolidação de todos os elementos da planta, em especial raízes e folhas. O Ca²⁺ faz parte da parede celular da planta, sendo imprescindível na manutenção e proteção,

além de regular o pH do do corpo e seiva do vegetal (Unifertil, 2012). Observa-se que a quantidade de Ca^{2+} no solo fertirrigado não foi distante daquele que recebeu tratamento químico.

Os teores de Magnésio (Mg^{2+}) foram maiores no solo com adubo químico nos três perfis do solo analisados. Segundo Lacerda et al. (2007), isso pode ser definido de acordo com a composição do fertilizante, sendo o magnésio fundamental na célula vegetal, pois age no processo de ativação de enzimas respiratórias, da fotossíntese e da síntese de ácidos nucleicos.

Tabela 1: Valores dos Nutrientes encontrados nas amostras solos fertirrigado (B), quimicamente adubado (Q) e sem adubação (N) em profundidades de 0, 20 e 40 cm

Unidade	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}
	$\text{Cmol}_c\text{dm}^{-3}$			
Biofertilizante S	2,94	4,42	0,78	0,05
Biofertilizante 20	2,17	2,64	0,49	0,35
Biofertilizante 40	1,92	2,27	0,45	0,35
Químico S	2,49	5,01	0,86	0,00
Químico 20	0,44	3,79	0,70	0,00
Químico 40	0,33	3,49	0,66	0,00
Natural S	0,80	3,72	0,66	0,35
Natural 20	1,20	4,02	0,70	0,00
Natural 40	1,08	3,37	0,62	0,00

Pode-se perceber ainda, que houve maior concentração de íons de Alumínio (Al^{3+}) no solo fertirrigado com o biofertilizantes, sendo motivo de preocupação. Pois segundo Miguel *et al.* (2010), o alumínio em solos ácidos reduz a produtividade, limitando o desenvolvimento das plantas, uma vez que reduz o crescimento do sistema de raízes, impedindo o vegetal de obter água e nutrientes nas zonas mais profundas, devido às suas raízes superficiais.

CONCLUSÃO

O uso do biofertilizante como adubo mostrou ser uma eficiente fonte nutricional para o solo, comparada ao fertilizante químico e o solo sem tratamento.

A concentração de potássio foi maior nos três perfis do solo fertirrigado do que os demais solos analisados, devendo assim atentar-se ao processo de fertirrigação, principalmente nas camadas superficiais do solo, podendo ser carregados facilmente por escoamento. Por isso, deve-se corrigir as propriedades do solo para se elevar a produtividade de forma equilibrada.

REFERÊNCIAS

- Basso, C.J. Perdas de nitrogênio e fósforo com aplicação no solo de dejetos líquidos de suínos. 2003, 125p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS, 2003.
- Byrnes, M.E. Field sampling methods for remedial investigations. Boca Raton – Florida: CRC Press, Inc., 1994. P.42
- CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Amostragem de Solo. Seção 6300, 1999.
- Ferreira, M. M. M.. Sintomas de deficiência de macro e micronutrientes de plantas de milho híbrido BRS 1010. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR. Revista Agro@mbiente On-line, v. 6, n. 1, p. 74-83, 2012. Disponível em:<<http://revista.ufr.br/index.php/agroambiente/article/viewFile/569/662>> Acesso em: 25 de outubro de 2014.
- Konzen, E. A. Viabilidade ambiental e econômica de dejetos de suínos. Circular Técnica. p.5
- Konzen, E.A. Manejo e utilização dos dejetos de suínos. Circular Técnica, p. 6-32

- Krajeski, A.; Povaluk, M. Alterações no Solo Ocasionalmente pela Fertirrigação dos Dejetos Suínos. *Saúde Meio Ambiente*. v. 3, n. 1, p. 3-18, 2014. Disponível em: <<http://www.periodicos.unc.br/index.php/sma/article/view/415/424>> Acesso em: 25 de outubro de 2014
- Lacerda, C. F.; Enéas Filho, J.; Pinheiro, C. B. *Fisiologia Vegetal*. Apostila, Unidade IV Nutrição Mineral de Plantas, p77, 2007. Disponível em: <http://www.fisiologiavegetal.ufc.br/APOSTILA/NUTRICA0_MINERAL.pdf> Acesso em: 30 de maio de 2015
- Malavolta, E. *Elementos de nutrição mineral de plantas*. Piracicaba : Agronômica Ceres, 1980. 251p.
- Malavolta, E. *Manual de Nutrição Mineral de Plantas*. 1 ed. São Paulo. Editora Agronômica Ceres, 2006. 638 p.
- Medeiros, M.B.; Wanderley, P.A.; Franklin, F.; Fernandes, F.S.; Alves, G.R.; Dantas, P.; Cordão, R.P.; Xavier, W.M.R.; Leal Neto, J.S. Uso de biofertilizantes líquidos no manejo ecológico de pragas agrícolas. In: Encontro temático meio ambiente e educação ambiental da UFPB, 2., 2003, João Pessoa. *Anais. João Pessoa*, 2003. p.19-23. Disponível em: <www.prac.ufpb.br/anais/meae/Anais_II_Encontro_Tematico/trabalhos/BIOFERTILIZANTES.doc> Acesso em: 10 de fevereiro de 2015.
- Miguel, P. S. B.; Gomes F. T.; Rocha, W. S. D.; Martins, C. E.; Carvalho, C. A.; Oliveira, A. V. Efeitos tóxicos do alumínio no crescimento das plantas: mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controles genéticos. *CES Revista, Juiz de Fora*, v. 24, p. 12-30, 2010
- Nascimento R. C. O. Uso do Biofertilizante em Solos Agrícolas do Cerrado da Região do Alto Paranaíba-MG. *Boletim Goiano de Geografia*. Goiânia, v. 30, n. 2, p. 55-66. Universidade Federal de Uberlândia-MG, 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/bgg/article/view/13793>> Acesso em: 20 de outubro de 2014.
- Pavan, M. A.; Bloch, M. F.; Zemoulski, H. D.; Miyazawa, M.; Zocoler, D. C. *Manual de análises químicas de solo e controle de qualidade*. Londrina: IAPAR - Circular, 76, 1992.
- UNIFERTIL. Nutrientes: Do que as plantas precisam? Artigos. Universal Fertilizantes S.A. 2012. Disponível em: <<http://www.unifertil.com.br/admin/files/rc20121011151121.pdf>> Acesso em: 29 de maio de 2015.
- United States Environmental Protection Agency – USEPA. *Description and Sampling of Contaminated Soils – A field pocket guide – EPA 625/12-91/002*. Cincinnati, OH, Center for Environmental Research Information, 1991.p.56
- Waraich, E. A. et al. Role of mineral nutrition in alleviation of drought stress in plants. *Australian Journal of Crop Science*, v. 5, n. 6, p. 764-777, 2011.