

ATIVIDADE MICROBIOLÓGICA DO SOLO APÓS APLICAÇÃO DE DEJETOS LÍQUIDOS DE SUÍNOS EM CAFÉ¹

Juliano Miari Corrêa²; Francine Aparecida Sousa³; Alessandro Torres Campos⁴; Enilson de Barros Silva⁵; André Cabral França⁵

1 - Trabalho financiado CNPq e FAPEMIG

2 – Graduando em Agronomia – UFVJM – Diamantina/MG - julianomiari@gmail.com

3- Doutoranda UFLA – Lavras/MG, franagro@yahoo.com.br

4- Professor UFLA – Lavras/MG

5 – Professores UFVJM – Diamantina/MG - enilson.barros.silva@gmail.com; cabralfranca@yahoo.com.br

RESUMO

A atividade suinícola intensiva resulta na produção de grandes quantidades de dejetos líquidos, que representa um potencial poluidor do meio ambiente. Como esses resíduos possuem nutrientes tais como fósforo, nitrogênio e outros, uma alternativa viável para sua destinação é a distribuição como biofertilizantes em solos cultivados, após um adequado tratamento. Este trabalho teve como objetivo avaliar as alterações nos atributos microbiológicos de um solo cultivado com café após aplicação de diferentes doses de dejetos líquidos de suínos tratados em sistema de lagoas de estabilização em série. O estudo foi realizado na Fazenda Yamaguchi, em um Argissolo Vermelho Amarelo na localidade de Batatal, município de Diamantina, Minas Gerais. Os tratamentos foram constituídos de aplicação de 0, 125, 250, 500 kg ha⁻¹ N na forma de efluentes e 250 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio (convencional) em solo cultivado com café. As amostras de solo foram coletadas, na camada de 0-10 cm de profundidade, em novembro e dezembro de 2009 e janeiro e fevereiro de 2010, antes, 30, 60 e 90 dias após a aplicação. Foram avaliados a respiração basal e o carbono da biomassa microbiana, e determinado o quociente metabólico. A aplicação de dejetos líquidos de suínos no solo 60 e 90 dias após sua aplicação apresentou diferença em relação à amostra controle, favorecendo incrementos na biomassa e na atividade microbiana. Desse modo, em longo prazo, as aplicações consecutivas de dejetos líquidos de suínos, em solo cultivado com café, tendem a melhorar os atributos microbianos do solo.

Palavras-Chave: *Coffea arabica*, microbiologia.

MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF SOIL AFTER APPLICATION OF LIQUID PIG MANURE IN COFFEE

ABSTRACT

The intensive swine production results in the production of large quantities of liquid waste, which represents a potential environmental pollutant. Because these wastes are nutrients such as phosphorus, nitrogen and others, a viable alternative to its destination is the distribution in cultivated soils as biofertilizers, after an appropriate treatment. This study aimed to evaluate the changes in the microbial soil of a coffee plantation after application of different doses of pig slurry treated in the system of stabilization ponds in series. The study was conducted at a farm in Yamaguchi Alfisol Batatal in locality, municipality of Diamantina, Minas Gerais. The treatments consisted of applying 0, 125, 250, 500 kg ha⁻¹ N in effluent and 250 kg ha⁻¹ ammonium sulfate (conventional) in soil cultivated with coffee. Soil samples were collected at 0-10 cm depth in November and December 2009 and January and February 2010, before, 30, 60 and 90 days after application. We evaluated the basal respiration and microbial biomass carbon, and determining the quotient. The application of pig slurry in soil 60 and 90 days after application showed difference from the control sample, favoring increases in biomass and microbial activity. Thus, in the long term, consecutive applications of pig slurry in soil cultivated with coffee, tend to improve the microbiological attributes of the soil.

Key Words: *Coffea arabica*, microbiology.

INTRODUÇÃO

A suinocultura no Brasil é uma atividade predominantemente de pequenas propriedades rurais, importante do ponto de vista social, econômico e, especialmente, como instrumento de fixação do homem no campo.

A composição química dos dejetos líquidos de suínos é muito variável, principalmente em função da idade dos animais, dos sistemas de manejo e de armazenamento utilizado (GARCIA et al., 2003; SOUZA et al., 2003). Diversas alternativas têm sido propostas para utilização desses resíduos na agropecuária, sendo o uso como fertilizante no solo, um dos mais promissores, desde que aplicado com critério (SEDIYAMA et al., 2005).

O cafeeiro tem como característica uma grande exportação de nutrientes do solo, necessitando de adequada aplicação de corretivos e fertilizantes para alcançar alta produtividade (FARNEZI et al., 2009). O elevado preço dos fertilizantes exige que esses insumos sejam aplicados de forma econômica e eficiente (CORRÊA et al., 2001).

A utilização de resíduos animais na agricultura tem sido amplamente estudada. Quadro et al. (2004) encontraram valores de carbono de biomassa microbiana (Cmic) em torno de $600\mu\text{g g}^{-1}$ de (Cmic) para a aplicação de 8 a 24 mg ha^{-1} de dejetos de suínos. Aumentos de (Cmic) com a adição de resíduo de suíno no solo foram relatados por vários autores como Saviozziet al. (1997), Griffiths et al. (1998), Andrade et al. (2003) e PLAZA et al. (2004). A adição de microrganismos via resíduos também contribui para o aumento do carbono da biomassa do solo (Cmic) (SAKAMOTO & OBA, 1991).

De acordo com Matsuoka et al., (2003), o teor de carbono da biomassa microbiana pode ser utilizado como indicador de qualidade, com sensibilidade para detectar modificações no solo, antes mesmo que os teores de matéria orgânica sejam alterados significativamente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade microbiana de um solo cultivado com café, antes, 30, 60 e 90 dias após aplicação de doses de dejetos líquidos de suínos tratados em sistema de lagoas de estabilização em série.

MATERIAL E MÉTODOS

A área onde se desenvolveu o experimento desta pesquisa localiza-se na Fazenda Yamaguchi, na localidade de Batatal, no município de Diamantina, MG. O município de Diamantina está localizado na Região do Vale do Jequitinhonha-MG (Latitude: $18^{\circ}14'58''$, Longitude: $43^{\circ}36'01''$ e Altitude Máxima: 1.348m). O clima da região é do tipo Cwb, temperado úmido, com inverno seco e chuvas no verão, com precipitação média anual de 1.400mm e temperatura média anual de 22°C , segundo classificação de Koppen (VIANELLO e ALVES, 1990).

O estudo foi realizado em um cafeeiro de cinco anos. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 2006).

Foram empregados dejetos líquidos de suínos (DLS) advindos de uma granja comercial em ciclo completo. Os DLS foram tratados em um sistema de lagoas de estabilização em série. O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC). O arranjo dos tratamentos consistiu de cinco tratamentos e cinco repetições, totalizando 25 parcelas experimentais. Os tratamentos avaliados foram aplicações das doses de dejetos líquidos de suínos de 0, 125, 250 e 500 kg ha^{-1} de N com teor de $0,7\text{ g L}^{-1}$ além de um tratamento convencional com adubação 250 kg ha^{-1} sulfato de amônia (controle). Os DLS tratados apresentaram sólidos totais da ordem de $1,6\text{ g L}^{-1}$. Os dejetos tratados foram aplicados na época da adubação convencional do cafeeiro.

Para as avaliações, foram realizadas coletas de solo nos meses de novembro e dezembro de 2009 e janeiro e fevereiro de 2010, antes, 30, 60 e 90 dias após a adubação convencional e ou dejetos líquidos de suínos. As amostras de solo foram retiradas na camada de 0-10 cm de profundidade. Cada parcela tinha três linhas de oito plantas, totalizando 24 plantas por parcela.

O carbono da biomassa microbiana do solo (Cmic) foi avaliado pelo método de fumigação-extração, segundo metodologia modificada de Vance et al. (1987). A respiração basal do solo (Rbasal) foi estimada pela quantidade de CO_2 liberado num período de três dias de incubação. O quociente metabólico ($q\text{CO}_2$) foi calculado pela relação entre a respiração basal (Rbasal) e o carbono da biomassa microbiana (Cmic), (Anderson & Domsch, 1993), sendo expresso em $\text{mg CO}_2\text{ kg}^{-1}\text{Cmic}$. Os dados foram submetidos à análise da variância e, quando significativa, foi aplicado um teste de comparação de médias Scott-Knott 5%. A análise estatística dos dados foi realizada com auxílio do programa estatístico SISVAR Versão 4.6 (FERREIRA, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeitos significativos foram observados no (Cmic) do solo entre os tratamentos, conforme TAB. 2. Após 60 dias da aplicação, a dose de $500\text{ kg de N ha ano}^{-1}$ na forma de dejetos líquidos de suínos contribuiu para um maior (Cmic) com valores médios de $682\mu\text{g de C g}^{-1}\text{ solo}^{-1}$, sendo similares aos observados por Quadro et al. (2004) que observaram $600\mu\text{g g}^{-1}\text{ solo}^{-1}$ de (Cmic) para a aplicação de 24mg ha^{-1} de dejetos líquidos de suínos. O tratamento convencional com dose de $250\text{kg de N ha ano}^{-1}$ apresentou $474\mu\text{g de C g}^{-1}\text{ solo}^{-1}$ (Cmic). Para a época de 90 dias após a aplicação, os valores médios de carbono da biomassa microbiana para o tratamento convencional, que é de 250 kg de N

ha ano⁻¹, apresentou 157µg de C g⁻¹ solo⁻¹ (Cmic), e o tratamento com aplicação de 500 kg de N ha ano⁻¹ de dejetos líquidos de suínos, 220 µg de C g⁻¹ solo⁻¹ (Cmic).

Tabela 1 - Respiração Microbiana Basal, Carbono da Biomassa Microbiana e Quociente metabólico em solo cultivado com café antes, 30, 60 e 90 dias após a adubação com dejetos líquidos de suínos (DLS) e adubação mineral com sulfato de amônio (SA)

Tratamentos	Antes da aplicação do DLS		Após aplicação do DLS (dias)				Média		
			30	60	90				
kg N ha ⁻¹ ano ⁻¹	Respiração microbiana basal (Rbasal), µg CO ₂ g ⁻¹ solo h ⁻¹								
0	1,95	Aa	3,54	AA	2,97	Aa	4,44	Aa	3,26
125 (DLS)	1,96	Aa	4,62	AA	3,95	Aa	4,82	Aa	3,84
250 (DLS)	3,10	Aa	5,76	AA	4,15	Aa	5,25	Aa	4,57
500 (DLS)	3,44	Ca	8,02	BA	13,23	Aa	10,88	Aa	8,89
250 (SA)	3,34	Ba	6,85	AA	9,10	Aa	7,92	Aa	6,80
Média	2,76		5,76		6,68		6,66		5,47
	C da biomassa microbiana (Cmic), µg g ⁻¹ de solo								
0	145,49	Aa	211,89	AA	148,97	Aa	50,28	Ba	139,16
125 (DLS)	154,78	Aa	222,37	AA	169,93	Aa	60,37	Ba	151,86
250 (DLS)	166,96	Aa	258,16	AA	221,89	Aa	88,15	Ba	183,80
500 (DLS)	232,67	Ba	281,01	BA	682,37	Aa	220,72	Ba	354,20
250 (SA)	180,93	Ba	335,69	AA	474,73	Aa	157,67	Ba	287,25
Média	176,17		261,82		339,60		115,44		223,25
	Quociente metabólico (qCO ₂), µg CO ₂ µg ⁻¹ Cmic dia ⁻¹								
0	3,84	Aa	0,43	AA	0,62	Aa	3,96	Aa	2,21
125 (DLS)	0,99	Aa	0,56	AA	1,31	Aa	4,12	Aa	6,98
250 (DLS)	3,47	Aa	0,56	AA	0,56	Aa	3,09	Aa	1,92
500 (DLS)	0,66	Aa	0,71	AA	0,47	Aa	1,72	Aa	0,89
250 (SA)	0,54	Aa	0,52	AA	0,61	Aa	1,50	Aa	0,80
Média	1,9		0,56		0,71		2,88		2,56

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knotta 5%.

A respiração basal do solo observada na amostragem realizada aos 60 dias após a adubação para a dose de 500kg de N ha ano⁻¹ na forma de dejetos líquidos de suínos encontrou uma média de 13,23 µg C/g solo seco/h. Já para 90 dias após a adubação, o tratamento com 500kg de N ha ano⁻¹ de dejetos líquidos de suínos apresentou uma respiração basal do solo média de 10,87 µg C/g solo seco/h, sendo essas duas épocas de coleta diferentes, estatisticamente, nos tratamentos 500kg de N ha ano⁻¹ de DLS e 250kg de N ha ano⁻¹ de SA (amostra controle).

Com relação ao quociente metabólico (qCO₂), não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Ressalte-se que menores valores de qCO₂ determinam tratamentos com maior incorporação de carbono nas células microbianas diminuindo o lançamento de CO₂ para a atmosfera.

CONCLUSÕES

A aplicação de resíduos de suínos no solo favoreceu incremento na biomassa microbiana. As aplicações consecutivas de resíduos de suínos, em solo cultivado com café, podem alterar a atividade microbiana do solo.

A atividade microbiana do solo por meio do quociente metabólico (qCO₂) no plantio de café com a aplicação de dejetos líquidos de suínos proporcionou menor perda de carbono do solo.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, J.P.E.; DOMSCH, K.H. The metabolic quotient for CO₂ (qCO₂) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. **Soil Biology & Biochemistry**, v.25, p.393- 395, 1996.

- ANDRADE, D. S.; COLOZZI FILHO, A.; BALOTA, E. L.; GILLER, K. The soil Microbial Community and Soil Tillage. In: **Soil Tillage in Agroecosystems**. 2003. p. 51-81.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Produção de informações, 1999.
- GARCIA, N. C. P.; SALGADO, L. T.; LIMA, P. C.; MATOS, A. T.; PINTO, C. L. O.; SEDIYAMA, M. A. N.; RUIZ, H. A.; MOURO, W. M.; LOURES, J. L.; RUSSO, J. R. Análise dos efeitos da fertilização contínua com dejetos de suínos sobre as características químicas e físicas do solo e do estado nutricional de diferentes culturas. **Relatório Técnico**. Viçosa: EPAMIG, 2003. p. 70.
- GRIFFITHS, B. S.; EHEATLEY, R. E.; OLESEN, T.; HENRIKSEN, K. EKELUND, F.; RONN, R. R. Dynamics of nematodes and protozoa following the experimental addition of cattle or pig slurry to soil. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 30, p. 1379-1387, 1998.
- MATSUOKA, M.; MENDES, I. C.; LOUREIRO, M. F. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste (MT). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, n. 3, maio/jun. 2003.
- PLAZA, C., HERNÁNDEZ, D., GARCÍA-GIL, J. C. AND POLO, A. Microbial activity in pig slurry-amended soils under semiarid conditions. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 36, p. 1577-1585, 2004.
- QUADRO, M. S., CASTILHOS, D. D.; CASTILHOS, R. M. V.; SILVA, D. G. DA; BRISOLARA, C. V. Alterações microbiológicas no solo induzida pela aplicação de dejetos de suínos e calcário. In: **Fertbio 2004 - Avaliação das Conquistas: Bases para estratégias futuras**, Lages. **Resumos**. Lages: CBCS/UEDESC, 19 a 23 de julho de 2004.
- SAKAMOTO, K.; OBA, Y. Effect of fungal to bacterial biomass ratio on the relationship between CO₂ evolution and total microbial biomass. **Biology and Fertility of Soils**, v. 17, p. 39-44, 1994.
- SAVIOZZI, A.; BUFALINO, P.; LEVI-MINZI, R.; RIFFALD, R. Biochemical activities in a degraded soil restored by two amendments: a laboratory study. **Biology & Fertility of Soils**, Berlin, 2002, v. 35, p. 96-101.
- SEDIYAMA, M. A.; VIDIGAL, S. M.; GARCIA, N. C. P. Utilização de resíduos da suinocultura na produção agrícola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 26, n. 224, p. 52-64, 2005.
- SISVAR. Versão 4.6 (Build 61). Copyright. **Daniel Furtado Ferreira**, 1999-2003. Disponível em: <www.dex.ufla.br>. Acesso em: 10 janeiro 2010.
- SOUZA, M. L. de P., MOTA, A. C., DIONÍSIO, J. A., FOULER, R. B., BLEY JR, CÍCERO J. Potencialidade, aspectos ambientais e riscos associados à disposição final de esterco suíno líquido em terras das regiões oeste e sudoeste do estado do Paraná. In: projeto de controle da contaminação ambiental decorrente da suinocultura no estado do Paraná. **Gestão ambiental da suinocultura manual do assistente técnico**. Curitiba, 2003. p. 71-140.
- VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 19, n. 6, p.703-707, 1987.