



TEORES DE CARBONO, NITROGÊNIO, BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA NO SOLO SOB SUCESSIVAS ADIÇÕES DE DEJETO LÍQUIDO BOVINO

Stallone da Costa Soares¹, Fabiane Machado Vezzani², Gustavo Pereira Valani³, Nerilde Favaretto⁴, Gabriel Barth⁵

RESUMO: O trabalho objetivou avaliar os teores de C e N totais, a relação C:N e o comportamento e a atividade da biomassa microbiana do solo sob o efeito residual de adições anuais consecutivas de dejetos líquidos bovinos (DLB) a longo prazo em um Latossolo Vermelho-Amarelo, a fim de analisar a sua influência na atividade da biota do solo. A área experimental está localizada no Campo Demonstrativo Experimental (CDE) da Fundação ABC, município de Ponta Grossa-Paraná. Os tratamentos consistiram de uma testemunha (sem aplicação de dejetos) e três doses de dejetos líquidos bovinos (DLB): 60, 120 e 180 m⁻³ ha⁻¹ ano⁻¹ e duas profundidades (0-5 e 5-10 cm), aplicado duas vezes ao ano após a emergência das plantas, em superfície sem incorporação, entre as linhas de semeadura, utilizando regadores manuais desde o ano de 2005. Na camada 5-10 cm, os valores de carbono da biomassa microbiana, respiração basal, e quociente microbiano foram 124 mg C kg⁻¹, 0,83 mg C-CO₂ kg⁻¹ solo h⁻¹, e 0,78 mg C-CO₂ g CBMS⁻¹ h⁻¹, respectivamente e superiores à camada 0-5 cm. Nesse sentido, o resíduo aplicado na superfície em longo prazo pode estar atingindo as camadas mais profundas alterando, assim, a atividade da biota do solo. **PALAVRAS-CHAVE:** resíduos orgânicos, manejo do solo, biota do solo.

INTRODUÇÃO

Dejetos líquidos bovinos (DLB) é adicionado aos solos sob sistema plantio direto na região Campos Gerais no Paraná como fonte de nutrientes para a produção de grãos e como uma forma de descarte desse resíduo orgânico proveniente da produção leiteira.

Estudos relatam efeito benéfico do DLB sobre o incremento nos teores de carbono e nitrogênio e a consequente melhoria nas propriedades do solo (Oliveira et al., 2016; Müller et al., 2014), afetando diretamente o funcionamento dos ecossistemas.

A biota do solo desempenha papel importante nos processos ecossistêmicos, a exemplo de ciclagem de nutrientes e estrutura do solo, pois é responsável pela fragmentação dos

¹Mestrando em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola/UFPR. E-mail: stallonesoares@hotmail.com.

² Docente, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola/UFPR. E-mail: vezzani@ufpr.br.

³ Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo/Esalq – USP. E-mail: gustavo.valani@hotmail.com.

⁴ Docente, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola/UFPR. E-mail: nfavaretto@ufpr.br.

⁵ Coordenador de pesquisa do Setor de Solos e Nutrição de Plantas da Fundação ABC. E-mail: gabrielbarth@fundacaoabc.org.

resíduos orgânicos, mistura de partículas minerais e orgânicas, redistribuição da matéria orgânica (Baretta et al., 2007), transformações bioquímicas e atuam como agente ligante dos agregados (Matsuoka et al., 2003). Muitas vezes, a elevada quantidade de DLB aplicada nas mesmas áreas por longos anos pode exceder a capacidade de suporte dos solos (Giroto et al., 2010). Esse fato deve-se à composição química do dejetos (Alves et al., 2008).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar os teores de C e N totais, a relação C:N e o comportamento e a atividade da biomassa microbiana sob o efeito residual de adições anuais consecutivas de dejetos líquido bovino (DLB) em longo prazo em um Latossolo Vermelho-Amarelo, a fim de analisar a sua influência na atividade da biota do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Campo Demonstrativo Experimental (CDE) da Fundação ABC, localizado no município de Ponta Grossa – Paraná (25° 00' 35" S e 50° 09' 16" E).

O experimento foi instalado em 2005, em um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico sob plantio direto há 14 anos. Os tratamentos consistiram de uma testemunha (sem aplicação de dejetos) e três doses de dejetos líquido bovino (DLB): 60, 120 e 180 m³ ha⁻¹ ano⁻¹ aplicado após a emergência das plantas, em superfície sem incorporação, entre as linhas de semeadura, utilizando regadores manuais, distribuídos no delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições, em parcelas com 9,0 m de comprimento por 3,5 m de largura. No DLB aplicado foram encontrados os teores médios totais de 85,24 g L⁻¹ de massa seca, 45,95 g kg⁻¹ de N, 7,64 g kg⁻¹ de P, 38,14 g kg⁻¹ de K, 216 mg kg⁻¹ de Cu e 2508 mg kg⁻¹ de Zn.

A coleta do solo foi realizada em duas profundidades (0-5 e 5-10 cm) em Novembro de 2018 sob os restos culturais de aveia preta. Foram coletadas subamostras de solo em quatro pontos por parcela, nas entrelinhas da aveia preta, com auxílio de espátulas, que constituíram uma amostra composta por parcela. O preparo das amostras do solo para as análises foi feito por meio de tamisagem em peneira com malha de 4 mm, retirando as raízes e os resíduos visíveis de plantas e animais do solo e, posteriormente, passadas na peneira de 0,2 mm. As variáveis analisadas foram: carbono orgânico total (COT), o nitrogênio total (NT) e a relação C/N, carbono da biomassa microbiana (CBM), respiração basal (RB), quociente microbiano (*q*MIC) e quociente metabólico (*q*CO₂). O COT e o NT foram determinados via combustão seca no aparelho Vario ELIII CHNOS Elementar Analyzer. A relação C/N foi obtida pela divisão do teor de COT pelo NT. O CBM foi obtido pelo método



de fumigação-extração de Vance et al. (1987). A RM foi determinada pelo método de Anderson (1982). O qCO_2 foi obtido pela razão entre RM e CBM e $qMIC$ pela equação:

$$qMIC = (CBM / COT)$$

Os dados das doses foram submetidos à regressão polinomial e os dados da profundidade ao teste de Tukey com nível de 5 % de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de COT e NT se ajustaram ao modelo polinomial quadrático, enquanto que a relação C:N não apresentou diferença significativa no teste aplicado. Os dados de CMB, RB e $qMIC$ não apresentaram diferenças significativas entre as doses de DLB, porém houve diferença entre as profundidades (**Tabela 1**).

Tabela 1. Valor-*p* dos dados do carbono orgânico total (COT), nitrogênio total do solo (NT), relação C/N, carbono da biomassa microbiana (CBM), respiração basal (RB), quociente microbiano ($qMIC$) e quociente metabólico (qCO_2) em função dos fatores analisados.

Fator	Variáveis Analisadas						
	NT	CT	C/N	CBM	RB	$qMIC$	qCO_2
Doses	0,04 ^{1*}	0,06 ^{1*}	0,31 ns	1,62 ns	1,16 ns	0,62 ns	1,20 ns
Profundidade	1,11 ns	1,00 ns	0,02 ns	6,99 *	4,55*	5,70 *	1,54 ns
Doses x Profundidade	2,72 ns	2,39 ns	0,03 ns	2,45 ns	0,19 ns	0,20 ns	0,93 ns

^{1*} Significativo, regressão polinomial quadrática. * $p < 0,05$; * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$) ns não significativo ($p \geq 0,05$)

Na camada 0-10 cm, o NT variou de 1,4 para 1,8 g N kg⁻¹ de solo entre as doses 0 e 180 m⁻³ ha⁻¹ ano⁻¹. O COT teve comportamento similar ao NT com valores entre 15 a 19 g C kg⁻¹ de solo. Houve um incremento dessas variáveis com a utilização do DLB. Segundo Souza et al. (2009), aumentos no estoque de COT estão relacionados a aumentos na disponibilidade de nitrogênio no sistema fornecido pelo DLB e pelo aporte de materiais vegetais uma vez que o sistema utilizado é plantio direto. A relação C:N não diferiu entre doses e profundidades, e os valores variaram de 9,8 a 10,2.

Na camada 5-10 cm, os valores de CMB, RB e $qMIC$ foram 124 mg C kg⁻¹, 0,83 mg C-CO₂ kg⁻¹ solo h⁻¹, e 0,78 mg C-CO₂ g CBMS⁻¹ h⁻¹, respectivamente e superiores à camada 0-5 cm. Resultado que não era esperado, uma vez que o DLB foi aplicado em superfície. O qCO_2 não diferiu entre doses e profundidades, e os valores variaram de 0,0067 a 0,013 mg C-CO₂ g CBMS⁻¹ h⁻¹.

Dornelles et al. (2017) também chegaram a resultados similares de

¹Mestrando em Ciência do Solo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola/UFPR. E-mail: stallonesoares@hotmail.com.

² Docente, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola/UFPR. E-mail: vezzani@ufpr.br.

³ Doutorando em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo/Esalq – USP. E-mail: gustavo.valani@hotmail.com.

⁴ Docente, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola/UFPR. E-mail: nfavaretto@ufpr.br.

⁵ Coordenador de pesquisa do Setor de Solos e Nutrição de Plantas da Fundação ABC. E-mail: gabrielbarth@fundacaoabc.org.

qCO₂, quando da aplicação do composto orgânico de resíduo sólido urbano e dejetos líquidos de suíno em um Latossolo Vermelho Aluminoférrico no Sul do Brasil. No entanto, o baixo nível de qMIC na profundidade de 0-5 cm comparado a outros trabalhos pode ser resultado de um fator de estresse para o qual a microbiota está sujeita (Jakelaitis et al., 2008), o que consiste em alerta para alterações que possam estar ocorrendo na atividade biológica do solo.

CONCLUSÕES

As doses sucessivas de DLB por 14 anos promoveram aumento nos teores de COT e NT, oferecendo condições para que o solo cumpra as suas funções no ecossistema. Houve um aumento nos teores de CMB, RB e qMIC na camada subsuperficial indicando que o resíduo aplicado na superfície pode estar atingindo as camadas mais profundas alterando, assim, a atividade da biota do solo.

REFERÊNCIAS

- Alves MV, Santos JCP, Gois DT, Alberton JV, Baretta D. Macrofauna do solo influenciada pelo uso de fertilizantes químicos e dejetos de suínos no oeste do estado de Santa Catarina. *Rev Bras Cienc Solo*. 2008. v.32, p.589-598. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832008000200014>.
- Anderson JPE. Soil respiration. In: PAGE AL, MILLER RH, KEENEY DR (Ed.). *Methods of soil analysis*. Ed. Madison: American Society of Agronomy: Soil Science Society of Agronomy. p. 831-872, 1982.
- Baretta D, Brown, GG, James SW & Cardoso, EJBN. Earthworm populations sampled using collection methods in Atlantic Forests with *Araucaria angustifolia*. *Scientia Agricola*. 2007 v.64, p.384-392. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162007000400009>.
- Dornelles H S, Matsuoka M, Binelo LA, Pauvels LA, Caron CM, Silva V R. Biomassa e atividade microbiana de solos com aplicação de resíduo sólido urbano e dejetos líquidos de suínos. *Rev Bras de Cien Amb*. 2017 n.44. 18-26. DOI: 10.5327/Z2176-947820170046.
- Giroto E, Ceretta CA, Brunetto G, Santos DR, Silva LS, Lourenzi CR, Lorensini F, Vieira RCB & Schmatz R. Acúmulo e formas de cobre e zinco no solo após aplicações sucessivas de dejetos líquidos de suínos. *Rev Bras Cienc Solo*. 2010 v. 34, p.955-965. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832010000300037>.
- Matsuoka M, Mendes IC, 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). *Rev Bras Cienc Solo*. 2003. v. 27, n. 3, p. 425-433. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832003000300004>.
- Müller DH, Camili EC, Guimarães SC, Campo DTS, Martins ME, Barros K C. Biomassa e atividade microbiana de solo sob aplicação de resíduos orgânicos. *Rev Intern de Ciências*. 2014 v.4, n.2. <http://dx.doi.org/10.12957/ric.2014.12008>.
- Oliveira JGR, Filho JT, Barbosa GMC. Alterações na física do solo com a aplicação de dejetos animais. *Geographia Opportuno Tempore*. 2016. v. 2, n. 2. p. 66-80. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/Geographia/article/view/24590>.
- Souza ED, Costa SEVGA, Anghinoni I, Carvalho PCF, Andrigueti M, Cao E. Estoques de carbono orgânico e de nitrogênio no solo em sistema de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. *Rev Bras Cienc Solo*. 2009. v. 33, n. 6, p. 1829-1836. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000600031>.
- Vance ED, Brookes PC, Jenkinson DS. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology & Biochemistry*. 1987;19:703-707. [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(87\)90052-6](https://doi.org/10.1016/0038-0717(87)90052-6).