



Respiração Microbiana em Sistema de Manejo Orgânico e Convencional com Semeadura Direta

Microbial Breathing in Organic Management System and Conventional with no tillag

HERRMANN, Daniela da Rocha¹; SEIDEL, Edleusa Pereira¹; FAVORITO, Amanda Cecato¹; PIETROWSKI, Vanda¹; FEY, Emerson¹; LEONEL, Ana Paula da Silva.

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Centro de Ciência Agrárias,
daniherrmann85@yahoo.com.br; edleusaseidel@yahoo.com.br; amandacfav@gmail.com;
vandapietrowski@gmail.com; emersonfey@gmail.com; apsleonel@gmail.com

Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do solo em diferentes épocas, em áreas com manejos orgânico e convencional com semeadura direta, tendo como indicador a atividade microbiológica (C-CO₂). O experimento foi conduzido em Latossolo Vermelho Eutroférrico, no período de março de 2017 a março de 2018. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em um fatorial 6 x 5; sendo o primeiro fator seis tempos de implantação do sistema orgânico (6, 4, 3, 2, 1 e 0 anos), o tempo zero foi a testemunha onde o cultivo é convencional com semeadura direta (SD); e o segundo fator as épocas de coleta de solo (0, 90, 180, 270 e 360 dias), com quatro repetições em cada tratamento. Os maiores valores de C-CO₂ encontrados foram nos tempos de 6 e 2 anos. No sistema orgânico com preparo do solo houve maior liberação de C na forma de CO₂, isso significa menor incorporação de C nos microrganismos, sendo um indicativo de perdas de C do solo. De maneira geral observou-se a partir deste estudo que há perdas de carbono do solo por conta da prática de revolvimento reduzindo a qualidade do solo.

Palavras-chave: Qualidade do solo; plantio direto; sustentabilidade.

Keywords: soil quality; no tillag; sustainability.

Introdução

O solo representa um balanço entre os fatores físicos, químicos e biológicos. Para que o ecossistema solo se mantenha em pleno funcionamento é indispensável que este recurso natural e seus fatores estejam em equilíbrio. Um dos fatores que afeta diretamente neste equilíbrio é o manejo adotado.

O sistema de manejo do solo, associado a certas práticas agrícolas, pode ser realizado de diferentes formas. O cultivo convencional é onde o solo é revolvido a cada safra. O sistema de plantio direto (SPD) não possui operações de revolvimento do solo, o que permite a manutenção da palhada sobre o mesmo e também há implementação de práticas de rotação de culturas. Neste sistema há redução da erosão (ALMEIDA et al., 2016), e aumento dos teores de carbono orgânico do solo (ROSSET et al., 2016) entretanto, o uso de produtos sintéticos ainda é constante. Nos sistemas de produção orgânica e agroecológica, se adotam técnicas específicas, que tem por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais e a minimização da dependência de energia não-renovável, não sendo permitido o uso de substâncias sintéticas.



Sabendo-se que o sistema de produção pode alterar a capacidade produtiva do solo e a sua manutenção, há necessidade de avaliar a sua qualidade. As comunidades microbianas do solo ocupam um lugar central nos ecossistemas terrestres, realizando processos ou funções essenciais (BARDGETT et al., 2008). Por estas razões são considerados bons indicadores da qualidade do solo. A respiração microbiana medida através da liberação do CO₂ do solo está entre os principais indicadores microbiológicos utilizados para avaliar a qualidade do solo (BALOTA et al., 2014) e pode servir como critério para detectar impactos, sendo possível observar alterações na qualidade do solo (ARAÚJO; MONTEIRO, 2007).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do solo no decorrer do tempo, em áreas com manejos orgânico e convencional com semeadura direta, tendo como indicador a atividade microbiológica.

Metodologia

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Professor Alcebiádes Luiz Orlando, pertencente a Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Campus Marechal Cândido Rondon, localizada no município de Entre Rios do Oeste (Latitude 24°43' S e longitude 54°14' W, com altitude de 260 metros). O solo é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (LVef) (SANTOS et al., 2018).

A área de cultivo é dividida em 6 talhões com diferentes tempos de implantação do manejo orgânico. O número de cada talhão indica há quantos anos ele recebe este tipo de manejo, contando do início do experimento (março de 2017). Os preparos de solo realizados durante o experimento em cada talhão foram: talhão 6 (T6) grade niveladora em março 2017; talhão 4 (T4) grade niveladora em outubro de 2016 e grade niveladora (2X) em fevereiro de 2018; talhão 3 (T3) grade niveladora em outubro de 2016, subsolagem, escarificação e duas gradagens em maio de 2017; talhão 2 (T2) idem ao T3; talhão 1 (T1) não houve preparo do solo e talhão 0 (T0) não teve preparo de solo pois trabalha com semeadura direta há 10 anos.

O delineamento experimental inteiramente casualizado constituiu-se de um fatorial (6 x 5), com quatro repetições. O primeiro fator consistiu de seis tempos de implantação do sistema orgânico: 6, 4, 3, 2, 1 e 0 anos, o tempo zero foi considerado a testemunha, cuja área vem sendo cultivada convencionalmente com manejo de solo em semeadura direta (SD). O segundo fator foram as épocas de coleta de solo (0, 90, 180, 270 e 360 dias) realizadas entre março de 2017 e março de 2018.

Durante o experimento, cada talhão recebeu diferentes manejos e culturas. A escolha de cada cultura a ser semeada em cada talhão obedeceu a um sistema de rotação incluindo culturas comerciais (milho, soja, trigo) e adubação verde (nabo forrageiro, ervilhaca, aveia, crotalária). Para avaliação da respiração microbiana seguiu-se a metodologia de Coleman, 1973.



Os resultados foram submetidos análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ambos a 5% de probabilidade de erro. Quando houve significância para a interação utilizou-se superfície de resposta, e quando houve efeito isolado utilizou-se regressão. Para a visualização do efeito das variáveis foram construídos gráficos de superfície de resposta. As análises estatísticas foram feitas com o auxílio do programa computacional SAS® University Edition.

Resultados e Discussão

Os resultados da emissão de CO₂ (C-CO₂) pela respiração microbiana nas épocas de coleta e nos tempos de implantação são apresentados na Figura 1a. A relação de C-CO₂ com o tempo de implantação foi de $0,18618 - 0,0160y$ mg m⁻² hora⁻¹, ou seja, para cada ano de conversão o C-CO₂ aumentou em 0,016 mg kg⁻¹.

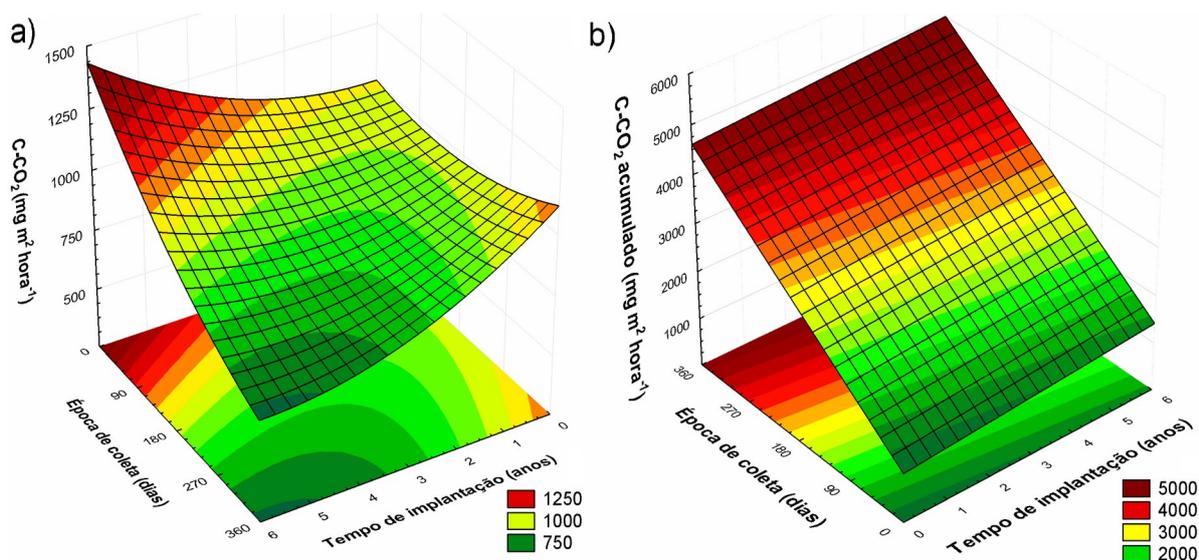


Figura 1- a) Respiração microbiana (C-CO₂) (mg m⁻² hora⁻¹) em solo com diferentes tempos de implantação (0; 1; 2; 3; 4 e 6 anos) e épocas de coleta (0, 90, 180, 270 e 360 dias) representado pela equação: $C-CO_2 = 1011,0968 - 4,6472x - 0,7402y + 12,4836x^2 + 0,4018xy + 0,0029y^2$. **b)** Valores acumulados de respiração microbiana (C-CO₂) (mg m⁻² hora⁻¹) no tempo (360 dias) em solo com diferentes manejos, representados pela equação: $1016,2941 + 66,1148x + 9,9707y$.

Valores superiores de C-CO₂ indicam maior atividade da biomassa microbiana no solo. Alta atividade microbiana pode significar rápida transformação de resíduos orgânicos em nutrientes para as plantas, ou pode ser indicativo de estresse sobre a biomassa microbiana pela perturbação no solo, principalmente pelo trânsito de máquinas e implementos agrícolas durante o cultivo (TU et al., 2006).



O talhão com maior tempo de implantação (T6) apresentou as maiores taxas de C-CO₂. Este talhão tem histórico de problemas com plantas espontâneas, e por este motivo foi submetido a gradagem com niveladora no início do experimento. Já o talhão convencional (T0), que apresentou os menores valores, é caracterizado pela SD e não foi revolvido nos últimos 10 anos.

Em geral, áreas com menor intervenção apresentam maior atividade microbiana, como observado por Lisboa et al. (2012) em experimento em que a maior taxa de respiração da comunidade microbiana foi encontrada em solo sob vegetação nativa e sob plantio direto em comparação com lavoura convencional onde havia revolvimento de solo. Guimarães et al. (2017) também observaram maiores valores de C-CO₂ em área de fragmento florestal que em área de pousio e monocultivo.

A Figura 1b apresenta os valores de C-CO₂ acumulado durante as coletas. Ao final dos 360 dias foram observadas médias de 4.836,5 (T0); 4.887,6 (T1); 5.132,7 (T2); 4.319,4 (T3); 4.087,83 (T4) e 5.200 mg m⁻² hora⁻¹ (T6). Não houve interação entre os fatores, porém, foi observado efeito isolado para C-CO₂ acumulado. Os maiores valores de C-CO₂ foram na área com maior tempo de implantação (T6), com média de 3.453, 93 mg m⁻² h⁻¹, e na área com dois anos de implantação (T2), com média de 3.202,41 mg m⁻² h⁻¹, que diferiram estatisticamente dos demais tratamentos.

Para as épocas de coleta houve comportamento linear com crescimento de 897,37 mg m⁻² h⁻¹ de C-CO₂ a cada 90 dias representado pela equação com $y = 897,37x + 295,23$ e $R^2 = 0,9954$.

O aumento dos valores de respiração após o preparo do solo está relacionado às perturbações que o solo e as populações microbianas sofrem (NASCIMENTO et al., 2009). Porém, segundo Islam e Weil (2000), altas taxas de respiração podem indicar ou não algum tipo de distúrbio no solo.

Segundo Matias et al. (2009), taxas elevadas de respiração microbiana podem indicar a possibilidade de maiores perdas de C do solo, como consequência de degradação mais acelerada. Esta afirmativa corrobora com os resultados deste trabalho, pois, as taxas mais elevadas de C-CO₂ foram encontradas no T6, onde houve revolvimento do solo e conseqüentemente maior degradação e perda de C pela respiração microbiana

Conclusões

No sistema orgânico com preparo do solo houve maior liberação de Carbono(C) na forma de CO₂, isso significa menor incorporação deste nos microrganismos, sendo um indicativo de perdas de C do solo. De maneira geral observou-se a partir deste estudo que ocorreram perdas de carbono do solo por conta da prática de revolvimento reduzindo a sua qualidade.



Agradecimentos

A Capes pelo suporte financeiro e a Itaipu Binacional pela parceria.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, W. S. DE; CARVALHO, D. F. DE; PANACHUKI, E.; et al. Erosão hídrica em diferentes sistemas de cultivo e níveis de cobertura do solo. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1110–1119, 2016.

ARAÚJO, A. S. F.; MONTEIRO, R. T. R. Indicadores biológicos de qualidade do solo. **Biosci. J.**, v. 23, p. 66–75, 2007.

BALOTA, E. L.; MACHINESKI, O.; HAMID, K. I. A.; et al. Soil microbial properties after long-term swine slurry application to conventional and no-tillage systems in Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 490, p. 397–404, 2014.

BARDGETT, R. D.; FREEMAN, C.; OSTLE, N. J. Microbial contributions to climate change through carbon cycle feedbacks. **ISME Journal**, v. 2, n. 8, p. 805–814, 2008.
COLEMAN, D. C. Soil Carbon Balance in a Successional Grassland. **Oikos**, v. 24, n. 2, p. 195–199, 1973.

GUIMARÃES, N. DE F.; GALLO, A. DE S.; FONTANETTI, A.; et al. Biomassa e atividade microbiana do solo em diferentes sistemas de cultivo do cafeeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 34–44, 2017.

ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 79, n. 1, p. 9–16, 2000.

LISBOA, B. B.; VARGAS, L. K.; SILVEIRA, A. O. DA; MARTINS, A. F.; SELBACH, P. A. Indicadores microbianos de qualidade do solo em diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 1, p. 33–44, 2012.

MATIAS, M. DA C. B. DA S.; SALVIANO, A. A. C.; LEITE, L. F. DE C.; ARAÚJO, A. S. F. DE. Biomassa microbiana e estoques de C e N do solo em diferentes sistemas de manejo, no cerrado do estado do piauí. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v. 31, n. 3, p. 517–521, 2009.

NASCIMENTO, J. B.; CARVALHO, G. D.; CUNHA, E. DE Q.; et al. Determinação da Biomassa e Atividade Microbiana sob Cultivo Orgânico do Feijoeiro-comum em Sistema de Plantio Direto e Convencional após Cultivo de Diferentes Espécies de Adubos Verdes. **revista brasileira de agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 4240–4243, 2009.

XI CBA
Congresso
Brasileiro DE
Agroecologia

Ecologia de Saberes:
Ciência, Cultura e Arte na
Democratização dos
Sistemas Agroalimentares



ROSSET, J. S.; LANA, M. DO C.; PEREIRA, M. G.; et al. Frações químicas e oxidáveis da matéria orgânica do solo sob diferentes manejos, em Latossolo Vermelho. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**, v. 51, n. 9, p. 1529–1538, 2016.

TU, C.; RISTAINO, J. B.; HU, S. Soil microbial biomass and activity in organic tomato farming systems: Effects of organic inputs and straw mulching. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 38, n. 2, p. 247–255, 2006.