



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

## INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NA ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO

**Autores:** ÉRICA THAMIRES DE JESUS SILVA, LARISSA MEDEIROS SOARES, JOSÉ JADER SILVEIRA ARAÚJO, MICHELE XAVIER VIEIRA MEGDA, DANILO REIS LACERDA, RAILTON DE SOUZA GUIMARÃES, DAVID GABRIEL CAMPOS PEREIRA

### Introdução

A respirometria baseia-se na utilização da medida da taxa de respiração de microrganismos, ou seja, é definida com a quantidade de oxigênio consumida ou a liberação de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) originário da atividade metabólica dos microrganismos durante o processo de degradação de determinados substratos por unidade de tempo e volume. A respirometria pode estimar a capacidade biodegradativa de um composto orgânico. (Koyashiki, 2016).

Neste sentido, as análises de CO<sub>2</sub> são de grande importância para o estudo dos solos envolvendo as atividades biológicas, material orgânico em decomposição, quantidade de biomassa microbiana e a determinação do conteúdo de carbono (Souto et al., 2009).

Os substratos e sua taxa de degradação pelos microrganismos do solo dependerão: do tipo de substrato, da relação espacial (acessíveis ou não), entre esses e células e/ou enzimas e das condições físico-químicas do micro-habitat (Siqueira e Moreira, 2006).

Em relação às características físicas, presume-se que resíduos com menor granulometria sejam decompostos de forma mais acelerada pela microbiota do solo, pois quanto menor a partícula, maior a superfície específica de contato, facilitando o ataque microbiano. Por outro lado, resíduos de tamanhos menores podem ocasionar compactação e falta de oxigênio, podendo prejudicar a respiração dos microrganismos aeróbios do solo.

Dessa forma, objetivou-se avaliar a atividade biológica aeróbia dos microrganismos do solo contendo resíduos de banana granulometricamente diferentes.

### Material e métodos

O experimento foi realizado no laboratório de Fertilidade do solo da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) – Campus de Janaúba/MG. O solo utilizado, classificado como Cambissolo háplico (sob pastagem nativa) foi coletado da camada arável de 0-20 cm no município de Janaúba/MG.

Para a implantação do experimento foram utilizados 50 g de Terra fina seca ao ar (TFSA), os quais foram acondicionados em recipientes plásticos com capacidade de 500 cm<sup>3</sup> e fechamento hermético. A capacidade de campo (cc) do solo foi determinada, e em seguida a umidade foi corrigida para 60% da cc.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e quatro repetições. Um tratamento controle (sem solo) foi adicionado para avaliar o CO<sub>2</sub> naturalmente existente no sistema. Para os dois tratamentos foram adicionados 5 g de resíduo de banana: sendo o tratamento 1 constituído de resíduo vegetal seco em estufa a 65 °C e passado em moinho tipo Wiley (30 mesh); e o tratamento 2 constituído de resíduo vegetal seco ao ar no seu tamanho natural (sendo apenas picado grosseiramente).

Foram colocados em cada recipiente contendo o solo, um frasco contendo 30 mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,5M para captura do CO<sub>2</sub> e outro contendo 30 mL de água destilada (para manter a umidade constante). Em seguida o recipiente contendo o conjunto foi fechado hermeticamente e incubado a temperatura ambiente. A primeira avaliação com NaOH foi realizada 10 dias após incubação com os tratamentos.

A técnica utilizada para estimar a quantidade de CO<sub>2</sub> respirado pelos microrganismos do solo foi a respirometria, segundo metodologia de Curl e Rodrigues Kabana (1972), tendo como princípio a captura do CO<sub>2</sub> em meio alcalino (NaOH). Para a determinação do CO<sub>2</sub> respirado após cada avaliação, os frascos contendo NaOH 0,5M foram retirados dos recipientes plásticos. Para a quantificação uma alíquota de 10 mL da solução de NaOH 0,5M (previamente incubado com o solo) foram transferidos para erlenmeyer de 125 mL, e posteriormente adicionados 10 mL de cloreto de bário (BaCl<sub>2</sub>) 0,05 M e 3 gotas de fenolftaleína 1% , em seguida procedeu-se a titulação com solução de ácido clorídrico (HCl) 0,25M. O ponto de viragem considerado adequado foi do rosa para o branco. A titulação foi realizada nos tratamentos e nas amostras controle em três tempos nos intervalos de 10, 24 e 40 dias após a incubação (d.a.i.).

Para o cálculo do CO<sub>2</sub> respirado (em mg 100 cm<sup>-3</sup> solo) foi utilizada a seguinte fórmula:

$$C-CO_2 = (B - V) \times M \times 6 \times (V1/V2)$$

B = volume do HCl gasto no controle (mL);

V = volume de HCl gasto na amostra do tratamento (mL);

M = concentração do HCl (mol L<sup>-1</sup>);

6 = massa atômica do C (12) dividido pelo número de mols de CO<sub>2</sub> que reagem com o NaOH (2);



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

V1 = volume total de NaOH usado na captura do CO<sub>2</sub> (mL);

V2 = volume de NaOH usado na titulação (mL)

Os resultados foram submetidos à análise de variância e posteriormente foi aplicado o teste de médias (Tukey) ao nível de 5% de probabilidade para verificar a diferença entre os tratamentos.

## Resultados e discussão

Os tratamentos contendo resíduos de banana apresentaram diferenças quanto à liberação de CO<sub>2</sub> em função do tempo para as diferentes granulometrias (Fig. 1 e 2). As parcelas que receberam resíduo moído (de menor granulometria) resultaram em maior emissão de CO<sub>2</sub> em função do tempo quando comparadas ao tratamento com adição de resíduo grosseiro.

Para o solo contendo resíduo moído, após 10 dias da incubação dos tratamentos houve maior liberação de CO<sub>2</sub> (288 mg 100 cm<sup>-3</sup> de solo) que aos 24 dias (269,6 mg 100 cm<sup>-3</sup> de solo). A pequena queda na liberação de CO<sub>2</sub> na segunda avaliação provavelmente ocorreu em função da elevada disponibilidade de carbono inicial (resíduo orgânico), cuja adição ao solo estimula a atividade microbiana por ser considerado fonte de energia, além disso mudanças nas condições de temperatura ou mesmo umidade pode afetar temporariamente a atividade microbiana (Fig. 1), causando queda nas taxas de CO<sub>2</sub> liberados na avaliação seguinte.

Em relação ao tratamento contendo resíduos de tamanho grosseiro, no período inicial do experimento (10 d.a.i.) a taxa de respiração dos microrganismos foi de 142,2 mg 100 cm<sup>-3</sup> de solo, aumentando consideravelmente aos 14 dias após a primeira avaliação, com taxa da ordem de 239 mg 100 cm<sup>-3</sup> de solo e aumento de mais de 100% na emissão de CO<sub>2</sub> na terceira avaliação, 40 d.a.i. (Fig. 2).

Cabe destacar que a baixa liberação de CO<sub>2</sub> no início do experimento para o tratamento com resíduo grosseiro em comparação ao resíduo moído (50% menor), se deve ao fato de que o resíduo moído, as partículas orgânicas se apresentam mais prontamente disponíveis para serem metabolizadas pelos microrganismos do solo (Fig. 1 e 2).

Com o passar do tempo, a proliferação dos microrganismos em ambos os tratamentos aumentou consideravelmente, o que fez com que houvesse maior consumo de oxigênio, maior decomposição dos compostos e conseqüentemente maior liberação de CO<sub>2</sub>. De acordo com Gama-Rodrigues et al., (2005) o teor de matéria orgânica no solo, a qualidade e a quantidade de resíduos agrícolas adicionados e somados às práticas de manejo são fatores que influenciam na concentração e na atividade da microbiota do solo.

Na figura 3, que se refere à liberação total de CO<sub>2</sub> respirado pela microbiota do solo durante todo o período experimental, confirmam-se os resultados apresentados durante as avaliações no tempo, onde o tratamento com resíduo moído levou a maior liberação de CO<sub>2</sub>, por meio da respiração dos microrganismos.

Estes resultados demonstram que resíduos grosseiros demoram mais tempo para serem biodegradados, considerando que resíduos de tamanhos maiores fazem com que a atividade metabólica dos microrganismos seja mais lenta em comparação a decomposição de resíduos com grânulos menores.

## Conclusão

O solo contendo resíduo orgânico de menor granulometria apresentou maior atividade metabólica dos microrganismos e conseqüentemente maior taxa de biodegradação.

O valor total de CO<sub>2</sub> liberado por meio da atividade microbiana em solo contendo resíduo de tamanho grosseiro foi cerca de 25% menor do que no solo contendo resíduo moído.

## Agradecimentos

À UNIMONTES pela infraestrutura.

## Referências bibliográficas

CURL, E.A. & RODRIGUEZ-KABANA, R. Microbial interactions. In: WILKINSON, R.E., ed. **Research methods in weed science**. Atlanta, Southern Weed Science Society, 1972. p.162-194.

GAMA-RODRIGUES, E. F.; Barros, N. F.; Gama-Rodrigues, A. C. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.29, p.893-901, 2005.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. Ed. Lavras: Editora UFLA, 2006, 729 p.



# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

KOYASHIKI, R. S. *Determinação da atividade aeróbia específica de lodo de ETE por respirometria*. 2016. (Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná).

SOUTO, P. C.; Bakke, I. A.; Souto, J. S.; Oliveira, V. M. de. Cinética da respiração edáfica em dois ambientes distintos no semiárido da Paraíba, Brasil. *Revista Caatinga* v.22, p.52-58, 2009.

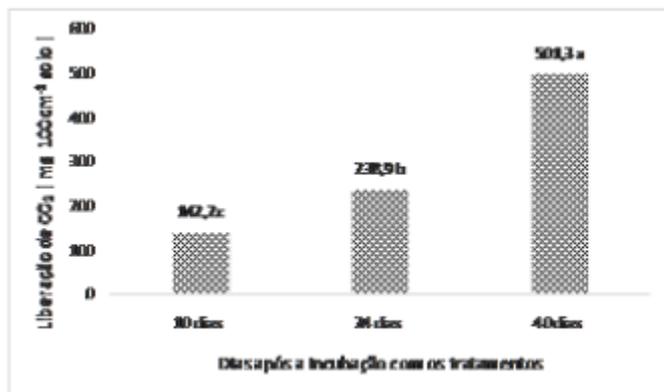


Figura 1. Liberação de gás carbônico pelos microrganismos do solo no tratamento contendo resíduo móido. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

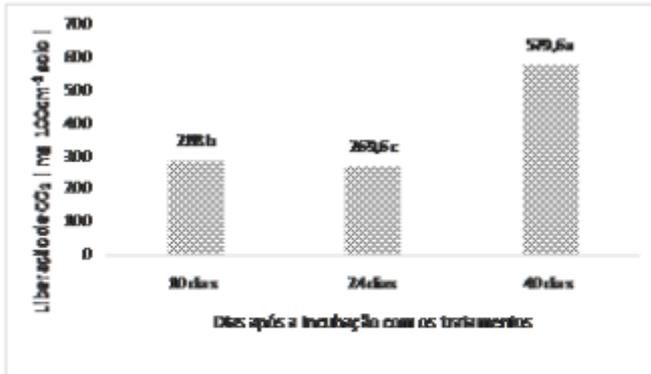


Figura 2. Liberação de gás carbônico pelos microrganismos do solo no tratamento contendo resíduo grosseiro. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.



# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

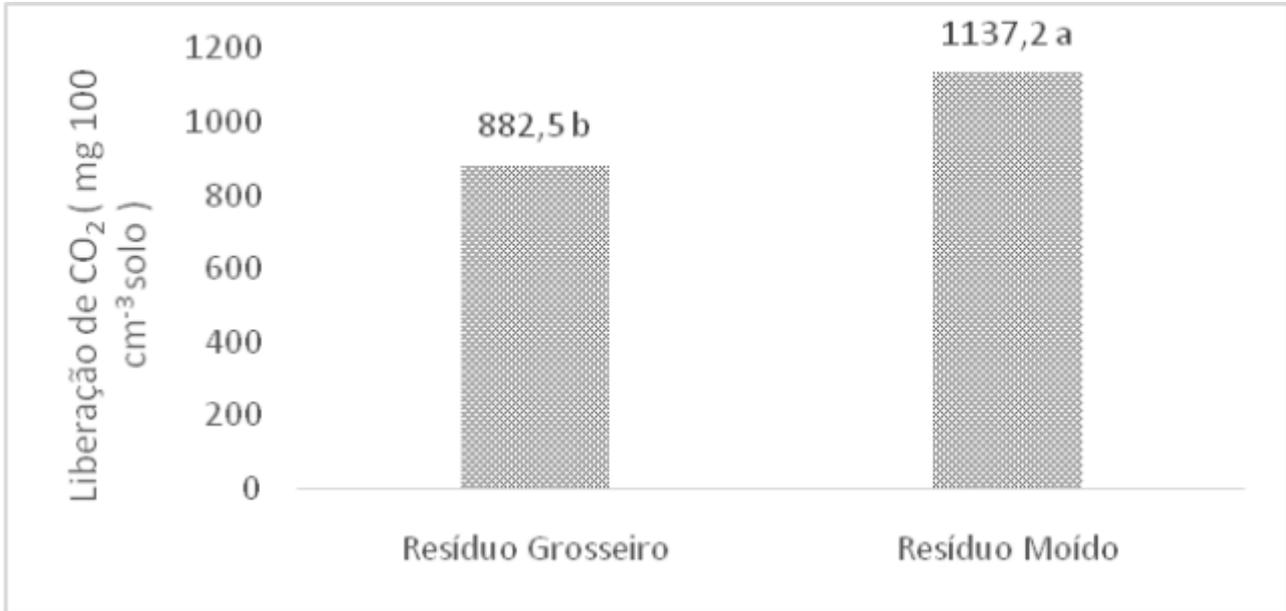
REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X



**Figura 3.** Liberação total de gás carbônico pelos microrganismos do solo em função da granulometria do resíduo orgânico. Letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

