

Fotos: Maria Laura Turino Mattos

Hidrólise de Diacetato de Fluoresceína como Bioindicador da Qualidade de Solo de Várzea Subtropical

Maria Laura Turino Mattos¹
Ieda Maria Baade dos Santos²
Manoela Terra de Almeida³

Os solos de várzea subtropical, cultivados com arroz irrigado por inundação, apresentam drenagem natural deficiente e heterogeneidade do material de origem. Devido a essas condições, requerem manejos específicos conforme suas características químicas, físicas e microbiológicas que, aliados a aspectos agrônômicos, condicionam a produtividade da cultura.

A avaliação da qualidade microbiológica dos solos cultivados com arroz irrigado tem envolvido o emprego de bioindicadores de diferentes sensibilidades às condições de hidromorfismo. Entre estes, destaca-se a medição do carbono e nitrogênio da biomassa microbiana e da taxa de respiração, utilizados para monitorar as alterações ambientais nos diferentes sistemas de produção, envolvendo a rotação de culturas de arroz irrigado por submersão, com o milho, soja e sorgo e a sucessão com plantas forrageiras.

Essa diversificação do uso dos solos de várzeas subtropicais promove alterações no solo. Práticas de manejo, como a consorciação com *Lotus. corniculatus* + *Trifolium repens* em áreas cultivadas com arroz irrigado, promoveram modificações nos indicadores microbiológicos da qualidade do solo, tais como: atividade e biomassa microbiana (MATTOS et al., 2004).

A atividade microbiológica inclui todas as reações metabólicas celulares, suas interações e seus processos bioquímicos conduzidos pelos organismos do solo (SILVA et al., 2004). Desta forma, caracterizando o solo como uma matriz complexa para a medição da qualidade microbiológica pelo emprego de somente um bioindicador. Assim, o método da hidrólise de diacetato de fluoresceína (FDA) também pode ser usado para estimar a atividade microbiana, detectando células microbianas ativas em cultura pura

¹Eng. Agrôn., Dra., pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, mattos@cpact.embrapa.br

²Eng. Agrôn., MSc., bolsista da Fapeg, Pelotas, RS, ieda@hotmail.com.br

³Graduanda em Química Ambiental, Universidade Católica de Pelotas. Bolsista Embrapa. Pelotas, RS.
manoelaterraalmeida@gmail.com

ou no solo, sendo que a reação pode ser catalisada pelas próprias células ou pelas enzimas extracelulares. Os microrganismos, algas, protozoários e tecidos animais estão habilitados a catalisar esta reação (MONTEIRO, 2000).

O método está sendo aplicado, com sucesso, em várias classes de solos submetidos a diferentes práticas de manejo em biomas brasileiros (CATELLAN; VIDOR, 1990), (MATTOS et al., 2008). Assim, realizou-se um experimento para avaliar a qualidade de um solo de várzea subtropical cultivado com arroz irrigado por inundação e submetido a diferentes tipos de manejo, por meio da validação do método de hidrólise do diacetato de fluoresceína.

O experimento foi realizado na Estação Experimental Terras Baixas, em Capão do Leão, RS, durante dois anos agrícolas (2006/07 e 2007/08), em um Planossolo Háplico, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm: pH_(água): 5,7; 1,2% MO; 21,6 mg dm⁻³ de P; 63 mg dm⁻³ de K; 2,9 cmol_c dm⁻³ de Ca e 1,2 cmol_c dm⁻³ de Mg. Os tratamentos consistiram dos tipos de manejo de solo, em parcela de 270 m². Utilizou-se, no primeiro ano, a cultivar de arroz BRS Pelota em sistema de cultivo convencional, irrigado por inundação, seguido de pousio pós-colheita. No segundo ano, cultivou-se a parcela com sorgo forrageiro (cv. BR 610) e, pós-colheita, no inverno, com azevém.

Coletaram-se amostras compostas para análise de FDA em cinco pontos na parcela, na profundidade de 0-10 cm, antes do plantio do arroz (05/12/06), ao final do cultivo do sorgo (22/04/08), após a trituração e deposição da palha do sorgo na superfície do solo (27/05/08) e, após a semeadura do azevém, direta na palha do sorgo (28/10/08).

A área amostral dentro da parcela foi georreferenciada para garantir um acompanhamento preciso da atividade microbiana. As amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno, etiquetadas e transportadas a laboratório,

em caixas de isopor com gelo, homogeneizadas e analisadas num período de 24 horas. Utilizaram-se, nas análises, cinco gramas de solo (peso seco), em *erlenmeyers* de 125 mL, com três repetições. Acrescentou-se 20 mL de tampão fosfato e 1,0 mL da solução de diacetato de fluoresceína (concentração final de 200 mL). Os frascos foram vedados com papel alumínio e, após incubação em agitador orbital a 150 rpm e 24°C, por 20 minutos, receberam 20 mL de acetona. Filtrou-se a suspensão de solo e alíquotas do sobrenadante foram tomadas para a leitura em espectrofotômetro a 490nm, conforme Monteiro [3]. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Duncan (P < 0,05).

A atividade microbiana (AM) do solo manejado com arroz (32, 50 mg kg⁻¹ de solo seco) não diferiu significativamente da atividade microbiana no solo sob manejo com sorgo (30,0 mg kg⁻¹ de solo seco). Em ambas as condições de manejo, porém, a atividade microbiana foi significativamente maior do que na condição de deposição de palha do sorgo triturada na superfície do solo (16,50 mg kg⁻¹ de solo seco) (Figura 1). A hidrólise do diacetato de fluoresceína foi maior no solo manejado com azevém (42 mg kg⁻¹ de solo seco), diferindo significativamente dos demais manejos (Figura 1).

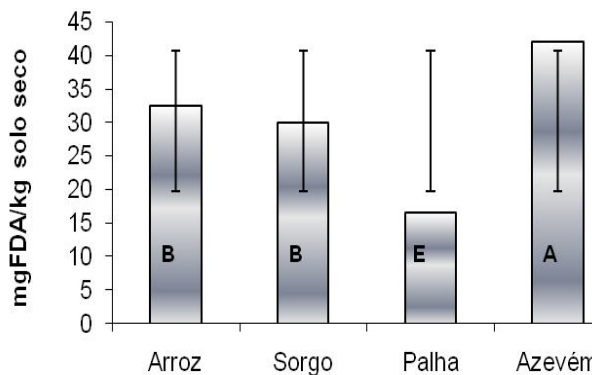


Figura 1. Hidrólise do diacetato de fluoresceína (mg kg solo⁻¹) em Planossolo Háplico submetido a diferentes tipos de manejo. Médias seguidas com letras distintas, nas colunas, diferem significativamente pelo teste de Duncan (P < 0,05). Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2009.

É importante salientar que a composição e volume do material orgânico disponível no solo interferem na atividade dos microrganismos. Assim, o menor valor de FDA no solo que recebeu palha de sorgo é devido a baixa relação C/N do material que dificulta a degradação microbiana, bem como à formação de ácidos fenólicos, ferúlico, vanílico, siríngico, p-hidroxibenzóico e p-cumárico que são liberados durante o processo de decomposição da palha do sorgo, inibindo a multiplicação dos microrganismos (TREZZ e VIDAL, 2004).

O maior valor de FDA no solo manejado com azevém é resultado dos manejos adotados anteriormente, ou seja, arroz em rotação com sorgo e semeadura direta do azevém na palha do sorgo em sucessão ao arroz, que contribuíram para a melhoria dos atributos químicos, físicos e microbiológicos do solo. Em consequência, favorecendo o controle do escoamento superficial, maior infiltração e retenção de água no solo, ambientes adequados à micro e macrofauna, maior aporte de carbono e nutrientes ao solo, entre outros.

Salienta-se que a atividade microbiana é também influenciada por outros fatores, como a temperatura, umidade, aeração e disponibilidade de substratos no solo, carbono disponível e relação C/N da matéria orgânica e dos resíduos incorporados [5].

A atividade microbiológica, estimada por meio da FDA, no Planossolo Háplico estudado, onde é cultivado arroz irrigado por inundação no sistema convencional, no verão, foi maior (32, 50 mg kg⁻¹ de solo seco) que as atividades microbiológicas estimadas anteriormente para essa classe de solo, no mesmo ambiente, manejo e estação climática, em safras passadas (13 mg kg⁻¹ de solo seco) (MATTOS et al., 2008), conforme Stotzky (1965).

Recomendação Técnica

O método de hidrólise de diacetato de fluoresceína (FDA) é sensível para estimar a atividade microbiana em Planossolo Háplico, nas várzeas subtropicais.

O método validado constitui-se em um bioindicador da qualidade do Planossolo Háplico submetido a diferentes tipos de manejo, com arroz e sorgo forrageiro.

Referências

CATTELAN, A. J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função de variações ambientais. 1990. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, n. 14, p. 133-142, 1990.

MATTOS, M. T. M.; MARTINS, J. F. da S.; ANDRES, A.; GRÜTZMACHER, A. D.; Comportamento ambiental de agrotóxicos em lavouras de arroz irrigado. In: GOMES, A. da S. (Ed.). Novos horizontes para a sustentabilidade da lavoura orizícola do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 191 p.

MATTOS, M. L. T.; SANTOS, I. B. dos; REIS, J. C.; MARTINS, J. F. da S.;

SCIVITTARO, W.B Carbono e nitrogênio da biomassa e atividade microbiana em um solo cultivado com arroz irrigado orgânico e manejado com diferentes adubos verdes. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2004. 18 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 216).

MONTEIRO, T. R. R. Estimativa da atividade microbiana: método de hidrólise do diacetato de fluoresceína. In: FRIGHETTO, R. T.S.; VALARINI, P. J. Indicadores

biológicos e bioquímicos da qualidade do solo: manual técnico. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2000. 198 p.

SILVA, M.; SIQUEIRA, E. R.; COSTA, J. L. S. Hidrólise de diacetato de fluoresceína como bioindicador da atividade microbiológica de um solo submetido a reflorestamento. Ciência Rural, Santa Maria, v. 34, n. 5, p.1493- 1496, 2004.

STOTZKY, G. Microbial respiration In: Black CA Methods of Soil Analysis, American Society of Agronomy, Madison, v. 2, p. 1550-1572, 1965.

TREZZ, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II - efeitos da cobertura morta. Planta Daninha, Viçosa, v. 221, p. 1-10, 2004.

Comunicado Técnico, 231



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Clima Temperado
Endereço: Caixa Postal 403
Fone/fax: (53) 3275 8199
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

1ª edição
 1ª impressão 2009: 20 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária- Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: José Carlos Leite Reis, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi e Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé
Revisão de texto: Ana Luiza Barragana Viegas
Revisão bibliográfica: Regina das Graças V. dos Santos
Editoração eletrônica: Bárbara Neves de Britto