INDICADORES DA QUALIDADE DO SOLO DE VÁRZEA TROPICAL CULTIVADO COM FORRAGEIRAS PARA IMPLANTAÇÃO DO ARROZ IRRIGADO NO SISTEMA PLANTIO DIRETO

Murillo Lobo Junior¹, Valácia Lemes da Silva Lobo¹, João Neto Garcia de Souza², Alberto Baeta dos Santos¹. ¹Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462 Km 12, Santo Antônio de Goiás, GO, 75375-000. E-mail: murillo@cnpaf.embrapa.br, ²Universidade Católica de Goiás (UCG)

Todos os microrganismos habitantes no solo compõem a comunidade microbiana, que junto a processos biológicos têm sido investigados como indicadores da sustentabilidade da produção agrícola e/ou da qualidade do solo. As espécies da comunidade microbiana do solo respondem de modo distinto a eventos, como adição de matéria orgânica, revolvimento, cobertura do solo com palhada, compactação e aplicação de insumos, que estressam ou estimulam os microrganismos. Deste modo, a capacidade produtiva de um solo não depende unicamente de seus atributos físico-químicos, mas também da interação entre diversos fatores no sistema solo x planta x microbiota.

Saber manejar o solo de modo a preservar, ou mesmo melhorar suas características em sistemas sustentáveis, é um dos desafios para agricultura atual. Deste modo, o objetivo deste trabalho foi verificar o perfil microbiológico de um solo de várzea tropical, identificando, por meio de indicadores de qualidade do solo, alternativas de culturas para instalação do arroz irrigado no sistema plantio direto (SPD), para a manutenção dos componentes do agroecossistema, conciliando o equilíbrio ambiental e a obtenção de alta produtividade agrícola.

Amostras compostas foram coletadas na camada de 0-10 cm de profundidade de solo em várzea cultivada na Fazenda Xavante, no município de Dueré, TO. O solo da área foi classificado como Gleissolo ou Inceptisol, respectivamente, nos sistemas brasileiro e internacional de classificação de solos. As amostras foram retiradas de um experimento instalado para a seleção de plantas forrageiras avaliadas como alternativas para a integração lavoura-pecuária e formação de palhada para implementação do arroz irrigado no sistema plantio direto. Os tratamentos consistiram em pousio, sorgo, sorgo em consórcio com *Brachiaria brizantha* ou com *B. decumbens*, milheto, milheto em consórcio com *B. brizantha* ou com *B. decumbens*, semeados em 09/05/2004. As parcelas no campo estavam delineadas em blocos ao acaso, com quatro repetições, e foram adubadas no plantio com 200 kg/ha de 4-30-16 + Zn. Após a coleta em julho de 2004, as amostras de solo foram levadas para o Laboratório de Fitossanidade da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás, GO, onde foram utilizadas as seguintes metodologias:

A atividade enzimática (ou atividade microbiológica) do solo foi avaliada pela hidrólise do diacetato de fluoresceína (FDA). Este substrato é hidrolisado por diversas enzimas do solo, como proteases, lipases e esterases, qualificando-o como uma medida da atividade microbiana total do solo (Schnürer & Rosswall, 1982). O carbono microbiano foi estimado pelo método de fumigação – extração (Vance *et al.*, 1987), que envolve a morte dos microrganismos pela destruição da membrana celular com clorofórmio e determinação do C liberado por extração em solução de sulfato de potássio.

Os tratamentos influenciaram de modo diferente a atividade enzimática, a biomassa microbiana e as populações de microrganismos. Observou-se uma maior atividade microbiana no pousio e em plantios de sorgo com ou sem braquiárias (Tabela 1). Nos tratamentos com sorgo solteiro ou em consórcio com braquiárias a atividade microbiológica atingiu valores de até 262,94 µg FDA hidrolisado/minuto/g solo seco. Estes valores foram semelhantes ao pousio, indicando que esta variável pode não ser afetada por cultivos na entressafra do arroz. Estes valores foram superiores aos encontrados em

milheto solteiro ou em consórcio, que apresentaram uma redução da atividade enzimática em aproximadamente 50%, em relação aos demais tratamentos.

TABELA 1. Atividade enzimática total e carbono da biomassa microbiana em solo de várzea tropical cultivado com diferentes forrageiras. Dueré, TO, 2004.

Tratamento	Atividade Enzimática (μg FDA hidrolisado/ minuto/g solo seco)	Biomassa microbiana (μg de C / g de solo seco)
Pousio	244,30 A	175,85 BC
Sorgo	261,15 A	289,46 AB
Sorgo + <i>B. brizantha</i>	262,94 A	347,12 A
Sorgo + <i>B. decumbens</i>	255,41 A	219,39 AB
Milheto	129,35 B	129,35 C
Milheto + <i>B. brizantha</i>	139,66 B	147,30 BC
Milheto + <i>B. decumbens</i>	106,57 B	212,02 AB

Médias seguidas por letras iguais não diferiram entre si, de acordo com o teste de Tukey (5%).

A biomassa microbiana (BM) variou de 347,12 μg de C / g de solo seco no consórcio de sorgo com *B. brizantha* até 129,35 μg de C / g de solo seco, no plantio de milheto. Em todos os tratamentos a BM foi superior à da testemunha, exceto em milheto solteiro. Considerando as diferenças entre os cultivos e o pousio, o plantio de forrageiras proporcionou aumentos da BM de praticamente 200% do C microbiano no solo.

A BM pode ser incrementada com a retenção de matéria orgânica e o acúmulo de C no solo, o que é facilitado pelo sistema de plantio direto em relação ao plantio convencional, ainda que eventualmente possa não ser alterada em solos cultivados em comparação aos em pousio (Witt et al., 2000). Os resultados obtidos neste estudo corroboram as vantagens do SPD, havendo aumento da BM em cultivos para a formação de palhada sobre o solo.

Observou-se também que, em geral, a BM em várzeas tropicais foi superior à encontrada em outros ambientes sob cultivo. À exceção do tratamento com milheto e *B. decumbens*, a biomassa microbiana em Gleissolos de várzea tropical foi cerca de 400% superior à encontrada em latossolo roxo eutrófico em Londrina (PR), com valores estimados por Cattelan et al., (1997) entre 26,19 e 71,14 μg de C / g de solo seco. Do mesmo modo, a BM aqui avaliada foi aproximadamente 150% superior à dos solos de Cerrado cultivados em Primavera do Leste (MT), conforme Matsuoka et al., (2003). Sabendo-se que a BM pode ser facilmente reduzida em cultivos, quando em comparação com a vegetação nativa, o C microbiano será investigado posteriormente neste estudo.

Sabendo-se da importância em armazenar carbono no solo para reduzir o lançamento deste na atmosfera e amenizar o efeito estufa, as rotações de sorgo com braquiárias foram capazes de armazenar mais carbono da biomassa do que o tratamento em pousio, tendo assim, outro efeito benéfico sobre o agroecossistema.

A BM isoladamente não fornece indicações sobre os níveis de atividade das populações microbianas sobre o solo. A atividade das enzimas do solo é afetada por rotação de culturas, matéria orgânica, fatores ambientais, insumos químicos, entre outros. As dificuldades em se relacionar a atividade microbiana à BM são conhecidas (Schnürer & Rosswall, 1982), e não há surpresas entre as diferenças entre os dois fatores aqui investigados. Apesar de ter sido encontrada uma atividade enzimática proporcionalmente menor, em comparação aos outros tratamentos, o plantio de milheto foi capaz de abrigar altas populações dos componentes da biomassa, fungos e bactérias.

Estudos da dinâmica da biomassa em várzeas no cultivo do arroz irrigado e de outras culturas produzidas na entressafra são importantes, para o manejo de nutrientes e ciclagem do carbono (Lu et al., 2002). A introdução do SPD nesta região indica a necessidade de uma melhor compreensão de processos biológicos que ocorrem no solo,

visto que acúmulo de restos culturais, densidade de inóculo de patógenos, umidade do solo constante e alta e compactação do solo são relacionados à perda de produtividade e agravantes à ocorrência de doenças (Sturz et al., 1997). Por outro lado, a supressividade a doenças pode ser condicionada por práticas culturais como rotação de culturas e cultivo de plantas supressoras, que permitam uma alta atividade microbiológica e o antagonismo a patógenos em níveis suficientes para se manter ou formar solos supressivos a doenças. Manter em níveis altos a biomassa microbiana e a atividade enzimática pode ser, neste caso, essencial para a contínua exploração do ambiente de várzeas tropicais.

Este é aparentemente o primeiro relato de indicadores de qualidade de solo e da densidade de microrganismos, no vale do Rio Araguaia, e faz parte de uma avaliação preliminar do impacto da produção agrícola sobre a comunidade microbiana em várzea tropical. Avaliações complementares serão posteriormente realizadas para se checar se há um estresse ou uma recuperação com relação à vegetação nativa, fornecendo informações sobre seu efeito sobre a produtividade das culturas e melhor subsidiar a exploração sustentável nas várzeas tropicais.

Concluiu-se que a biomassa microbiana e atividade enzimática podem ser incrementadas em solo de várzea tropical, com o plantio de forrageiras para a formação de palhada, em sistema plantio direto. As rotações de sorgo com braquiárias são capazes de armazenar mais carbono no solo do que os demais tratamentos utilizados, tendo um efeito benéfico para o ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- CARTER, M.R. Soil Quality for sustainable land management: organic matter and aggregation interactions that maintain soil functions. **Agronomy journal** v.94 p.38-47, 2002.
- CATTELAN, A. J.; TORRES, E.; SPOLADORI, C. L. Sistemas de preparo com a sucessão trigo/soja e os microrganismos do solo em Londrina. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 21, p.303-311, 1997.
- LU, Y.; WATANABE, A.; KIMURA, M. Contribution of plant-derived carbon to soil microbial biomass dynamics in a paddy rice microcosm. **Biology and Fertility of Soils** v.36 p.136-142, 2002.
- MATSUOKA, M.; MENDES, I.C.; LOUREIRO, M. F. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícola anuais e perenes na região de Primavera do Leste (MT). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p.425-433, 2003.
- SCHNÜRER, J.; ROSSWALL, T. Fluorescein diacetate hydrolysis as a measure of total microbial activity in soil and litter. **Applied and Environmental Microbiology** v.43 p.1256-1261, 1982.
- VANCE, E.D.; BROOKES, P.C.; JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry** v.19 p.703-707, 1987.
- STURZ, A.V.; CARTER, M.R.; JOHNSTON, H.W. A review of plant disease, pathogen interactions and microbial antagonism under conservation tillage in temperate humid agriculture. **Soil Tillage and Research** v.41 p.169-189, 1997.
- WITT, C.; BIKER, U; GALICIA, C.C.; OTTOW, J.C.C. Dynamics of soil microbial biomass and nitrogen availability in a flooded rice soil amended with different C and N sources. **Biology and Fertility of Soils** v.30 p.520-527, 2000.