

Atividade microbiana do solo sob diferentes cultivos irrigados em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico no Submédio São Francisco

Soil microbial activity under different irrigated crops on a Red-Yellow Argis soil dystrophic in the Submediterranean São Francisco river Valley

Ernando Ferreira Motta¹; Michelly Élen Leal Menezes²; Carlos Alberto Tuão Gava³; Anne Caroline de Moraes Peixoto⁴

Resumo

A introdução de atividades agrícolas promove alterações físico-químicas no solo resultando em alterações biológicas qualitativas e quantitativas. Pouco se conhece sobre estas alterações nas condições edafoclimáticas do Submédio São Francisco. Este trabalho tem por objetivo avaliar a atividade biológica do solo sob diferentes cultivos com uso de irrigação e sua comparação com áreas de Caatinga. As amostras foram coletadas em novembro de 2006 em áreas com cultivo de manga, uva, culturas anuais, banana e em reserva de vegetação natural, no Campo Experimental da Embrapa Semi-Árido no Distrito Irrigado de Bebedouro. Os resultados mostram que as áreas com o cultivo da videira e sob vegetação de Caatinga apresentaram maior carbono da biomassa microbiana (C-BMS) e a maior atividade (respiração). O quociente metabólico do solo na área

¹ Estudante de Ciências Biológicas da UPE; ² Graduada em Ciências Biológicas, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/DTI-3/CNPq; ³ Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. C. P. 23, CEP 56302-970 Petrolina-PE; ⁴ Estudante de Ciências Biológicas, Estagiária da Embrapa Semi-Árido. gava@cpatsa.embrapa.br.

de videira apresentou o maior resultado. Os resultados indicam correlação significativa entre a atividade microbiana e o teor de matéria orgânica do solo, o teor de bases e fósforo e a densidade aparente do solo (DAP).

Palavras-chave: biomassa microbiana, fruticultura, matéria orgânica, irrigação.

Introdução

A retirada da vegetação natural para a introdução da agricultura acarreta alterações nas propriedades químicas e biológicas do solo, no qual as práticas de manejo interagem com clima e tipo de solo, estabelecendo uma nova condição de equilíbrio. A atividade biológica, principalmente a biomassa microbiana do solo (BMS), é a variável que mais rapidamente responde às mudanças, principalmente considerando que estas alterações causam modificações quantitativas e qualitativas na introdução de matéria orgânica (Powlson *et al*, 1987).

Devido à rapidez na resposta a influências externas sobre a matéria orgânica do solo (MOS), a BMS pode ser utilizada como um sensível indicador que permite analisar as influências de práticas de manejo sobre a qualidade do solo (Powlson *et al*, 1987; De-Polli e Pimentel, 2005). É conhecido que o acúmulo natural da MOS depende das condições edafoclimáticas e das características do material orgânico introduzido, determinando a ciclagem de nutrientes e carbono no sistema. Assim, condições que limitam a atividade biológica como climas frios ou áreas alagadiças resultam no acúmulo de MOS. Em solos tropicais, bem drenados, o teor de MOS é definido pelo aporte constante que, em condições naturais, é garantido pela vegetação e rapidamente decresce com sua retirada. Nas condições do semi-árido nordestino pouco se conhece sobre o aporte e degradação da matéria orgânica em condições naturais ou cultivadas, embora se estime que haja uma rápida decomposição. Os primeiros estudos foram iniciados recentemente, para avaliar qualitativa e quantitativamente a mineralização e humificação de material orgânico introduzido no sistema de produção (Moura *et al*, 2005).

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência de diferentes cultivos irrigados na atividade microbiana em um Argissolo Amarelo nas condições semi-áridas do Submédio São Francisco.

Material e Métodos

As amostras foram coletadas em áreas da Estação Experimental da Embrapa Semi-Árido, localizada no Distrito Irrigado de Bebedouro (09° 09'S, 40° 22'W) em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, com textura arenosa. As áreas de coleta foram: 1 - área de 1,2ha sob cultivo de bananeira var. Pakovan com 5 anos de idade; 2 - área de 0,6ha de cultivo de videira var. Crimson, com 7 anos de cultivo; 3 - área de 0,8ha de manga var. Tommy Atkins, com 5 anos; 4 - área de cultivo anual alternado de melancia, feijão e melão com 5 anos; 5 - área de vegetação de caatinga.

Para a coleta foram demarcadas áreas de 0,06m² na superfície de onde os resíduos orgânicos da serapilheira foram armazenados em separado. A seguir foram coletadas amostras compostas de solo em cinco locais de amostragem por área cultivada, com três repetições por local, num total de 15 amostras à profundidade de 0 -10cm. No momento da coleta as amostras foram homogeneizadas, determinou-se a temperatura e a raízes foram descartadas. Os resíduos orgânicos existentes na massa de solo coletado foram separados em peneira de 2mm e acondicionados em caixas térmicas contendo gelo onde foram mantidas até o processamento no laboratório.

A avaliação do carbono da BMS foi realizada utilizando-se o método da fumigação-extração descrito em De-Polli e Pimentel (2005). Para cada amostra foram retiradas 7 subamostras de 20g de solo (base úmida) - (3 amostras para fumigação, 3 para não fumigado e 1 para determinação da umidade gravimétrica do solo - UG%). A respirometria foi determinada pelo método de captura de CO₂ em NaOH, de acordo com Stoztky (1965). Determinou-se o quociente metabólico (qCO₂) como definido por Anderson e Ingram (1993).

Após a determinação prévia, o teor de umidade foi corrigido para 70% da capacidade de retenção de água do solo, aplicando-se água destilada esterilizada. Após a adição de água as amostras permaneceram em repouso por 24 horas a 27 ± 2°C, objetivando-se determinar a atividade biológica potencial, limitada pela umidade do solo.

A contagem de fungos e bactérias totais foi realizada utilizando-se 10g de amostra de solo a qual se adicionou 90mL de Triton X-100 0,05% em frascos tipo Erlenmeyer de 250mL. As amostras foram mantidas em agitação por uma hora e submetidas à diluição seriada 1:10 e semeada em placas de Petri contendo meio de cultura Agar Nutritivo (NA), para contagem de bactérias, e meio Martin, para contagem de fungos. A contagem foi realizada em contador de colônias três e cinco dias após o plaqueamento.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste de Duncan e correlações de Pearson parcial entre as variáveis. De forma a permitir alcançar normalidade, os dados foram transformados utilizando \sqrt{X} . Os dados de contagem de microrganismos foram transformados utilizando Log_{10} do número de unidades formadoras de colônia.

Resultados e Discussão

As amostras de solo oriundas da área com cultivo de videira apresentaram o maior teor de matéria orgânica, fósforo e respiração, resultante das adições de adubo fosfatado e esterco, constantemente aplicados. As áreas com culturas sob manejo mais intensivo de manga e videira, como esperado, apresentam maior disponibilidade de Ca, Mg e K, resultando em maior índice de saturação de bases (Probst *et al.*, 2008).

A serrapilheira, caracterizada como fragmentos de resíduos vegetais superiores a 2mm variou em média de 20,5 a 149,0g/0,06 m² e na área sob cultivo de manga detectou-se o maior valor, áreas com uva e banana apresentaram valores similares, seguida de vegetação de Caatinga e os menores valores foram detectados em áreas de culturas anuais (pelo teste de Tukey, $P < 0,05$) (Tabela 1). Estas observações podem ser explicadas quando se considera a deposição natural na Caatinga e as podas de uva e manga e cortes sucessivos de bananeira que fazem parte do sistema de produção da região. O cultivo de culturas anuais resultou no menor acúmulo de resíduos com fragmentos maiores que 2mm, devido ao aporte de material pouco lignificado e de fácil mineralização e as constantes operações de preparo do solo., resultados similares aos encontrados por Koutika *et al.* (2008). A vegetação de Caatinga, por seu lado, aporta pouco material orgânico, principalmente folhas e ramos finos, resultando no acúmulo de maior quantidade de fragmentos de ramos mais lignificados. No entanto, mesmo com menor aporte de material a partir da vegetação, verificou-se teor elevado de MOS nas amostras oriundas de Caatinga (29,68 g.kg⁻¹), somente inferior à área de cultivo de videira (37,32 g.kg⁻¹). Devido, provavelmente a complexa decomposição do material recalcitrante na área da Caatinga, enquanto que, na área de videira, há uma constante adição de matéria orgânica. As demais áreas não apresentaram diferença estatística significativa entre si.

Atividade microbiana do solo sob diferentes cultivos irrigados em um Argissolo Vermelho Amarelo distrófico no Submédio São Francisco

Tabela 1 – Avaliação do teor de nutrientes, matéria orgânica e da atividade biológica em um Argissolo Amarelo sob diferentes cultivos nas condições do semi-árido do Submédio São Francisco.

Cultivo	pH	V %		MOS	DR	DAP
		(mg.dm ³) ⁻¹	%	(g.kg ⁻¹)	g.cm ³	g.cm ³
Banana	5,48	20,80 c	79,80	8,53 c	2,53	1,42
Caatinga	6,50	7,80 d	45,40	29,68 b	2,52	1,52
Anuais	7,10	41,60 b	85,20	14,42 bc	2,54	1,31
Manga	7,40	12,20 cd	95,60	10,65 bc	2,53	1,30
Uva	6,36	217,60 a	84,40	37,32 a	2,59	1,40

Cultivo	Serrapilheira	C-BMS		qCO ₂	totais	Fungos
	g. (0,06 m ²) ⁻¹	mg C. kg ⁻¹	mm Co ₂ 100g ⁻¹	mg CO ₂ /mg C- BMS	Log10 UFC.g ⁻¹	Log10 UFC.g ⁻¹
Banana	77,59 b	311,16 c	6,82 c	21,28 b	7,071 a	4,796 a
Caatinga	43,85 c	895,26 a	14,30 b	16,45 b	6,974 a	5,075 a
Anuais	20,58 d	645,03 b	12,87 b	20,37 b	7,545 a	5,096 a
Manga	149,06 a	574,38 b	15,51 b	27,21 ab	6,702 a	5,158 a
Uva	62,16 b	812,04 a	26,73 a	34,90 a	5,520 a	5,406 a

MOS – matéria orgânica do solo; V% - saturação de bases no complexo sortivo; DR – densidade real; DAP – densidade aparente; Serrapilheira - fragmentos orgânicos > 2 mm; qCO₂ – quociente metabólico.

O maior valor de carbono da biomassa microbiana (C-BMS) foi detectado em solo sob vegetação natural de Caatinga e área sob cultivo de videira, enquanto que em amostras de solo sob plantio de uva e manga e sob vegetação de Caatinga foram detectadas a maior taxa de respiração basal do solo (RBS). Considerando-se o quociente metabólico como indicador da atividade biológica verifica-se que, exceto para área sob cultivo de videira irrigada, não há diferença estatística entre as amostras, o que denota que a biota do solo sob Caatinga nativa provavelmente esteja na forma latente ou em baixa atividade nas condições de amostragem. Resultados similares foram encontrados por Pereira *et al.* (2004) em trabalho realizado estudando um Argissolo no Vale do São Francisco.

Os dados mostram estreita associação da atividade biológica com o manejo dado ao solo, confirmando a hipótese de que a adição de nutrientes nos solos do Semi-Árido pode levar a elevada atividade biológica, com rápido consumo da MOS nativa, requerendo a adição constante de matéria orgânica para reduzir os riscos de perda da fertilidade natural.

Referências Bibliográficas

ANDERSON, J. D.; INGRAM, J. S. I. **Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods**. 2. ed. Wallingford: CAB International, 1993. 171 p.

DE-POLLI, H.; PIMENTEL, M. S. Indicadores de qualidade no solo. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. de. (Ed.). **Processos biológicos no sistema solo-planta**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. p. 17–28.

KOUTIKA, L. S.; DASSONVILLE, N.; VANDERHOEVEN, S.; LARDY, L.C.; MEERTS, P. Relationships between C respiration and fine particulate organic matter (250-50mm) weight. **European Journal of Soil Biology**, New Jersey, v. 44, p. 18-21, 2008.

MOURA, P. M.; MACHADO, J. C.; SILVA, M. S. L. ; RODRIGUES, J. A.; OLIVEIRA, F. G.; GAVA, C. A. T.; GOMES, T. C. A. Produção de fitomassa e contribuição de macro e micronutrientes das espécies vegetais para cobertura do solo em pomar de mangueira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 30., 2005, Recife. **Anais...** Recife: SBCS; Embrapa Solos - UEP Recife; UFRPE, 2005. 1 CD-ROM.

PEREIRA, S. V.; MARTINEZ, C. R.; PORTO, E. R.; OLIVEIRA, B. R. B.; MAIA, L. C. Atividade microbiana em solo do semi-árido sob cultivo de *Atriplex mummularia*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 8, p. 757-762, 2004.

POWLSON, D. S.; BROOKES, P. C.; CHRISTENSEN, B. T. Measurement of microbial biomass provides an early indication of changes in total soil organic matter due to the straw incorporation. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v. 19, p. 159-164, 1987.

PROBST, B.; SHULER, C.; JOERGENSEN, R. C. Vineyard soils under organic and conventional management – microbial biomass and activity indices and their relation to soil chemical properties. **Biology and Fertility and Soils**, Berlin, v. 44, p. 443-450, 2008.

STOZTKY, G. Microbial respiration. In: BLACK, C. A.; EVANS, D. D.; ENSNUNGER, L. E.; VAUTE, J. L.; CLARRK, F. E. (Ed.). **Methods of soil analysis**. Madison: American Society of Agronomy, 1965. pt 2. p. 1550–1572 (Agronomy, 9).