



## Atributos microbiológicos do solo sob diferentes manejos em pomar de laranja 'Pêra'

Camila Brasil DIAS<sup>(1)</sup>, José Eduardo Borges de CARVALHO<sup>(2)</sup>, Aldo Vilar TRINDADE<sup>(2)</sup>, Rosane Cardoso dos Santos DIAS<sup>(3)</sup>, Izabel Cristina Silva MAIA<sup>(3)</sup>, Milene Caldas da SILVA<sup>(4)</sup>, Arlete Côrtes BARRETO<sup>(5)</sup>

**RESUMO** – Objetivou-se no presente trabalho, avaliar a dinâmica do carbono e respiração basal da biomassa microbiana do solo (BMS-C), num plantio de laranja 'Pêra', submetido a diferentes sistemas de manejos do solo, no município de Cruz das Almas - BA. Foram retiradas amostras das camadas de solo nas profundidades 0-10 e 10-30 cm na linha e entrelinha, no mês de fevereiro (período de verão). O trabalho foi constituído por dois tratamentos: 1. Sistemas convencionais, adotados pela maioria dos produtores, envolvendo aração, gradagem, abertura de covas e plantio das mudas cítricas e o controle mecânico do mato com três a quatro capinas nas linhas e mesmo número de gradagens nas ruas; 2. Sistema melhorado, com subsolagem cruzada a uma profundidade média de 0,55 m, plantio direto com feijão de porco (*Canavalia ensiformis* L.) como cultura de espera e melhoradora do solo. Nesse sistema o controle integrado das plantas infestantes foi realizado dessecando-se o mato nas linhas com glifosato e nas entrelinhas com cobertura vegetal de feijão de porco. Os resultados obtidos mostraram que o uso de subsolagem na linha e feijão de porco na entrelinha não influenciou o carbono da biomassa após seis anos de implemento do manejo. Mas este manejo aumentou a atividade microbiana em diferentes profundidades. A subsolagem criou condições para maior atividade microbiana em profundidade.

### Introdução

O manejo dos solos utilizado em citros com o uso intensivo de máquinas e produtos químicos tem contribuído para a perda da produtividade dos solos de Tabuleiros Costeiros. Para se estabelecer manejos adequados, visando a sustentabilidade do pomar, torna-se necessário integrar os estudos de impactos dessas práticas agrícolas com relação aos parâmetros biológicos desses solos. As populações de organismos do solo revelam a natureza dinâmica e são facilmente afetadas por distúrbios físicos, causados pelo cultivo, ou químicos, resultantes da aplicação de fertilizantes e pesticidas. Desta forma, são várias as justificativas para o uso de microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos, pois estes respondem rapidamente às mudanças no ambiente do solo em função do manejo empregado. A atividade microbiana reflete a influência conjunta de todos os fatores que regulam a degradação da matéria orgânica e

a transformação dos nutrientes (Kennedy & Papendick, 1995; Stenberg, 1999).

A biomassa microbiana do solo constitui um indicador de transformação para todos os materiais orgânicos do solo, e atua como reservatório de nutrientes disponíveis às plantas. Objetivando contribuir para a aferição da qualidade do solo, a avaliação e o conhecimento dos processos microbiológicos tornam-se de importância para a definição de um manejo adequado do solo, visando a sua conservação e produtividade (Vargas & Scholles, 2000). Objetivou-se no presente trabalho, avaliar a dinâmica do carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) e a respiração basal do solo num plantio de laranja 'Pêra', submetido a diferentes sistemas de manejos do solo em diferentes profundidades, no município de Cruz das Almas, Bahia.

Palavras-chave: Biomassa, subsolagem, laranja 'Pêra'.

### Material e métodos

O trabalho foi conduzido em um pomar cítrico, instalado no município de Cruz das Almas-BA, na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical da Embrapa, com uma área total de aproximadamente de 7.200 m<sup>2</sup> com espaçamento de 5m entre as linhas e 4m entre plantas na linha. O trabalho foi constituído por dois tratamentos: 1. Sistema convencional, adotado pela maioria dos produtores, envolvendo aração, gradagem, abertura de covas e plantio das mudas cítricas e o controle mecânico do mato com três a quatro capinas nas linhas e mesmo número de gradagens nas ruas; 2. Sistema melhorado, com subsolagem cruzada a uma profundidade de 0,55m, plantio direto com feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) como cultura de espera melhoradora do solo. Nesse sistema o controle integrado das plantas infestantes foi realizado dessecando-se o mato nas linhas com glifosato e nas ruas com cobertura morta fornecida pelo feijão de porco roçado no início do período seco.

Para avaliar a dinâmica do carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) e a respiração basal do solo foram retiradas amostras das camadas de solo nas profundidades 0-10 e 10-30 cm na linha e entrelinha, no mês de fevereiro (período de verão). Com auxílio de um trado, foram coletadas seis subamostras em pontos equidistantes e representativos da parcela, sendo estas homogeneizadas, formando uma amostra composta para cada parcela. As amostras de solo foram colocadas em sacos plásticos e mantidas em câmara fria (5 °C) até o momento das análises de laboratório.

A estimativa do carbono da biomassa microbiana foi feita segundo o método de fumigação - extração, que tem como princípio a análise da biomassa microbiana extraível em solução aquosa de sulfato de potássio ( $K_2SO_4$ ) a 0,5 M (Vance et al., 1987). A fumigação do solo com o clorofórmio, além de matar, rompe as células microbianas liberando o constituinte microbiano, principalmente o citoplasma, para o solo e permitindo assim sua extração (Powelson & Jenkison, 1976). A respiração do solo foi avaliada segundo o método de respiração em potes fechados (Nannipieri et al. 1990) tendo como princípio a estimativa do dióxido de carbono ( $CO_2$ ) liberado durante a incubação do solo em potes fechados. O dióxido de carbono é adsorvido em uma solução de NaOH, a qual é titulada com HCL.

Na análise estatística foi utilizado o delineamento em blocos casualizados no esquema fatorial 2 x 2, dois sistemas de produção (produtor e subsolagem) e duas profundidades (0 - 10 e 10 - 30 cm), com 4 blocos. Foi realizada a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

### Carbono da biomassa microbiana - (BMS-C)

Os valores para o carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) no plantio de faranja 'Pêra' sob diferentes manejos do solo, são apresentados na Fig. 1. Não foram observados efeitos significativos dos diferentes manejos do solo, da época e do local de amostragem (linha e entrelinha) para a variável BMS-C, ou seja não diferiu estatisticamente entre os dois tratamentos.

Esses resultados estão coerentes com os obtidos por Silva et al. (2002) em diferentes preparos de solo no cerrado e os de Araújo et al. (2002) com manejos de coberturas vegetais no controle integrado de plantas infestantes em citros nas condições dos solos de Tabuleiros Costeiros do Litoral Norte da Bahia.

A biomassa microbiana tem sido indicada como uma medida mais sensível das alterações na matéria orgânica do solo e melhor indicador dos efeitos causados por diferentes sistemas de manejo do solo, nas avaliações do impacto dessas práticas agrícolas sobre os níveis de matéria orgânica e a estrutura do solo (Ferreira et al., 2002). Contudo, nas condições deste trabalho na época avaliada (fevereiro-2006), seis anos após a implementação dos tratamentos não foi observado o efeito dos diferentes manejos para o carbono da biomassa microbiana do solo.

A frequência das medições da atividade microbiana do solo é importante porque as variações na população microbiana podem não ser detectadas ou mal interpretadas devido às flutuações temporárias na população microbiana (Van Bruggen e Semenov, 2000).

## Respiração microbiana

A liberação de  $C-CO_2$ , pela atividade microbiana do solo foi maior no tratamento que envolveu uso de subsolagem (Fig. 2). Este efeito foi demonstrativo para a camada de 10-30cm na linha e de 0-10cm na entrelinha. Como a subsolagem foi feita na linha, infere-se que esta maior atividade microbiana na camada de 10-30 cm na linha é resultado daquele manejo, ou seja, foram criadas melhores condições para a atividade microbiana.

Fernandes (1999), verificou maior taxa de respiração microbiana do solo na estação de seca em áreas de pastagem e floresta em solos da Amazônia. Rigotti et al. (2000), também encontraram valores elevados da atividade respiratória microbiana no verão, quando comparados aos valores obtidos no inverno, primavera e outono. Rodrigues et al. (1994), constataram valores que variaram de 6,3 a 20,0  $\mu g g^{-1}$  dia de  $C - CO_2$  no solo para a respiração microbiana em solos tropicais. Estresses ambientais como temperaturas extremas, ciclos de elevada umidade e seca, potencial osmótico e compactação causam alterações na população microbiana (Van Bruggen e Semenov, 2000).

## Conclusão

Os resultados obtidos mostraram que o uso de subsolagem na linha e feijão de porco na entrelinha não influenciou o carbono da biomassa após seis anos de implemento do manejo. Mas este manejo aumentou a atividade microbiana em diferentes profundidades. A subsolagem criou condições para maior atividade microbiana em profundidade.

## Agradecimentos

A Deus.

Ao Dr. José Eduardo Borges de Carvalho pela oportunidade de trabalhar sob a sua orientação,

Ao amigo Co-Orientador Dr. Aldo Vilar Trindade, pela dedicação esclarecimentos e apoio.

Ao CNPq, e PIBIC pela bolsa de estudo concedida.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura, pela concessão da infra-estrutura e apoio técnico-científico durante a realização dos trabalhos

Ao técnico agrícola João dos Santos Cerqueira e ao amigo Sismil de Jesus Silva pelo apoio técnico.

Ao Laboratório de Microbiologia sob direção do Dr. Aldo Vilar Trindade, pelo apoio na realização das análises de solo.

As amigas Milene Caldas da Silva, Isabel Cristina Silva Maia e Rosane dos Cardoso dos Santos Dias que não pouparam esforços para ajudar na realização deste trabalho, além de suas contribuições, sugestões e por sua sincera e verdadeira amizade.

Aos amigos Arlete Côrtes Barreto, Carlos Antonio Costa, Cláudio Luiz Leone Azevedo e Liliane Santana Luqueni pelas palavras de encorajamento, confiança, amizade e disposição de trabalho.

Ao pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo, pela realização da análise estatística.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

## Referências

- [1] ARAÚJO, A.M.A.; Atividade Microbiana em solo de tabuleiros costeiros da Bahia na cultura da laranja 'Pêra'. Dissertação de mestrado-Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, 2002.
- [2] FERNANDES, S.A.P. Propriedades do solo na conversão de floresta em pastagem fertilizada e não fertilizada com fósforo na Amazônia (Rorônia). Piracicaba: USP/CENA, 1999. 131p. (Tese de Doutorado em Microbiologia Agrícola).
- [3] FERREIRA, E.A.B.; RESCK, D.V.S.; GOMES, A. C.; RAMOS, M.L.G. Dinâmica do carbono da biomassa microbiana em cinco profundidades de um Latossolo no Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. In: XXV REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS. Fertbio 2002. Rio de Janeiro: SBCS, 2002. CD ROM.
- [4] KENNEDY, A. C.; PAPENDICK, R. I. Microbial characteristics of soil quality. Journal Soil Water Conservation, v.50, p.243-248, 1995.
- [5] NANNIPIERI, P.; GREGO, S.; COCCANTI, B. Ecological significance of the biological activity in soil. In: Soil Biochemistry, vol. 6, BOLLAG, J.M.; STOTZKY, G (eds). Marcel Dekker, New York, p. 293-355, 1990.
- [6] POWLSON, D.S.; JENKINSON, D.S. The effects of biological treatments on metabolism in soil. II. Gamma irradiation, autoclaving, air-drying and fumigation with chloroform or methyl bromide. Soil Biology and Biochemistry, v. 19, p. 179-188, 1976.
- [7] RIGOTTI, S.S. et al. Carbono da biomassa microbiana como indicador da qualidade de solo sob pastoreio racional. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 25. Fertbio 2000. Santa Maria: SBCS, 2000. CD ROM.
- [8] RODRIGUES, E.F. et al. Biomassa microbiana de carbono de solos de Itaguaí (RJ): comparação entre métodos fumigação-incubação e fumigação-extração. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 18, p.427-432, 1994.
- [9] SILVA, A. C.B. et al. Biomassa microbiana em diferentes sistemas de preparo do solo no Cerrado. IX REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS; VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO; IV REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2002, Rio de Janeiro. Fertbio 2002. Rio de Janeiro: SBCS, 2002. CD ROM.
- [10] STENBERG, B. Monitoring soil quality of arable land: microbiological indicators. Soil Plant Science, v.49, p.1-24, 1999.
- [11] VAN BRUGGEN, A.H.C. & SEMENOV, A. M. In search of biological indicators for soil health and disease suppression. Applied Soil Ecology, v. 15, p. 13-24, 2000.
- [12] VANCE, E. D. & BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. Soil Biology and Biochemistry, Oxford, V. 19, p.703-707, 1987.
- [13] VARGAS, L. K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO<sub>2</sub> e N mineral de um Podzólico vermelho-escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 24, p. 35-42, 2000.

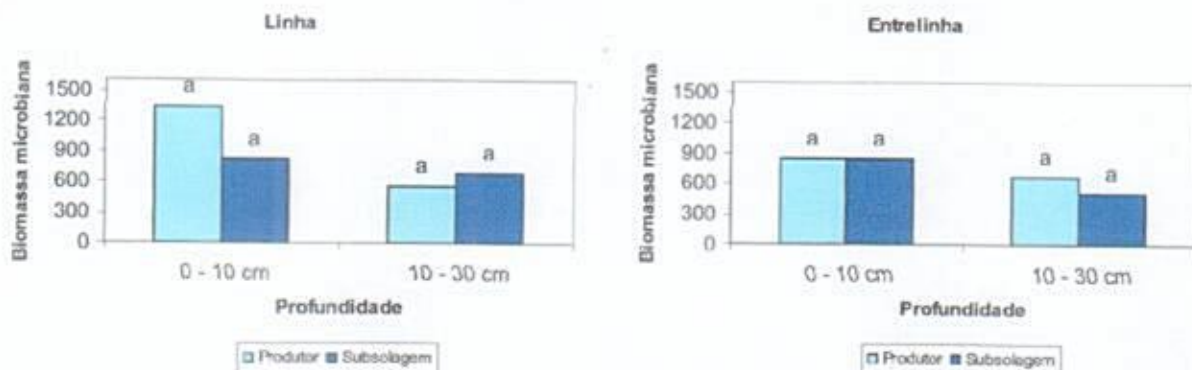


Figura 1. Valores médios do carbono da biomassa microbiana do solo em função de diferentes sistemas de produção na profundidade de 0-10 e 10-30 cm nas linhas e entrelinhas de plantio de citros Cruz das Almas - BA.

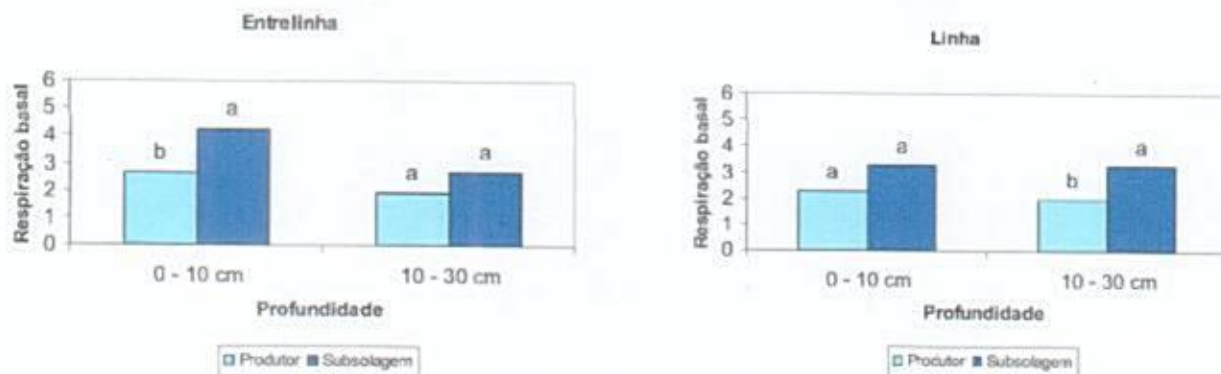


Figura 2. Valores médios para a respiração microbiana do solo em função de diferentes manejos do solo, produção na profundidade de 0-10 e 10-30 cm nas linhas e entrelinhas do plantio de citros em Cruz das Almas - BA.