

# Atividade Microbiana em Áreas com Diferentes Usos do Solo em Agricultura Dependente de Chuva no Semiárido do Submédio São Francisco

Microbial Activity in Areas under Different Soil Management in Rain Fed Agriculture in the Semi-arid region of the San Francisco Valley

---

*Glauциanne Cavalcante da Conceição<sup>1</sup>, Ludimilla Ferreira Cajuhí<sup>1</sup>, Emison Marcelino Ribeiro Borges<sup>1</sup>, Marcia Moura Moreira<sup>2</sup>, Vanderlise Giongo<sup>3</sup>, Carlos Alberto Tuão Gava<sup>4</sup>*

## Resumo

As diferentes formas de uso do solo apresentam forte impacto sobre a atividade microbiana, principalmente nas condições edafoclimáticas do bioma Caatinga. Nessas condições, os baixos teores de nutrientes, água e matéria orgânica estabelecem um frágil equilíbrio, facilmente alterado. Neste trabalho, avaliaram-se as formas de agricultura mais tradicionais no Semiárido. Sejam elas: o cultivo anual, o cultivo de pastagem e o uso pastoril da Caatinga. As áreas apresentam o mesmo uso por um período superior a 25 anos e tomou-se uma área

---

<sup>1</sup>Estudante de Ciências Biológicas – UPE, estagiário(a) da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Mestranda em Solos e Qualidade de Ecossistemas, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, BA.

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, D. Sc. em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Proteção de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, carlos.gava@embrapa.br.

preservada de vegetação natural como área de referência para o estudo. Os resultados indicaram que a maior atividade biológica se concentrou nas profundidades até 30 cm, provavelmente por causa da existência de uma camada de adensamento pedogenético a partir de 40 cm. O teor de carbono da biomassa microbiana (C-BMS) foi mais elevado nas amostras oriundas de vegetação natural, contudo, a respiração foi mais elevada nas amostras tomadas em áreas de cultivo anual. Os resultados indicam que as operações de cultivo anual promovem a maior emissão de CO<sub>2</sub> nas camadas superficiais do solo.

**Palavras-chave:** qualidade do solo, indicadores biológicos, Caatinga.

## Introdução

A biomassa microbiana é o componente mais dinâmico da matéria orgânica do solo, sofrendo rápidas alterações por causa de estresses abióticos, da mesma forma que interfere significativamente sobre os demais componentes do estoque de carbono. A partir dos dados disponíveis para algumas mesorregiões do Semiárido brasileiro, verifica-se que há uma forte influência das características edafoclimáticas, do manejo do solo e das diferentes formas locais da Caatinga sobre o conteúdo de carbono da biomassa (GIONGO et al., 2011). Nos estudos de Luna et al. (2008), por exemplo, verifica-se que a biomassa microbiana foi reduzida em quase 50% na estação seca da maioria das condições edafoclimáticas estudadas.

O cultivo tradicional no Semiárido brasileiro se dá com a remoção da Caatinga, ou da vegetação em diferentes estágios sucessionais, utilizando-se as queimadas, cultivos por alguns anos seguidos e período prolongado de pousio. Essa prática resulta em forte redução do estoque total de carbono do solo e da biomassa microbiana (BMS) (GIONGO et al., 2011). A taxa de emissão de CO<sub>2</sub> nas áreas cultivadas tradicionalmente e a atividade respiratória específica aumentam significativamente, retratando o equilíbrio entre a adição e o consumo de carbono nas áreas naturais, alterado pelas operações agrícolas. No entanto, o uso de práticas conservacionistas reduz o impacto ambiental da atividade agrícola, conferindo maior sustentabilidade ao agroecossistema (MAIA, 2006; NUNES et al., 2009). Nas condições do Bioma Caatinga, práticas conservacionistas deverão ser adotadas rapidamente em função da redução do tamanho médio das propriedades, o que tem impedido o ciclo tradicional de queima-cultivo-pousio.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a atividade microbiana em áreas de Argissolo Vermelho-Amarelo com diferentes formas de uso nos sistemas de produção dependentes de chuva em Petrolina, PE.

## Material e Métodos

As áreas em estudo estão localizadas no Campo Experimental da Caatinga, na Embrapa Semiárido, com solo Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico, sendo constituídas de campos de cultivo anual de culturas de subsistência; áreas de cultivo de pastagem com capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) 'Aridus'; área de sistema silvipastoril, que consiste de Caatinga nativa da qual foi removida parcialmente a cobertura arbórea, e área de Caatinga preservada na Reserva Biológica da Embrapa Semiárido. As áreas selecionadas encontram-se com o mesmo uso nos últimos 25 anos.

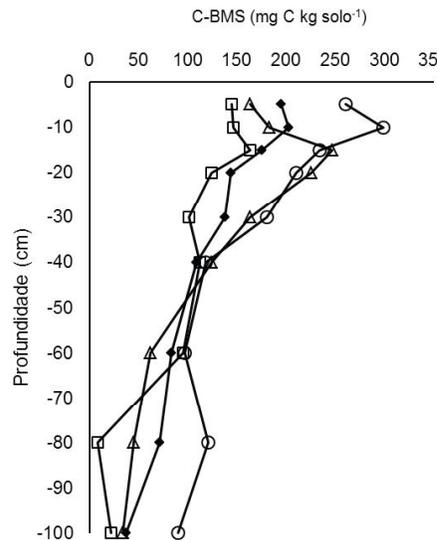
Após seleção e demarcação das áreas de coleta, foram escavadas trincheiras com 2,0 m x 0,5 m, até a profundidade de 1,0 m. Após a escavação, realizou-se a remoção de cerca de 15 cm da parede lateral da trincheira e, imediatamente em seguida, foram coletadas amostras de solo para análise do teor de carbono da biomassa microbiana e a avaliação da respiração basal. Após a coleta, as amostras foram embaladas em sacos plásticos PET e encaminhadas para o laboratório, sob refrigeração, para análise.

O teor de carbono da biomassa microbiana (C-BMS) foi determinado pelo método da irradiação-extração, como descrito por Mendonça e Matos (2005). A determinação do carbono da biomassa microbiana foi realizada pelo método de oxidação com dicromato de potássio após digestão ácida a 100 °C e posterior titulação com sulfato ferroso amoniacal, utilizando-se ferroína como indicador. A taxa de respiração microbiana (RB) foi avaliada pelo método de captura em NaOH 0,5 N, seguido de titulação com HCl 0,1N padronizado. O quociente metabólico (qCO<sub>2</sub>) ou a taxa de respiração específica foi determinado pela divisão da RB pelo teor de C-BMS.

## Resultados e Discussão

De modo geral, os maiores teores de C-BMS foram encontrados nas amostras coletadas até a profundidade de 30 cm, caindo fortemente em profundidades superiores a 40 cm (Figura 1). Esse comportamento

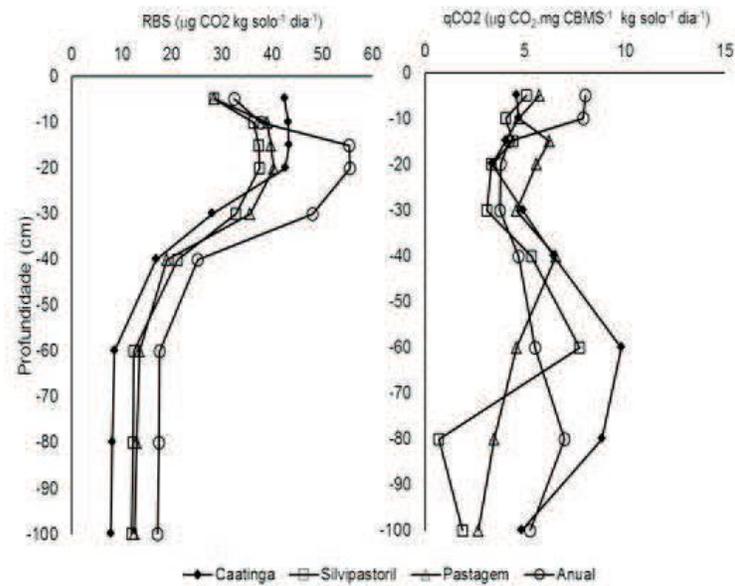
é comumente observado para a atividade microbiana, mesmo em solos bem aerados. A partir dessa profundidade, a redução da disponibilidade de nutrientes, principalmente matéria orgânica, e a redução da pressão de oxigênio limitam o desenvolvimento da maioria dos micro-organismos, exceto os anaeróbicos.



**Figura 1.** Variação do teor da biomassa microbiana ao longo do perfil de um Argissolo com diferentes usos no Semiárido nordestino. Vegetação nativa preservada, sistema silvipastoril, cultivo anual e pastagem.

Ao longo do perfil, as amostras oriundas da área de cultivo anual apresentaram o maior teor de C-BMS, seguido da área com pastagem (Figura 1). A atividade biológica nas diversas áreas apresentou um aumento significativo. É possível que a atividade de forrageamento dos animais tenha aumentado o aporte de nutrientes ao solo ao longo do período de uso da área. Além disso, a remoção de parte da vegetação nativa, formada principalmente por espécies arbustivas muito entrelaçadas, permitiu o desenvolvimento de plantas anuais levando ao aumento do teor de material orgânico depositado ano a ano em função da morte e decomposição cíclica das espécies herbáceas.

A atividade respiratória microbiana, medida pela respiração basal do solo (RBS), apresentou grande variação ao longo do perfil para as áreas de Caatinga antropizada e de capim-buffel (Figura 2). Entretanto, na área com vegetação preservada, verificou-se uma menor variação na camada superficial, com rápida redução da atividade respiratória após 30 cm de profundidade (Figura 2). Moreira e Siqueira (2006), entre outros autores, relataram uma rápida redução da atividade respiratória ao longo do perfil. Contudo, a metodologia para a determinação da atividade respiratória prevê fortes alterações da amostra. A sua remoção no campo e atividades como homogeneização, peneiramento e posterior correção do teor de umidade podem ter afetado as respostas obtidas nesses estudos. Essas alterações ficam mais evidentes quando se analisa o quociente metabólico ( $qCO_2$ ).



**Figura 2.** Respiração basal do solo (RBS) e quociente metabólico ( $qCO_2$ ) em áreas com vegetação nativa preservada, silvipastoral, cultivo anual e pastagem de capim-buffel.

Verificou-se pequena diferença entre as várias formas de uso do solo quanto à atividade respiratória específica ou quociente metabólico (Figura 2). O quociente metabólico permite estimar a quantidade de matéria orgânica do solo (MOS) que é transformada em dióxido de carbono por unidade de biomassa. Em condições adequadas de suprimento de MOS e nas condições naturais de disponibilidade de nutrientes, as taxas são mais baixas e demonstram a existência de um estado de equilíbrio do solo. Contudo, alterações como a eutrofização, ou seja, a adição de nutrientes, a mobilização do solo que resulta em aeração e, para as condições do Semiárido, a disponibilidade de água pode alterar o estado de equilíbrio, aumentando o consumo da matéria orgânica.

A observação da forte elevação do quociente metabólico ao longo do perfil não é significativa nas condições do estudo realizado. É provável tratar-se apenas de um artefato criado pela forma de cálculo da variável e uma confirmação das alterações causadas pelo tratamento das amostras para a análise da respiração basal. Observou-se que, com uma sensível redução do teor de C-BMS e quase nenhuma alteração da atividade respiratória ao longo do perfil, o  $qCO_2$  foi afetado, aumentando fortemente nas maiores profundidades.

## Conclusão

Os resultados indicam que as operações de cultivo anual promovem a maior emissão de  $CO_2$  nas camadas superficiais do solo, com redução significativa dos indicadores microbianos da qualidade do solo.

## Referências

- GIONGO, V.; GALVÃO, S. R. da S.; MENDES, A. M. S.; GAVA, C. A. T.; CUNHA, T. J. F. Soil organic carbon in the brazilian semi-arids tropics. **Dynamic Soil, Dynamic Plant**, [Stirlingshire], v. 5, p. 12-20, 2011. Special issue 1.
- LUNA, R. G. de; COUTINHO, H. D. M.; GRISI, B. M. Evaluation of pasture soil productivity in the semi-arid zone of Brazil by microbial analyses. **Brazilian Journal of Microbiology**, São Paulo, v. 39, p. 409-413, 2008.
- MAIA, S. M. F.; XAVIER, F. A. da S.; OLIVEIRA, T. S. de; MENDONÇA, E. de S.; ARAÚJO FILHO, J. A. de Impactos de sistemas agrofloreais e convencional sobre a qualidade do solo no Semiárido cearense. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 837-848, 2006.

MENDONÇA, E. S.; MATOS, E. S. **Matéria orgânica do solo: métodos de análises**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 107 p.

MOREIRA, F. M. de S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2. ed. atual. e ampl. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006. 729 p.

NUNES, L. A. P. L.; ARAÚJO FILHO, J. A. de; HOLANDA JÚNIOR, E. V.; MENEZES, R. J. de Q. Impacto da queimada e de enleiramento de resíduos orgânicos em atributos biológicos do solo sob Caatinga no Semiárido nordestino. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 1, p. 131-140, 2009.