



Avaliação da atividade microbiana do solo em áreas de restauração florestal da Mata Atlântica no estado do Paraná⁽¹⁾.

Francihele Cardoso Müller⁽²⁾; Renato Marques⁽³⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Capes.

⁽²⁾ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná; Curitiba, Paraná; francihelecm@gmail.com

⁽³⁾ Professor Associado II do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, UFPR, Curitiba-PR.

RESUMO: No solo, a diversidade e densidade microbiológica, assim como suas funções, estão relacionadas a características intrínsecas desse habitat. O estudo destes aspectos é de grande importância, especialmente em áreas que sofreram alterações em sua estrutura natural. Assim, buscou-se avaliar a atividade microbiana, por meio de parâmetros microbiológicos como o CBM, RBS e qCO_2 , em áreas de restauração florestal com espécies da Mata Atlântica do Paraná (*Senna multijuga* e *Cytherexylum myrianthum*). O delineamento amostral foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos, em esquema fatorial 2x2x2 (classes de solo x épocas de coleta x espécies florestais). Foram avaliados CBM do solo pelo método de irradiação-extração (Ferreira et al., 1999; Silva et al., 2007), RBS a partir da incubação das amostras com retenção de CO_2 por NaOH 1 mol L⁻¹ (Silva et al., 2007) e qCO_2 calculado pela razão entre RBS por unidade CBM (Silva et al., 2007). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram asseguradas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade). No Cambissolo a atividade microbiana do solo foi maior sob *S. multijuga* juntamente a camada mais superficial do solo, desta forma, evidenciando o potencial da espécie no processo de restauração florestal. Os maiores valores para CBM na primavera podem ser atribuídos as condições climáticas dessa estação. Portanto, ao obter menores valores para qCO_2 , reflete maior eficiência da biomassa microbiana em utilizar o carbono disponível para biossíntese, servindo como indicador de que, neste período, o ecossistema encontrava-se mais estável.

Termos de indexação: Atividade microbiana, biomassa microbiana.

INTRODUÇÃO

No solo, a diversidade e densidade microbiológica, assim como suas funções, estão relacionadas a características intrínsecas desse habitat. A natureza dos materiais que fornecem carbono, nutrientes e energia e a dinâmica dos fatores físico-químicos afetam o metabolismo celular

e a disponibilidade de substrato (Moreira & Siqueira, 2006).

A medição da Biomassa Microbiana do Solo e sua atividade é relevante para a conservação dos solos (Sparling, 1992; Wardle & Ghani, 1998; De-Polli & Guerra, 1999), sendo considerada tanto um agente de transformação, por meio do qual passam todos os materiais orgânicos adicionados ao solo, quanto um reservatório de nutrientes (Jenkinson & Ladd, 1981). Tais fatores tornam seu estudo de grande importância em sistemas de manejo do solo, uma vez que influi na dinâmica dos nutrientes e na fertilidade do solo. Assim, buscou-se avaliar a atividade microbiana por meio da determinação de parâmetros microbiológicos como o CBM, RBS e qCO_2 em áreas de restauração florestal da Mata Atlântica, no litoral do Paraná

MATERIAL E MÉTODOS

As parcelas de estudo estão localizadas na Reserva Natural do Rio Cachoeira (RNRC), situada no município de Antonina, região litorânea do Estado do Paraná. Os ambientes avaliados foram plantados com espécies de árvores nativas da Floresta Atlântica no ano de 2000, em áreas que foram anteriormente pastagem onde predominavam capins do gênero *Brachiaria*. Entre as espécies plantadas, foram selecionadas *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby e *Cytherexylum myrianthum* Cham., que, além de predominarem nas áreas de plantio, possuem capacidade distinta quanto à absorção de nitrogênio, sendo que a primeira espécie forma nódulos com potencial de FBN.

O delineamento amostral foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos, em esquema fatorial 2x2x2, sendo o primeiro fator representado pelas classes de solo (Cambissolo e Gleissolo), o segundo pelas épocas de coleta (Outono e Primavera) e o terceiro fator pelas espécies florestais dominantes nos sítios.

Foram realizadas duas coletas, a primeira no final do outono (16 de junho de 2011) e a segunda no final da primavera (12 de dezembro de 2011). Sob as copas árvores (1-2 m do tronco), foram definidos dois pontos de coleta de onde retirou-se a serapilheira depositada e com auxílio de pá



cortadeira abriu-se pequena trincheira da qual foram extraídas as amostras de solo nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm. As duas amostras de solo, de cada camada, foram agrupadas em uma única amostra composta por profundidade e por árvore.

Para extração do Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) do solo, utilizou-se o método de irradiação-extração, descrito por Ferreira et al. (1999). O CBM foi determinado seguindo a metodologia de Silva et al., (2007). O cálculo da biomassa microbiana do solo foi dado pela diferença de C encontrado na amostra irradiada e o C recuperado na amostra não irradiada, aplicando o fator de correção de 0,45 (De-Polli & Guerra, 1997).

Determinou-se a RBS a partir da incubação das amostras com retenção de CO₂ por NaOH 1 mol L⁻¹ (Silva et al., 2007).

O quociente metabólico foi calculado pela razão entre a respiração basal do solo por unidade de carbono da biomassa microbiana do solo, conforme descrito por Silva et al. (2007).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram asseguradas pelo teste de Tukey (5% de probabilidade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CBM, na profundidade de 0-5 cm, no outono não diferenciou-se entre as espécies bem como entre as classes de solo, enquanto que na primavera estes valores sob a *Senna multijuga* foram superiores no Cambissolo em relação ao Gleissolo. Para ambas espécies e classes de solo, os valores de CBM na primavera foram superiores aos observados no outono. Resultados semelhantes foram encontrados na profundidade de 5-10 cm (Figura 1). Os maiores valores de CBM na primavera certamente estão associados às melhores condições climáticas para o crescimento de microrganismos neste período mais quente e chuvoso, comparativamente ao outono. No Gleissolo, em particular, o maior valor de CBM na primavera pode estar relacionado à grande quantidade de raízes observada nas camadas superficiais do solo.

A RBS em ambas condições (Figura 2) foi superior no Cambissolo, indicando, neste caso, esta classe de solo como mais favorável à atividade microbiana. Considerando as estações do ano, no outono não visualizou-se diferenças entre as espécies nas classes de solo estudadas; o contrário ocorreu na primavera, mas apenas na profundidade 0-5 cm, onde os maiores valores de RBS foram aferidos sob *Senna multijuga*. Este comportamento,

de certa forma, concorda com as observações de Schneider (2007) que, ao avaliar atributos microbiológicos em Latossolo submetido a diferentes tipos de manejo, observou que a cobertura vegetal pode interferir na atividade microbiana do solo, sendo que a presença de leguminosas pode aumentar a liberação de C-CO₂.

Ao avaliar o qCO₂ da biomassa microbiana, assim como observado para RBS, em ambas profundidades, os valores foram superiores no Cambissolo, no entanto mais expressivos no outono do que na primavera (Figura 3). Os valores mais baixos de qCO₂ refletem menor condição de estresse da biomassa microbiana do solo que, ao se tornar mais eficiente, incorpora maiores quantidades de carbono orgânico em seu tecido microbiano e diminui as perdas de carbono sob a forma de CO₂ para a atmosfera (Gama-Rodrigues, 1999). Maiores valores de qCO₂ indicam maiores perdas de C no sistema na forma de CO₂ por unidade de C microbiano. Assim, acredita-se que na primavera a população microbiana fica sob menos estresse do que no outono. Já os valores mais baixos no Gleissolo, resultam do fato de que a RBS neste solo também é mais baixa em comparação ao Cambissolo.

Avaliando as profundidade, observou-se uma tendência de maiores valores de CBM e RBS na camada superior do solo. Tais resultados estão de acordo com D'Andrea et al. (2002), que ao avaliar alterações nos atributos microbiológicos em solo de cerrado nativo, concluíram que a profundidade exerceu efeito sobre o carbono da biomassa microbiana, com maiores valores na camada superficial do solo.

CONCLUSÕES

No Cambissolo a atividade microbiana do solo é maior sob *Senna multijuga* bem como na camada mais superficial do solo, desta forma, evidenciando o potencial desta espécie no processo de restauração florestal.

Os maiores valores para CBM na primavera podem ser atribuídos as condições climáticas dessa estação. Portanto, ao obter menores valores para qCO₂, reflete-se maior eficiência da biomassa microbiana em utilizar o carbono disponível para biossíntese, servindo como indicador de que, neste período, o ecossistema encontrava-se mais estável.

AGRADECIMENTOS

À Capes pela concessão da bolsa de estudos e à ONG Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação ambiental (SPVS) por permitir que esta

pesquisa fosse realizada na Reserva Natural do Rio Cachoeira.

REFERÊNCIAS

D'ANDRÉIA, A.F.; SILVA, M.L.N.; CURTI, N.; SIQUEIRA, J.O.; CARNEIRO, M.A.C. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas manejo na região do cerrado no Sul do Estado de Goiás. R. Bras. Ci Solo, 26: 913-923, 2002.

DE-POLLI, H., GUERRA, J.G.M.C.; N e P na biomassa microbiana do solo. In: SANTOS, J. A.; CAMARGO, F.A.O. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais, Porto Alegre: Genesis, 1999. p.389-411.

DE-POLLI, H.; GUERRA, J. G. M. Determinação do carbono da biomassa microbiana do solo: método de fumigação-extração. Seropédica: Embrapa-CNPAB, 1997. 10 p. (Embrapa- CNPAB. Documentos, 37).

FERREIRA, A.S.; CAMARGO, F.A.O.; VIDOR, C. Utilização de microondas para avaliação da biomassa microbiana do solo. R. Bras. Ci.Solo, Viçosa, 23: 991-996, 1999.

GAMA-RODRIGUES, E.F. Biomassa microbiana e ciclagem de nutrientes. In: Santos, g.a. & Camargo, F.A.O (Eds) Fundamentos da matéria orgânica do solo – Ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre, Gênese, 1999, p.227-244.

JENKINSON, D.S.; LADD, J.N. Microbial biomass in soil measurement and turnover. In: PAUL, E.A.; LADD, J.N. (Ed.). Soil biochemistry. New York: Dekker, 1981. v.5.

MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e Bioquímica do Solo. Lavras: Editora UFLA, 2002. 729p.

SILVA, E. E.;AZEVEDO,P.H.S.; DE-POLLI, H. Determinação do carbono da biomassa microbiana do solo (BMS-C) Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 6p. (Comunicado Técnico, 98)

SILVA, E. E.;AZEVEDO,P.H.S.; DE-POLLI, H. Determinação da respiração basal (RBS) e quociente metabólico do solo (qCO_2). Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2007. 4p. (Comunicado Técnico, 99)

SCHNEIDER, J. Atributos microbiológicos de um Latossolo Bruno submetido a diferentes sistemas de manejo e calagem. Lages, Centro de Ciências Agroveterinárias – UDESC, 2007. 78 p. (Dissertação mestrado).

SPARLING, G.P. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as a sensitive indicator of change in soil organic matter. Australian Journal Soil Research, 30: 195-207, 1992.

WARDLE, D. A. A comparative assessment of factors which influence microbial biomass carbon and nitrogen levels in soil. Biological Review, Cambridge, 67: 321-358, 1992.

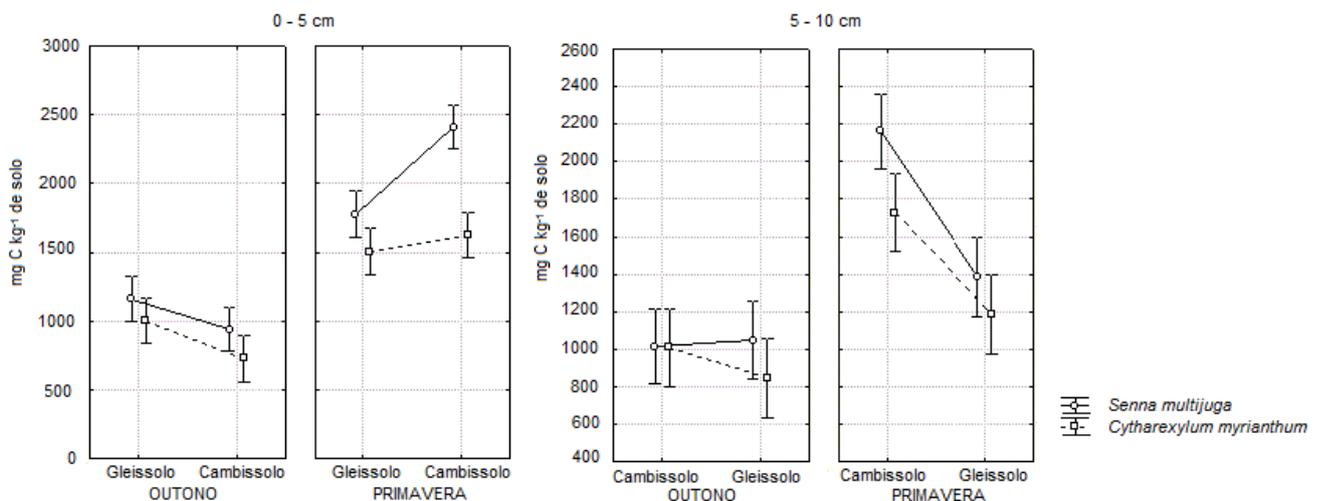


Figura 1 – Valores médios de CBM em Gleissolo e Cambissolo, em diferentes profundidades, sob *S. multijuga* e *C. myrianthum*, no outono e primavera, na Reserva Natural do Rio Cachoeira, Antonina – PR.

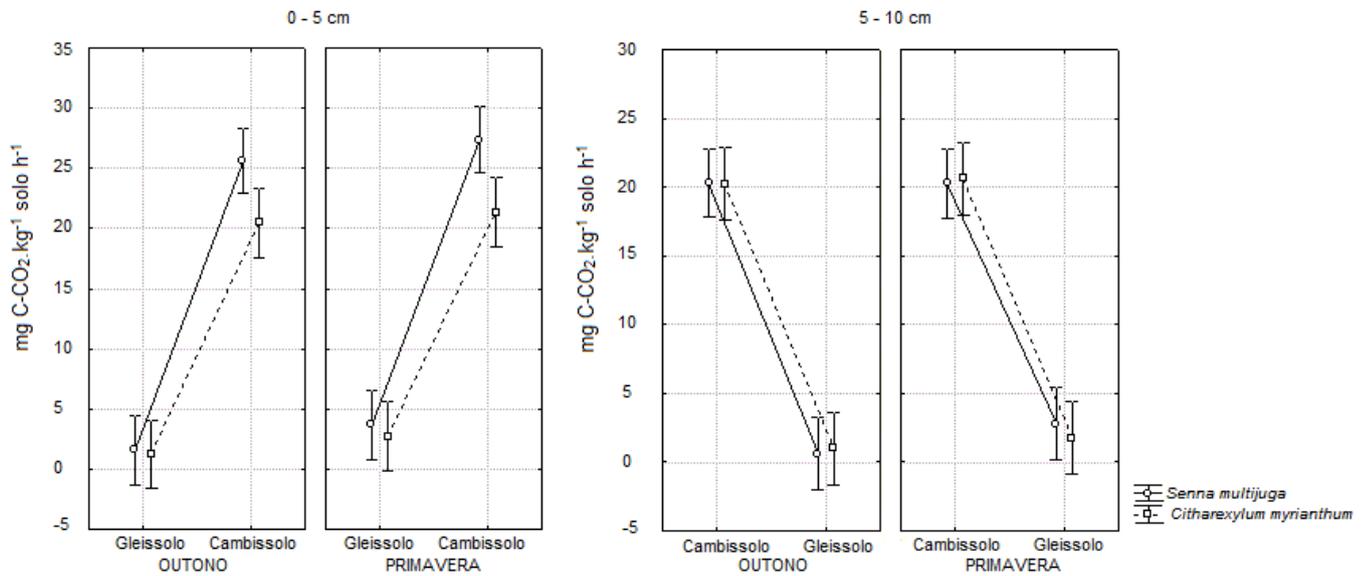


Figura 2 – Valores médios da RBS em Gleissolo e Cambissolo, na profundidade em diferentes profundidades, sob *S. multijuga* e *C. myrianthum*, no outono e primavera, na Reserva Natural do Rio Cachoeira, Antonina – PR.

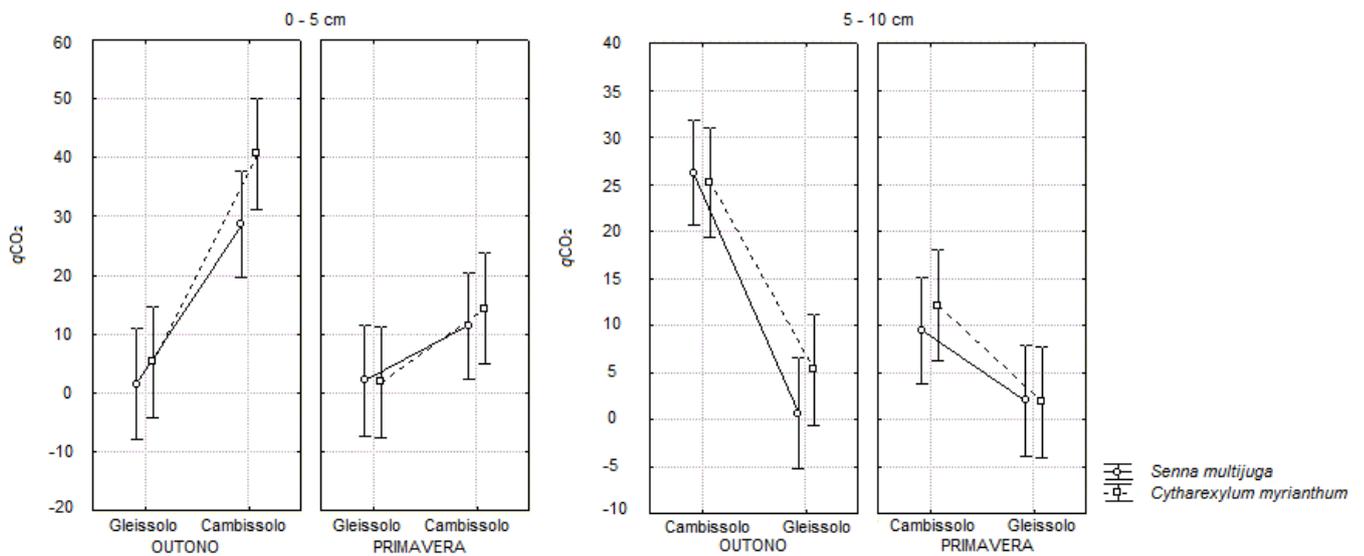


Figura 3 – Valores médios do Quociente Metabólico em Gleissolo e Cambissolo em diferentes profundidades, sob *S. multijuga* e *C. myrianthum*, no outono e primavera na Reserva Natural do Rio Cachoeira, Antonina – PR