ATIVIDADE DA POPULAÇÃO MICROBIANA DO SOLO EM COBERTURAS FLORESTAIS E ÁREA SEM VEGETAÇÃO NO SUL DO PIAUÍ, BRASIL.

ACTIVITY OF MICROBIAL SOIL POPULATION IN FOREST COVERINGS AND A FIELD WITHOUT VEGETATION IN SOUTH PIAUÍ, BRAZIL.

Paloma Cunha Saraiva¹; Tainá de Paula Laurindo dos Santos²; Ayrton Senna da Silva Damasceno³; Denir da Silva Baiano Junior⁴; Cacio Luiz Boechat⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/978-65-991061-7-0.380-385>

INTRODUÇÃO

Atualmente, no mundo, cerca de 350 mil hectares em área estão degradados, devido ao uso intensivo do solo sem a adoção de práticas conservacionistas. Concomitante, a alteração da cobertura do solo de floresta para pastagens ou terra agrícolas, remove a biomassa, levando a perda de carbono e outros nutrientes no solo, como a sua diversidade (FAO, 2015), alterando, assim, os atributos de qualidade do solo.

Os estudos acerca da avaliação da qualidade do solo merecem atenção, visto que a quantificação das alterações nestes atributos, em função da intensificação do seu uso e manejo, serve para o monitoramento da produtividade dos solos e conservação dos recursos naturais (SILVA et al., 2010).

Além disso, os conhecimentos sobre as influências da cobertura florestal nos atributos microbianos do solo podem fornecer informações relevantes na tomada de decisões quanto a escolha das espécies para recuperação de áreas degradadas. Acredita-se que diversidade de espécies florestais sobre o solo influencie a biomassa e a atividade microbiana, além de outros processos como a mineralização do nitrogênio no solo (MÜLLER, 2016).

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito de coberturas florestais sobre os atributos microbianos de qualidade do solo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A biomassa microbiana do solo (BMS), é um importante compartimento na avaliação da qualidade do solo, indicando quase toda a sua atividade biológica. O potencial da disponibilidade de nutrientes para os vegetais pode ser indicado pela BMS, relacionando-se à qualidade do solo e à produtividade do ecossistema (MOREIRA e SIQUEIRA, 2006).

¹ Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí, paloma-saraiva31@hotmail.com

² Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí, tainalaurindoo@outlook.com

³ Mestrando em Agronomia-Fitotecnia, Universidade Federal do Piauí, ayrtondamasceno12@gmail.com

⁴ Engenharia Florestal, Universidade Federal do Piauí, [djuniior_95@hotmail.com](mailto:djunior_95@hotmail.com)

⁵ Doutor em Ciências do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, cacioboecat@gmail.com

Outro parâmetro muito usado para definir a qualidade da BMS é a respiração basal do solo (RBS), sendo considerado um sensível indicador da decomposição de resíduos e de estresses a comunidade microbiana no solo. A RBS é definida como a respiração sem adição de substratos orgânicos ao solo, e pode ser avaliada através da produção de CO₂ ou consumo de O₂ (ALEF, 1995).

A incorporação da BMS é realizada pelos micro-organismos através do substrato, sendo a sua eficiência medida através do quociente metabólico (qCO₂), tratando-se da quantidade de C-CO₂ liberada por unidade de biomassa microbiana em um determinado tempo (ZHANG et al., 2011).

Alguns atributos referentes à atividade da microbiota do solo podem ser utilizados como bioindicadores para avaliar o estado tanto de equilíbrio quanto de desequilíbrio dos ecossistemas florestais, considerando os solos de florestas como habitats que proporcionam um ambiente propício ao desenvolvimento microbiano (PEÑA et al., 2005).

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Fazenda Escola Alvorada, localizada na cidade de Alvorada do Gurguéia – PI nas coordenadas geográficas (8°22'31,2"S, 43°51'33,2"W). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições, onde foram selecionadas cinco áreas: Mata nativa localizada em zona de transição Cerrado – Caatinga (MN), plantio de eucalipto (EUC), plantio de eucalipto com espaçamento adensado (EUCa), sem vegetação (SVEG) e plantio de mogno africano (*Khaya senegalensis*) (MAF).

Foram coletadas em cada uma das áreas quatro amostras compostas na profundidade de 0 – 0,2 m com auxílio de trado holandês e pá de inox, armazenadas em sacos plásticos, sendo as amostras compostas formadas por três amostras simples coletadas em zig-zag e acondicionadas em caixa térmica com gelo durante a coleta. As amostras após peneiradas, foram armazenadas em uma geladeira a temperatura de 6 ± 2 ° C. Nas áreas de plantios florestais as amostras foram coletadas nas linhas de plantio a 0,2 m de distância do fuste das árvores, já nas áreas de vegetação nativa e sem vegetação, foram coletadas de forma aleatória.

Para as análises das amostras foram secas, destorroadas, homogeneizadas e passadas em peneira de malha de 2 mm para se obter terra fina seca ao ar (TFSA), e os resíduos de plantas e raízes foram removidos.

O carbono foi determinado pelo método da Irradiação-Extração (VANCE et al., 1987; SILVA et al., 2007) e a determinação se deu pela diferença entre as quantidades de

carbono/nitrogênio das amostras irradiadas e não irradiadas (SPARLING & WEST, 1988; BROOKES et al., 1985). Para se determinar a Respiração Basal utilizou-se o método de Mendonça e Matos (2005) que se baseia na captura de CO₂ emitido de uma amostra de solo incubado em um ambiente fechado por determinado período de tempo. O quociente microbiano (qCO₂) foi determinado pela razão entre a respiração basal do solo e o carbono da biomassa microbiana do solo (ANDERSON e DOMSCH, 1985).

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e as médias quando significativas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (P>0,05) utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com a Tabela 1 houve influência das coberturas vegetais nos atributos microbianos do solo avaliados. Para a variável respiração basal do solo (C-CO₂), as médias variaram entre 0,010 mg CO₂ kg⁻¹ solo h⁻¹ e 0,023 mg CO₂ kg⁻¹ solo h⁻¹, sendo as maiores médias 0,021; 0,023; 0,018 e 0,020 mg CO₂ kg⁻¹ solo h⁻¹, observadas nos tratamentos Mata Nativa (MN), Eucalipto (EUC), Eucalipto adensado (EUCa) e Mogno Africano (MAF), respectivamente, sendo o menor valor (0,010 mg CO₂ kg⁻¹ solo h⁻¹) observado no tratamento sem vegetação (SVEG) (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de parâmetros microbiológicos em solos sob diferentes coberturas florestais.

Tratamento	C-CO ₂	C-BMS	N-BMS	qCO ₂
	mg CO ₂ kg ⁻¹ solo h ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg CO ₂ g ⁻¹ C _{mic} h ⁻¹
MN	0,021 a	114,55 a	140,00 a	0,19 b
EUC	0,023 a	35,46 c	25,93 b	0,78 a
EUCa	0,018 a	65,46 b	57,04 b	0,27 b
SVEG	0,010 b	21,82 c	25,93 b	0,46 a
MAF	0,020 a	103,64 a	31,11 b	0,19 b
C.V. (%)	20,54	19,70	33,13	57,32

MN – Mata Nativa; EUC – Eucalipto; EUCa – Eucalipto adensado; SVEG – Sem Vegetação; MAF – Mogno Africano; C-CO₂ – Respiração Basal; C-BMS- Carbono microbiano do solo; N-BMS – Nitrogênio microbiano do solo; qCO₂ – Quociente metabólico. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p < 0,05); C.V – coeficiente de variação.

A incorporação de resíduos e acúmulo de matéria orgânica aumentam as taxas de atividade biológica, e consequentemente há uma maior liberação de CO₂ no solo de áreas florestais. Possivelmente, a falta de matéria orgânica do reservatório transitório representado pela biomassa em cobertura no tratamento sem vegetação, impediu uma elevada atividade microbiana neste solo, pois esta, está diretamente ligada ao manejo do solo através do revolvimento ou aporte de matéria orgânica, além disso a falta de cobertura influencia fatores como a umidade e temperatura (ALEF, 1995), entre outros fatores, que são diretamente

ligados a atividade microbiana do solo.

Houve diferença entre os tratamentos em relação a variável carbono da biomassa microbiana (C-BMS), variando de 21,82 a 114,55 mg kg⁻¹ (Tabela 1). Os tratamentos mata nativa e mogno africano apresentaram os maiores valores (114,55 e 103,64 mg kg⁻¹, respectivamente). Semelhantemente, Fernandes et al. (2011) observaram maior valor de C-BMS em área de floresta nativa e valor semelhante de C-BMS para Tamboril.

O valor de C-BMS no tratamento Eucalipto Adensado foi menor quando comparado aos tratamentos mata nativa e mogno africano, com valor de 65,46 mg kg⁻¹. Para esta variável, os menores valores foram observados nos tratamentos eucalipto adensado e sem vegetação com médias de 35,46 e 21,82 mg kg⁻¹ (Tabela 1), sendo justificado, pois a exposição do solo diminui a biomassa microbiana, devido ao aumento da temperatura e diminuição da umidade no solo (ALVARENGA et al., 1999).

Em solos de mata nativa, espera-se encontrar valores maiores de C-BMS em relação a solos com outro tipo de vegetação, haja vista que a cobertura florestal propicia aos microrganismos maior acúmulo de matéria orgânica, e conseqüentemente maior fornecimento de nutrientes para a microbiota. Maiores valores de C-BMS refletem em maior imobilização temporária de nutrientes, e dessa forma, em menores perdas de nutrientes no sistema solo-planta (MERCANTE et al., 2004).

Para a variável nitrogênio da biomassa microbiana (N-BMS), não se observou diferença significativa entre as áreas manejadas, com o maior valor de N-BMS (140,00 mg kg⁻¹) no tratamento mata nativa (Tabela 1). Para Diniz et al. (2016), maiores quantidades de N-BMS podem refletir em maior potencial de mineralização de nitrogênio. Além disso, isso pode ser atribuído ao maior acúmulo de serapilheira, implicando em maior disponibilidade de nitrogênio, em que parte desse N é incorporado na biomassa microbiana (BIANCHIN, 2017).

Na variável quociente metabólico (qCO₂), houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo observados os menores valores nos tratamentos mata nativa (MN), eucalipto adensado (EUCa) e mogno africano (MAF) e os maiores nos tratamentos eucalipto adensado e sem vegetação. Segundo Pereira et al. (2013), o qCO₂ é um sensível indicador para avaliar o estado de conservação das florestas, e menores valores implicam em menor perda de CO₂ do sistema. Nesse sentido, os menores valores de qCO₂ obtidos nos tratamentos MN, EUCa e MAF indicam que essas áreas são mais conservadas que as demais (BIANCHIN, 2017).

CONCLUSÕES

Os tratamentos influenciam positivamente a atividade microbiana do solo, exceto o tratamento sem vegetação. As variáveis carbono da biomassa e nitrogênio da biomassa microbiana são as que mais sofrem influência da cobertura vegetal nativa. O tratamento sem cobertura vegetal é um limitante para a microbiota do solo. As coberturas mais indicadas para o solo estudado pelo quociente metabólico são mata nativa (MN), eucalipto adensado (EUCa) ou mogno africano (MAF).

REFERÊNCIAS

ALEF, K.; NANNIPIERI, P. **Methods in applied soil microbiology and biochemistry**. London: Academic Press, 576p. 1995.

ALVARENGA, M. I. N.; SIQUEIRA, J. O.; DAVIDE, A. C. Teor de carbono, biomassa microbiana, agregação e micorriza em solos de cerrado com diferentes usos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 23, n. 3, p. 617-625, 1999.

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. Determination of eco physiological maintenance carbon requirements of soil microorganisms in a dormant state. **Biology Fertility Soils**, v. 1, n. 1, p. 81-89, 1985.

BIANCHIN, J. E. **Dinâmica da serapilheira e atributos microbiológicos do solo em um gradiente altitudinal de floresta atlântica**. 2017. 167p. Tese (Doutorado em engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

BROOKES, P. C.; LANDMAN, A.; PRUDEN, G.; JENKINSON, D. S. Clorofórmio fumigação e a liberação de azoto do solo; um método rápido para medir a extração direta de azoto biomassa microbiana no solo. **Biologia do Solo e Bioquímica**, Oxford, v.17, p.838-842, 1985.

FAO and ITPS, 2015. Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy.

FERNANDES, M. M.; MOURA, M. R.; LIMA, R. P.; NÓBREGA, R. S. A. Carbono e nitrogênio da biomassa microbiana e do solo de uma área degradada revegetada com tamboril no sul do Piauí. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v. 18, n. 1, p.13-21, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

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

MERCANTE, F. M. **Parâmetros microbiológicos como indicadores da qualidade do solo sob integrados de produção agropecuária**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, n. 20. 2004.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2006.

MÜLLER, F. C. **Floresta Atlântica do Sul do Brasil: atividade e diversidade microbiológica do solo sob essências florestais leguminosas**. Curitiba, 2016. 118p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

PEÑA, M. L. P.; MARQUES, R.; JAHNEL, M. C.; DOS ANJOS, A. Respiração microbiana como indicadores da qualidade do solo em ecossistema florestal. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 1, p. 117-126, 2005.

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

SILVA, R. R.; SILVA, M. L. N.; CARDOSO, E. L.; MOREIRA, F. M. S.; CURI, N.; ALOVISI, A. M. T. Biomassa e atividade microbiana em solo sob diferentes sistemas de manejo na região fisiográfica Campos das Vertentes-MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 1585-1592, 2010.

SPARLING, G. P. ; WEST, A. W. Um método de extracção directa para estimar microbiana do solo C: calibração in situ utilizando respiração microbiana e as células marcadas com ¹⁴C. **Biologia do Solo e Bioquímica**, Oxford, v.20, p.337-343, 1988.

VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass-C. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 19, p. 703-707, 1987.

ZHANG, C.; LIU, G.; XUE, S.; SONG, Z. Rhizosphere soil microbial activity under diferente vegetation types on the Loess Plateau, China. **Geoderma**, v. 161, p. 115-125, 2011.