

5.01.01 – Agronomia/ Ciência do Solo.

INDICADORES MICROBIOLÓGICOS DE QUALIDADE DO SOLO SOB DIFERNTES SISTEMAS DE USO E MANEJO NO CERRADO MINEIRO

Nayara Christina Almeida Araújo¹, Leidivan Almeida Frazão^{2*}, Igor Costa de Freitas¹, Daniela Aparecida de Freitas³, Márcia Vitória Santos⁴

1. Mestre em Produção Vegetal do ICA/UFMG

2. Professora do ICA/FMG

3. Engenheira Florestal pelo ICA/UFMG

4. Professora da UFVJM

Resumo:

O objetivo deste estudo foi avaliar os atributos microbiológicos do solo em áreas submetidas a diferentes sistemas de uso e manejo do solo no município de Curvelo/ MG.

Três sistemas de agrossilvipastoris, dois monocultivos, um sistema agropastoril e uma pastagem de baixa produtividade foram avaliados. Amostras de solo foram coletadas em julho de 2015 e janeiro de 2016, nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, para determinar o carbono microbiano, a respiração basal e quociente metabólico do solo.

O carbono microbiano aumentou no período chuvoso, enquanto que o quociente metabólico foi menor neste mesmo período. A respiração basal do solo não diferiu para as duas épocas avaliadas. Os sistemas integrados de produção promoveram aumento da atividade biológica em relação à pastagem de baixa produtividade. Como o carbono microbiano é facilmente modificado pelo manejo, pode-se indicar o seu uso para monitorar os sistemas em curto e longo prazo.

Palavras-chave: biomassa microbiana do solo; quociente microbiano, quociente metabólico.

Apoio financeiro: Fapemig e CNPq.

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UFMG.

Introdução:

A região de Central de Minas Gerais caracteriza-se por apresentar grandes áreas com pastagens que, em sua maioria, apresentam-se degradadas sobre solos quimicamente esgotados. Townsend et al. (2013) afirmam que as áreas de pastagens e de lavouras mal manejadas têm modificado as características biológicas, físicas e químicas do solo, por causa da condução de sistemas de produção que levam a redução do teor de matéria orgânica. A utilização correta dos recursos naturais, de forma a garantir a sustentabilidade e competitividade dos sistemas de produção, é um grande desafio para agricultura (ZAMBOLIM et al., 2004).

Em vista disso, uma das alternativas apresentadas nos últimos anos é o uso de sistemas integrados de produção. Estes sistemas têm como objetivo incrementar e diversificar a produtividade dos solos através da combinação intencional, em uma mesma área e tempo, de árvores, lavouras e pastagem manejadas de forma integrada. A inserção do sistema de integração em áreas de pastagem de baixa produtividade pode contribuir para a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo, além de promover um aumento nos estoques de carbono no solo a longo prazo.

Desta forma, estudos que avalie a qualidade dos solos submetidos a sistemas integrados, tornam-se necessários para verificar a aplicabilidade dos mesmos na região central de Minas Gerais. Conceição et al. (2005) ressaltam a importância da utilização da MOS como um indicador-chave da qualidade do solo, pois influencia diretamente os demais atributos essenciais dos solos. Dentre os atributos relacionados com a MOS, o carbono da biomassa microbiana do solo é considerado um sensível indicador da qualidade dos solos. Os atributos microbiológicos são facilmente influenciados por fatores bióticos e abióticos, de tal forma que respostas a mudanças nos sistemas de

uso e manejo do solo podem ser detectáveis a curto prazo (GAMA-RODRIGUES *et al.*, 2005).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar os atributos microbiológicos do solo em áreas submetidas a diferentes sistemas de uso e manejo do solo no município de Curvelo – MG.

Metodologia:

O estudo foi conduzido na Fazenda Experimental do Moura (FEM), no município de Curvelo, região Central de Minas Gerais (MG), nas coordenadas geográficas 18°44'52" S e 44°26'54" W. A FEM pertence à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

O clima predominante na região, segundo a classificação de Köppen, é o Tropical de Savana (Aw), onde no período de verão registra chuvas e temperaturas elevadas, e o inverno é seco com temperaturas mais baixas, com precipitação média anual de 1.045 mm. A vegetação predominante é de Cerradão. Porém a paisagem natural há anos vem sendo modificada pela expansão das pastagens e principalmente pelo aumento constante de ocupação de suas áreas para a plantação de eucalipto. O solo da área de estudo é o Latossolo Vermelho distrófico.

Os tratamentos avaliados foram: i) Pastagem degradada (PAST): pastagem de *B. decumbens*, caracterizada como de baixa produtividade, utilizada como área de referência neste estudo; ii) sistema de integração-Lavoura-Pecuária-Floresta, com eucalipto, milho, capim-marandu e java (ILPF-J+M); iii) sistema de integração-Lavoura-Pecuária-Floresta, com eucalipto, milho e java (ILPF-J); sistema de integração-Lavoura-Pecuária-Floresta, com eucalipto, milho e capim-marandu (ILPF-M); iv) Monocultivo de capim-marandu (MAR); v) Monocultivo de java (JAVA); Integração Lavoura-Pecuária com capim-marandu e java (J+M).

As amostras de solo foram coletadas em mini-trincheiras, no inverno - frio e seco (julho de 2015) e verão - quente e úmido (janeiro de 2016), nas camadas de 0-5, 5-10 e 10-20 cm de profundidade e armazenadas em sacos plásticos. Foram amostradas quatro repetições para cada tratamento. No sistema ILPF foram coletadas, em cada parcela experimental, uma amostra composta a partir de duas amostras simples (área sombreada e não sombreada).

As amostras de solo foram passadas em peneira de 2 mm e posteriormente foram

a capacidade de campo e em seguida a correção da umidade das amostras para 60% da capacidade de campo, umidade ideal para ativação dos microorganismos do solo.

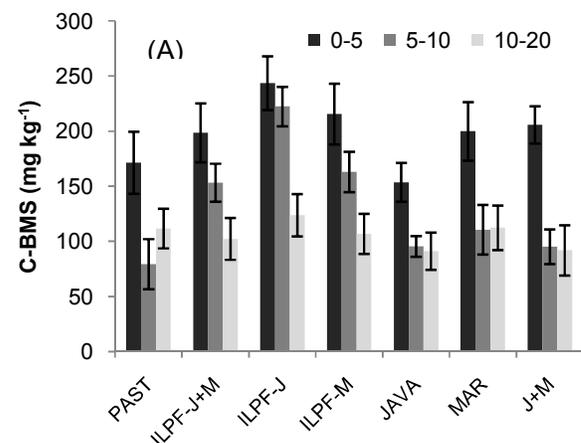
A avaliação da biomassa microbiana do solo foi realizada conforme metodologias adaptadas de Silva, Azevedo e De-Polli (2007) e Reis Junior e Mendes (2007), pelo método da Fumigação-Extração. A determinação do carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) foi através da oxidação por via úmida. A determinação da respiração microbiana do solo foi realizada por meio do CO₂ evoluído e a extração com hidróxido de sódio NaOH. A partir dos valores obtidos da respiração microbiana (C-CO₂) e C-BMS, calculou-se o quociente metabólico do solo (qCO₂).

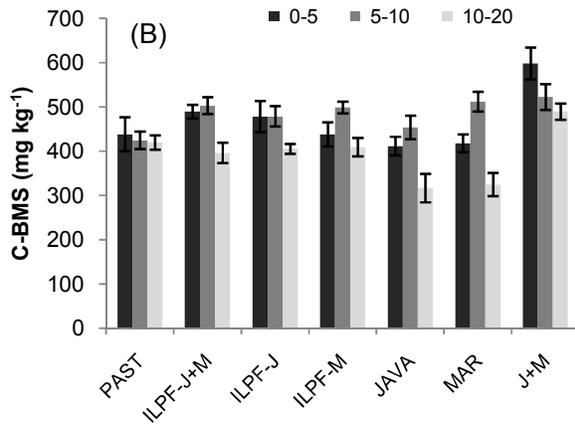
Para comparação entre os tratamentos foram calculadas as médias e os intervalos de confiança, considerando-se o nível de probabilidade de 5% pelo teste t de Student.

Resultados e Discussão:

Os teores de C-BMS no período chuvoso foram superiores ao período seco para todas as áreas e profundidades avaliadas (figura 1). De acordo com Cattelan e Vidor (1990), os atributos biológicos são influenciados por fatores como temperatura e umidade. Esses resultados corroboram os achados de outros autores, que evidenciaram maiores teores de C-BMS no período chuvoso (ALVES *et al.*, 2011; FRAZÃO *et al.*, 2010; GAMA-RODRIGUES *et al.*, 2005).

Figura 1. Carbono microbiano do solo (C-BMS) sob diferentes sistemas de uso e manejo do nos períodos seco (A) e chuvoso (B) em Curvelo (MG).

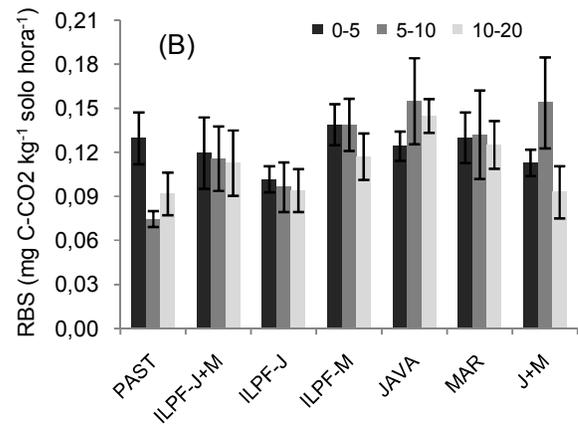
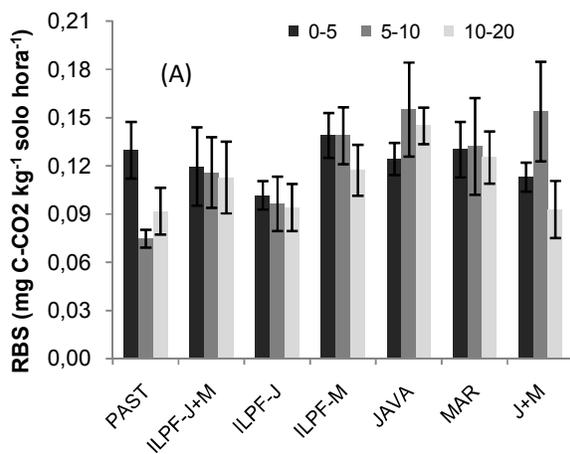




No período seco observou-se que área ILPF-J apresentou os maiores valores de C-BMS nas profundidades avaliadas, enquanto que no período chuvoso o consórcio J+M apresentou os maiores valores de C-BMS (Figura 2). Nos sistemas de ILPF houve o incremento do componente agrícola (milho) e em ILPF-J observou-se um intenso aparecimento de plantas espontâneas.

A RBS permaneceu constante nos dois períodos para os sistemas e profundidades analisadas, exceto para o monocultivo MAR, que apresentou uma maior taxa de respiração no período chuvoso e a PAST que apresentou maior RBS no período seco nas profundidades 5-10 e 10-20 cm.

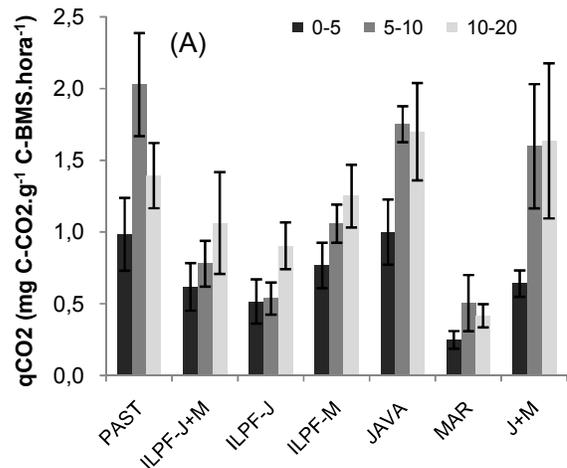
Figura 2. Respiração basal do solo - RBS ($\text{mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ solo hora}^{-1}$) sob diferentes sistemas de uso e manejo do nos períodos seco (A) e chuvoso (B) em Curvelo (MG).

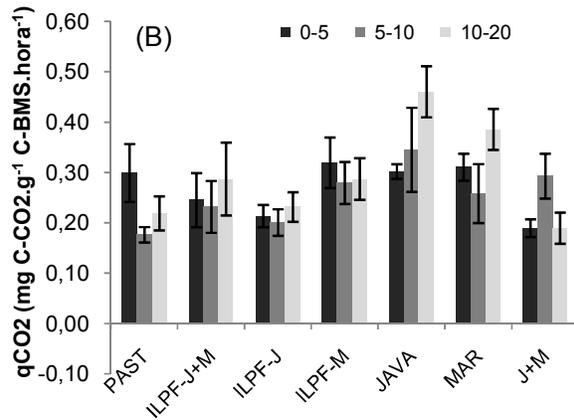


O monocultivo de MAR apresentou a menor taxa de respiração para o período seco em todas as profundidades analisadas. Os sistemas ILPF-J+M e ILPF-J, também, apresentaram RBS baixa diferindo do ILPF-M na camada de 5-10 cm e do monocultivo de JAVA na camada de 10-20 cm. Para Diniz et al. (2014), menores valores no período seco e frio sugerem que a biomassa microbiana está atuando como compartimento de reserva de nutrientes, e desta forma, evitando-se perdas e melhor utilização do substrato.

Em relação ao quociente metabólico ($q\text{CO}_2$) foram observadas diferenças significativas entre os períodos de coleta, sendo o período seco superior ao período chuvoso, exceto para o monocultivo de MAR que não apresentou diferenças significativas entre os períodos amostrados (Figura 3).

Figura 3. Quociente metabólico do solo - $q\text{CO}_2$ ($\text{mg C-CO}_2 \cdot \text{g}^{-1} \text{ C-BMS} \cdot \text{hora}^{-1}$) sob diferentes sistemas de uso e manejo do nos períodos seco (A) e chuvoso (B) em Curvelo (MG).





Baixos valores de qCO₂ indicam que a biomassa microbiana foi mais eficiente na utilização dos compostos orgânicos, liberando menos carbono na forma de CO₂ e incorporando mais carbono aos tecidos microbianos (ANDERSON; DOMSCH, 1993). Esses resultados corroboram com aqueles encontrados por Frazão et al. (2008), indicando que há uma relação inversa entre C-BMS e qCO₂.

Conclusões:

O período chuvoso garantiu condições de umidade e temperatura favoráveis ao aumento da biomassa microbiana do solo, e neste período ocorreu melhor aproveitamento do substrato disponível no solo.

Em relação aos diferentes sistemas avaliados, verifica-se que mesmo com pouco tempo de implantação, houve aumento do carbono microbiano nas áreas consorciadas, conferindo que a recuperação de áreas degradadas com sistemas integrados de produção pode ser mais eficiente para melhoria dos atributos biológicos do solo.

O carbono microbiano foi o indicador mais sensível em relação aos sistemas de manejo implantados, podendo ser utilizado em avaliações de curto e longo prazo.

Referências bibliográficas

ALVES, T. D. S.; CAMPOS, L. L.; ELIAS NETO, N.; MATSUOKA, M.; LOUREIRO, M. F. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejos. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 33, p. 341-347, 2011.

ANDERSON, J. P. E.; DOMSCH, K. H. The metabolic quotient of CO₂ (qCO₂) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental condition, such as pH, on the

Biochemistry, v. 25, p. 393-395, 1993.

CATTELAN, A. J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função de variações ambientais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 14, p. 133-142, 1990.

CONCEIÇÃO, P.C.; AMADO, T.J.C.; MIELNICZUK, J.; SPAGNOLLO, E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 777-788, 2005.

DINIZ, L. T.; RAMOS, M. L. G.; VIVALDI, L. J.; ALENCAR, C. M.; JUNQUEIRA, N. T. V. Alterações Microbianas e Químicas de um Gleissolo sob Macaubeiras Nativas em Função da variação sazonal e espacial. **Bioscience Journal**, v. 30, p. 750-762, 2014.

FRAZÃO, L.A.; PICCOLO, M.C.; FEIGL, B.J.; CERRI, C.C. & CERRI, C.E.P. Inorganic nitrogen, microbial biomass and microbial activity of a sandy Brazilian Cerrado soil under different land uses. **Agriculture, Ecosystem and Environment**, v. 135, p. 161-167, 2010.

GAMA-RODRIGUES, E. F.; BARROS, N. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; SANTOS, G. A. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 393-901, 2005.

SILVA, E. E.; AZEVEDO, P. H. S.; DE-POLLI, H. **Determinação da respiração basal (RBS) e quociente metabólico do solo (qCO₂)**. Embrapa Agrobiologia. Comunicado Técnico, 2007.