



Biomassa Microbiana em solos do Cerrado, sob diferentes usos pelo método de irradiação-extração.

Marco Aurélio Pessoa-de-Souza⁽¹⁾; Verônica Alves Vieira⁽²⁾; Maria Victória Ferreira⁽²⁾; Alonso Ferreira de Araújo Filho⁽²⁾; Lays Pereira da Gama⁽²⁾; Liliane Mendes Gonçalves⁽³⁾

⁽¹⁾ Professor Assistente I; Escola de Agronomia e Biológicas; Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Goiânia GO; pessoa.aurelio@gmail.com; ⁽²⁾ Estudantes do Curso de Zootecnia; Escola de Agronomia e Biológicas; Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Goiânia GO; vevealves0@gmail.com; mariavictoriafribeiro@gmail.com; lays.p@hotmail.com; alonsofilho@hotmail.com; ⁽³⁾ Técnica em química; Laboratório de Solos e Forragens; Escola de Agronomia e Biológicas; Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Goiânia GO; lilyanemendes@gmail.com.

RESUMO: Este estudo foi realizado em uma área experimental da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), em dois tipos de solo. Um solo foi caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico (LVd) e outro Gleissolo Melânico (GM). O LVd foi utilizado como pastejo (*Brachiaria*), sendo uma área muito degradada e a outra o pasto reformado e já com altura de pastejo; na mesma classe de solo, um cultivo com banana irrigada (solo exposto), e mata tipo Cerradão remanescente. No GM, preservada como Vereda. O objetivo foi avaliar a Biomassa Microbiana do Solo (BMS), através do método Irradiação-Extração, que usa forno de microondas em substituição ao clorofórmio do método Fumigação-Extração. As amostras foram coletadas na profundidade 0-10 e 10-20 cm, no fim da estação chuvosa. Os resultados obtidos confirmaram a sensibilidade do método utilizado para identificar alterações no solo de acordo com o manejo e uso. Pastejo degradado e Vereda apresentaram resultados elevados de BMS, e isso pode estar associado com a faixa ideal para desenvolvimento de fungos e elevado teor de matéria orgânica, respectivamente.

de alterações nos parâmetros de qualidade (Jakelaitis et al., 2008), resultando em diminuição na fertilidade e disponibilidade de nutrientes.

Os parâmetros biológicos ainda não são amplamente utilizados para diagnóstico agrônomico, entretanto, os indícios do efeitos dos sistemas na microbiota é grande, devido sua sensibilidade. Para tal, usa-se de análises como a BMS para se mensurar os impactos dos sistemas na microbiota (Muniz et al., 2010).

A BMS é um parâmetro ainda muito utilizado para se ter inferências da massa microbiana viva total, que tem por premissa a exposição da concentração dos conteúdos celulares para posterior análise. Ao que se sabe, existem muitos métodos para determinação da BMS, e em todos existem vantagens e desvantagens.

O método da Irradiação-Extração destaca-se pelo uso do forno de microondas como uma alternativa para a substituição do clorofórmio na eliminação dos microrganismos do solo. O objetivo deste estudo foi estimar o Carbono da BMS pelo método da irradiação-extração, em diferentes sistemas agrícolas em latossolo e gleissolo, no Bioma Cerrado.

Termos de indexação: carbono microbiano; Cerrado; qualidade do solo

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da Área de Estudo

O estudo foi realizado em área experimental localizada na Escola de Agrárias e Biológicas, no *Campus* (II) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Foram coletadas amostras de Latossolo Vermelho Distrófico e Gleissolo Melânico, nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, em cinco áreas distintas: pasto degradado, pasto não degradado, Vereda, Mata Preservada (Cerradão) e produção de banana. Em todas as condições de pastejo ocorre trânsito de animais como caprinos e bovinos.

No pasto degradado não foi observado princípios de erosão, entretanto o solo apresentou pontos de encrostamento devido selamento de poros ocasionado pela água da chuva e pisoteio dos animais.

INTRODUÇÃO

Os parâmetros de qualidade de um solo são avaliados dentro de um sistema complexo da interação do solo – planta – atmosfera. Sistemas sustentáveis partem do princípio de resultados de qualidade de solo, que levam em consideração a química, física e biologia dos solos, estes últimos por meio da microbiota do solo.

Em tese, solos conservados possuem bom parâmetro de qualidade, o que o torna sustentável sob o ponto de vista agrícola. Uma das principais causas da degradação do solo é a sua ocupação de forma indevida, tendo como uma das consequências a significativa redução da matéria orgânica, seguido



Na área de pastejo sem degradação, observa um pasto fechado, sem solo à mostra, com baixa ocupação animal. A área preservada é composta por árvores altas, típicas da fitofisionomia do Cerradão, e não forma uma liteira muito espessa.

A área de produção de banana é irrigada, não possui proteção no solo de material vegetal. É observado o princípio de erosão laminar. Por fim, a Vereda não possui qualquer tipo de intervenção, apresenta soerguimento do lençol freático durante o período de chuvas e rebaixado quando o período é de seca. Entretanto se mantém úmido pela alta carga de matéria orgânica.

Amostragem, Armazenamento e Preparo das amostras

A coleta de solo foi realizada aleatoriamente definindo-se dez pontos de amostragem de cada área, sendo coletada cinco subamostras para compor uma amostra composta, com três repetições.

As amostras de solo foram homogeneizadas, seguido de refinamento da granulometria por meio de peneira com malha 2 mm, retiradas resíduos de plantas e raízes e acondicionadas em saco plástico, sendo armazenadas em geladeira (5°C) até o momento dos ensaios.

O teor de umidade das amostras de solo foi corrigido a 80% da capacidade de retenção de água, determinando-se a umidade do solo pelo método gravimétrico, secando-se as amostras em estufa a 105°C por 48hs.

Determinação de BMS

A estimativa da BMS foi feita por meio da Irradiação-Extração (Ferreira et al. 1999), como método proposto em adaptação da Fumigação-Extração (Vance et al., 1987), com repetições analíticas. O método da Irradiação-Extração tem como premissa a substituição completa da fumigação com clorofórmio, pela irradiação por meio de um forno de microondas, consumo da biomassa por dicromatometria, seguido de titulometria.

Análise estatística

Os dados foram submetidos a um teste de comparação de contraste entre médias com desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as condições apresentaram teores similares de biomassa microbiana do solo nas profundidades estudadas. De acordo com Moreira & Siqueira (2006), a microbiota está presente até cerca de 20 cm de profundidade.

Na vereda os resultados elevados são apontados

devido uma maior quantidade de matéria orgânica, que proporciona um aumento da disponibilidade de nutrientes para o solo, além disso, a menor variação térmica e maior disponibilidade de água favorece um aumento nos teores de BMS (Vargas & Scholles, 2000).

O pasto que se encontra em bom estado agropecuário, acredita-se que os baixos teores de BMS estão associados a problemas com contaminação, uma vez que está situado em uma vertente do relevo. Neste solo foram observados altos teores de matéria orgânica com tempo maior que 10 anos de uso. Lopes et al. (2012), observaram que em solos com mais de 10 anos de aplicação de matéria orgânica a BMS diminuiu drasticamente, isso demonstra uma diminuição da diversidade microbiana.

A área de bananal apresenta um nível de C-BMS muito próximo ao da pastagem. Glaeser et al. (2010) apresentam que em áreas de produção de banana, o parâmetro de biomassa é similar. Na profundidade abaixo de 10 cm, no bananal ocorre um incremento de biomassa, a hipótese é devido a instalação do cultivo em uma área mais baixa e de pequena acumulação de material, que é trazido que áreas mais altas, com alta produção animal.

Os resultados de BMS mais elevados em pastagem degradada apontam para uma especialização de grupos de microrganismos aptos a sobreviverem em ambientes hostis. Em termos de características físico-químicas, as pastagens degradadas são caracterizadas por uma alta acidez dos solos (Lima et al., 2011).

A medida que a fração microbiana aumenta, as ciclagens de nutrientes são mais intensas, e consequentemente, em termos de qualidade, se torna um solo melhor (Matsuoka et al., 2003).

Os parâmetros microbiológicos sofrem mudanças em função dos atributos químicos (Balota et al., 2004), dentre eles o pH (Franchini et al., 2007).

Os baixos teores dentro da mata preservada, aponta para alguma influência de antropização.

No gráfico 1, a pastagem e a área preservada apresentam os menores resultados. A provável explicação é o fato do relevo propiciar deposição de resíduos orgânicos no solo, como o esterco bovino, bem como resíduos indesejáveis. O fato de ser antropizada, diminui as expectativa de maiores teores de BMS na mata, e na pastagem os anos de uso diminuíram em qualidade o solo. Costa et al. (2009) corroboram que a substituição de ambientes naturais por culturas introduzidas causa alteração tanto na qualidade quanto na qualidade do C do solo.

Já na pastagem degradada, mesmo apresentando-se em situação indesejável de uso, o regime de crescimento fasciculado das raízes das



gramíneas, colabora para uma melhora da permanência da microbiota, uma vez que seus exsudatos servem de sinalizadores para a constância da população (Souza et. al., 2010), estimulando a Biomassa Microbiana quanto ao seu crescimento populacional e sua atividade. Já na zona de mata antropizada, apesar das raízes não terem esse comportamento, por ser um ambiente formado em sua maioria por vegetação de médio e grande porte, a liteira presente sobre o solo, contribui para que um microclima propicie altas taxas de carbono da biomassa microbiana. Entretanto, a dinâmica é menos intensa do que em pastagens, onde os ciclos demonstram ser mais intensos.

CONCLUSÕES

Pastos degradados podem apresentar resultados melhores de BMS devido a dinâmica de suas raízes e faixa de pH que favorece grupos específicos.

Em veredas, os elevados teores de BMS podem ter relação direta com o teor de matéria orgânica.

Áreas preservadas podem ter sua qualidade ambiental diminuída em função de deposição de materiais indesejáveis, quando localizada em áreas à jusante dos relevos.

REFERÊNCIAS

- BALOTA, E.L. COLOZZI-FILHO, A.; ANDRADE, D.S.; DICK, R.P. Long-term tillage and crop rotation effects on microbial biomass and C and N mineralization. *Soil & Tillage Research*, 77:137-145, 2004.
- COSTA, O.V.; CANTARUTTI, R.S.; FONTES, L.E.F.; COSTA, L.M.; NACIF, P.G.S.; FARIA, J.C. Estoque de carbono sob pastagem em área de tabuleiro costeiro no sul da Bahia. *R. Bras. Ci. Solo*, 33:1137-1145, 2009.
- FERREIRA, A.S.; CAMARGO, F.A.O.; VIDOR, C. Utilização de microondas na avaliação da biomassa microbiana do solo. *R. Bras. Ci. Solo*, 23: 991-996, 1999.
- FRANCHINI, J.C.; CRISPINO, C.C.; SOUZA, R.A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various tillage and crop-rotation systems in Southern Brazil. *Soil & Tillage Research*, 92:18-29, 2007.
- GLAESER, D.F.; MERCANTE, F.M.; ALVES, M.A.M.; SILVA, R.F.; KOMORI, O.M. Biomassa microbiana do solo sob sistemas de manejo orgânico em cultivos de café. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 14(2): 103-114.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. A.; SANTOS, J. B. dos; VIVIAN, R. Qualidade da camada superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 38: 118-127, 2008.
- LIMA, S.S.; ALVES, B.J.R.; AQUINO, A.M.; MERCANTE, F.M.; PINHEIRO, E.F.M.; SANT'ANNA, S.A.C.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. Relationship between the presence of termite mounds and pasture degradation. *Pesq. Agropec. Bras.* 46(12): 1699-1706, 2011.
- LOPES, H.S.S.; MEDEIROS, M.G.; SILVA, J.R.; JUNIOR, F.A.M.; SANSTOS, M.N.; BATISTA, R.O. Microbial biomass and organic matter in soil of Caatinga, cultivated with melon in Chapada do Apodi Ceará State. *Rev. Ceres*, 59(4): 565-570, 2012.
- MATSUOKA, M.; MENDES, J.C.; LOUREIRO, M.F. Microbial biomass and enzyme activities in soils under native vegetation and under annual and perennial cropping systems at the Primavera do Leste region – Mato Grosso State. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 27:425-433, 2003.
- MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O.; *Microbiologia e Bioquímica do solo*. Lavras, Editora UFLA, 2ªed., 2006. 729p.
- MUNIZ, L.C.; MADARI, B.E.; TROVO, J.B.F.; MACHADO, P.L.O.A.; COBUCCI, T.; FRANÇA, A.F.S. Atributos biológicos do solo numa cronosequência de pastagens em sistema ILP no Cerrado. Santo Antônio de Goiás, EMBRAPA-CNPAP, 2010. 8p. (Comunicado Técnico, 198).
- SOUZA, E.D.; COSTA, S.E.V.G.A.; ANGHINONI, I.; LIMA, C.V.S.; CARVALHO, P.C.F.; MARTINS, A.P. B. Biomassa microbiana do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária em plantio direto, submetido a intensidades de pastejo. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:78-88, 2010.
- VANCE, E. D.; BOOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology and Biochemistry*, Elmsford, 19(6): 703-707, 1987.
- VARGAS, L.K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de C-CO₂ e N mineral de um podzólico vermelho-escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24:35-42, 2000.

