



Indicadores biológicos de qualidade de solos em área florestal e de pastagem na região sudoeste de Mato Grosso

Thelma Ferreira de Souza Vieira⁽¹⁾; Elaine Arruda Oliveira Coringa⁽²⁾; Mayara Dias Siqueira⁽³⁾; Lucimeire Lima de Oliveira⁽⁴⁾;

⁽¹⁾ Graduanda em Tecnologia de Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, MT; thelmasouza2011@hotmail.com. ⁽²⁾ Professora, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, MT; ⁽³⁾ Estudante, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, MT ⁽⁴⁾ Estudante, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Cuiabá, MT

RESUMO: No Estado de Mato Grosso, a agropecuária é a principal atividade econômica que afeta fortemente o ambiente do solo, causando distúrbios na comunidade microbiana que podem, por sua vez, influenciar os processos biogeoquímicos que nele ocorrem. A biomassa microbiana é o principal componente da matéria orgânica viva do solo e, junto ao carbono orgânico, vem sendo utilizada como indicador de alterações e de qualidade do solo. O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito do uso do solo nos indicadores biológicos, considerando que esses indicadores estão relacionados à atividade da biomassa microbiana, componente importante no processo de sustentabilidade do solo. Este trabalho se desenvolveu na Fazenda Três José, localizada em Pontes e Lacerda/MT, onde foram avaliadas duas áreas de pastagem plantada com Braquiária e Capim Tanzânia e outra área de mata nativa, utilizada como referência. O solo com pastagem braquiária apresenta menor impacto na sua qualidade em relação à área de referência. A pastagem com Capim Tanzânia apresenta maior variação de valores no C-BMS, qCO₂ e qMic, indicando menor qualidade desse solo em relação à pastagem braquiária e à mata nativa.

Termos de indexação: Carbono da Biomassa, Respiração Basal do Solo, Manejo do Solo.

INTRODUÇÃO

As propriedades físicas, químicas e biológicas do solo podem ser alteradas pelo tipo de uso e manejo do solo, e essas propriedades em conjunto conferem qualidade e produtividade ao solo ao longo do tempo; porém, quando esses atributos são modificados pelo manejo incorreto podem comprometer a qualidade do solo em longo prazo.

As técnicas agrícolas e a criação de gado tem sido uma das principais causas de impactos nos solos, principalmente dos solos do cerrado, onde a mecanização agrícola causa a compactação do solo alterando seus atributos físicos. Entretanto, um solo com atributos físicos aparentemente preservados

não é necessariamente um solo saudável. Por isso, os parâmetros químicos e, sobretudo os biológicos são mais eficientes na indicação de prováveis distúrbios no solo em razão do tipo de uso e manejo.

No Estado de Mato Grosso, a agropecuária é a principal atividade econômica que afeta fortemente o ambiente do solo, causando distúrbios na comunidade microbiana que podem, por sua vez, influenciar os processos biogeoquímicos que nele ocorrem. Por isso, a avaliação de atributos químicos, físicos e biológicos do solo tem suma importância para o monitoramento de manejos a serem adotados na produção de forrageiras, principalmente no Cerrado, onde se encontram as maiores áreas de pastagem cultivada do Brasil.

Dentre os indicadores biológicos, destaca-se a atividade da biomassa microbiana do solo (BMS). Segundo Tótola & Chaer (2002), este compartimento da matéria orgânica compõe-se da parte viva do solo, incluindo fungos, bactérias, actinomicetos, protozoários, algas e microfauna. A BMS atua como indicador capaz de detectar precocemente as alterações no solo decorrentes de seu uso e manejo, antecedendo às detecções de mudanças provocadas nas propriedades químicas e físicas do solo nos agroecossistemas (Glaeser et al., 2010).

O objetivo deste trabalho é avaliar o efeito do uso do solo nos indicadores biológicos, considerando que esses indicadores estão relacionados à atividade da biomassa microbiana, componente importante no processo de sustentabilidade do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi a Fazenda Três José, georreferenciada sob as coordenadas 15°34'12.40"S (latitude) 59°22'4.36"W (longitude), localizada no município de Pontes e Lacerda, sudoeste do Estado de Mato Grosso, no vale do Guaporé. O solo predominante na região é o Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico e o clima da região é o tropical quente e sub-úmido, com duas estações bem definidas: uma estação seca que vai



de maio a outubro e uma chuvosa que vai de novembro a abril. A precipitação média anual é de 1.500mm e a temperatura média é de 24°C. A vegetação local é composta pela floresta subcaducifólia amazônica, a qual apresenta elementos de transição entre floresta amazônica e cerrado. Essa vegetação é também chamada de cerradão por alguns autores (Magnoli & Araújo, 1997).

Foram escolhidas três áreas para compor este estudo, conforme o uso e manejo do solo: **MN**: Mata nativa, área de referência, sem intervenção antrópica; **P11**: Pastagem com Braquiária (*Brachiaria decumbens*) desmatada há 20 anos, primeiro manejado com cultura de milho e há 11 anos implantada a pastagem; **P18**: Pastagem com Capim Tanzânia (*Panicum maximum*) implantada há 18 anos, sem utilização de adubo ou corretivos.

A primeira coleta foi realizada em setembro/14, caracterizando o período seco e a segunda em fevereiro/2015, no período chuvoso. Em cada área foram coletadas cinco amostras simples formando uma composta por área, a uma profundidade de 15 cm. As amostras simples foram homogeneizadas formando as amostras compostas e acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificadas, e conservadas sob refrigeração até a análise. Os indicadores biológicos analisados foram: carbono da Biomassa (C-BMS), obtido pelo método da irradiação-extração, adaptado de Islam & Weil (1998) e Brookers et al. (1982); Respiração Basal do Solo (RBS), determinada pelo método de incubação das amostras por seis dias e captura do CO₂ em solução de NaOH 0,5 mol L⁻¹ (Silva et al., 2007); teor de Carbono orgânico total (COT) analisado segundo Yeomans & Bremmer (1988). Após a realização das análises de C-BMS e RBS, foram determinados o quociente metabólico (qCO₂), conforme Anderson & Domsch (1990), sendo esse atributo obtido a partir da relação RBS/C-BMS, e o quociente microbiano (qMIC), pela relação C-BMS/COT.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de carbono orgânico total (COT) apresentaram valores diferentes entre as áreas em estudo, com maiores valores nas áreas de pastagem, especialmente de braquiária (P11) (Tabela 1). Isso ocorre devido ao sistema radicular desenvolvido e bem distribuído das gramíneas, que leva a uma elevada deposição de carbono no solo na forma de raízes.

Os teores de C-BMS foram alterados pelo sistema de uso do solo, com maiores valores no

período chuvoso para a mata nativa e P18, proporcionalmente ao COT. A microbiota é favorecida pela cobertura vegetal em sistemas naturais como a área de referência, que proporciona maior acúmulo de material orgânico no solo e, conseqüentemente maior fonte de nutrientes para o desenvolvimento das comunidades microbianas (Paredes Junior et al., 2014).

Tabela 1. Indicadores biológicos dos solos das áreas de estudo.

Solo	COT ¹	RBS ²	C-BMS ³	qCO ₂ ⁴	qMic ⁵
Período seco					
MN	7,2	0,84	92,7	9,6	12,9
P11	21,6	0,93	218,2	4,26	10,1
P18	7,5	1,53	60	25,5	8
Período chuvoso					
MN	24,01	0,4	349,09	1,15	17,6
P11	13,53	1,24	174,54	7,1	13,53
P18	8,54	1,08	87,27	12,38	13,64

¹ carbono orgânico total (g kg⁻¹); ² respiração basal do solo (mg C-CO₂ Kg⁻¹ h⁻¹); ³ carbono da biomassa microbiana (μg g⁻¹); ⁴ quociente metabólico (μg C-CO₂ μg⁻¹ C-BMS h⁻¹); ⁵ quociente microbiano (%).

Já no período seco, a mata nativa apresenta menor C-BMS em relação à pastagem. Resultados encontrados por Carneiro et al (2008) apontam que a pastagem braquiária apresentou valor de C-BMS maior em pelo menos 50% em relação à mata nativa, devido ao sistema radicular fasciculado da gramínea que permite uma maior entrada de carbono no solo e aumenta a atividade da microbiota.

Entre as variáveis relacionadas à biomassa microbiana do solo, a respiração basal (RBS) foi mais elevada na pastagem, principalmente na época chuvosa, uma vez que a umidade do solo favorece a população e a respiração microbiana.

Reis Junior (2007) afirma que uma biomassa mais eficiente é aquela que perde menos CO₂ com a respiração e incorpora mais C aos tecidos microbianos. Entre os sistemas de manejo do solo, a pastagem Tanzânia (P18) apresentou maior qCO₂, indicando que a comunidade microbiana desse sistema não está sendo eficiente e que há perda de carbono na forma de CO₂, que pode ser confirmado pelo menor resultado de C-BMS em relação aos demais sistemas. A redução nos valores do qCO₂ para a vegetação nativa, no período chuvoso, indica que a biomassa microbiana está sendo mais eficiente, ou seja, está havendo menor perda de CO₂ por unidade de biomassa.

O aumento de RBS e qCO₂ observado no período seco indica que a biomassa microbiana estaria atuando na decomposição da matéria orgânica do solo, com imobilização de nutrientes em



sua biomassa e liberação de parte destes nutrientes para a solução do solo. Menores valores no período chuvoso sugerem que a biomassa microbiana está atuando como compartimento de reserva de nutrientes.

O qMIC é o resultado da relação entre o C-BMS e o COT, indica a qualidade da matéria orgânica do solo e valores maiores deste quociente indicam incremento da sua dinâmica no solo (Sampaio et al., 2008). Todos os sistemas apresentaram maiores valores durante a chuva devido ao maior aporte vegetal desse período; no período seco esses valores tendem a diminuir devido às altas temperaturas, que influenciam diretamente na atividade da microbiota do solo. A P18 apresentou o menor valor para o qMIC, indicando que este sistema teve sua capacidade reduzida na utilização do carbono.

CONCLUSÕES

Os indicadores biológicos mostram-se eficientes na determinação de possíveis distúrbios na qualidade do solo.

O solo com pastagem braquiária apresenta menor impacto na sua qualidade em relação à área de referência.

A pastagem com Capim Tanzânia apresenta maior variação de valores no C-BMS, qCO₂ e qMic, indicando menor qualidade desse solo em relação à pastagem braquiária e à mata nativa.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. Application of ecophysiological quotients (qCO₂ and qD) on microbial biomasses from soils of different cropping histories. *Soil Biology & Biochemistry*, 22: 251-255, 1990.

BALOTA, E.L.; COLLOZI-FILHO, A.; ANDRADE, D.S. et al. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 22: 641-649, 1998.

BROOKES, D.S.; POWLSON, D.S. & JENKINSON, D.S. Measurement of microbial biomass phosphorus in soil. *Soil Biol. Biochem.*, 14:319-329, 1982.

CARNEIRO, et al. Atributos bioquímicos em dois solos de cerrado sob diferentes sistemas de manejo e uso. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 38:276-283, 2008.

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*, v. 14, n. 2, p. 103-114, 2010.

ISLAM, K.R. & WEIL, R.R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. *Biol. Fertil. Soils*, 27:408-416, 1998.

PAREDES JUNIOR, F.P.; PORTILHO, I.I.R.; CARVALHO, L.A.; MERCANTE, F.M. Atributos microbiológicos em cultivos de cana-de-açúcar sob métodos de preparo do solo. *Rev. Cienc. Agrar.*, 57:101-107, 2014.

REIS JUNIOR, F.B. Biomassa microbiana do solo. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007.

SAMPAIO, D. B.; ARAÚJO, A. S. F. de; SANTOS, V. B. dos. Avaliação de indicadores biológicos de qualidade do solo sob sistemas de cultivo convencional e orgânico de frutas. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, 32: 353-359, 2008.

TÓTOLA, M.R. & CHAER, G.M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores de qualidade dos solos. In: ALVAREZ V., V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.V. & COSTA, L.M., eds. *Tópicos em ciência do solo*. Viçosa, MG, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. v.2. p.195-276.

YEOMANS, J.C. & BREMNER, J.M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.*, 19:1467-1476, 1988.