



072 - Parâmetros biológicos como indicadores da qualidade do solo em áreas manejadas sob pastejo, na Bacia do Rio Formoso, em Bonito, MS

Biological parameters as indicators of soil quality in areas managed under grazing in the basin of Rio Formoso, Bonito, Mato Grosso do Sul State

PORTILHO, Irzo Isaac Rosa. UEMS/Embrapa Agropecuária Oeste, irzo_i@terra.com.br; MERCANTE, Fábio Martins. Embrapa Agropecuária Oeste, mercante@cpao.embrapa.br.

Resumo

Este trabalho teve o objetivo avaliar parâmetros relacionados à fauna epígea e biomassa microbiana do solo, em diferentes sistemas de pastejo. O estudo foi realizado na Bacia do Rio Formoso, Município de Bonito, MS, no mês de junho de 2008, num solo classificado como Argissolo, de textura arenosa. As avaliações ocorreram em áreas sob diferentes sistemas: sistema de pastejo tradicional (SPT) e sistema de pastejo arborizado (SPA). Uma área adjacente, com vegetação nativa (VN), foi incluída no estudo como referencial da condição original do solo. Em cada área, foram demarcados 10 pontos equidistantes de 10 m, ao longo de um transecto, para avaliação de bioindicadores de qualidade de solo. Foram avaliados os macroinvertebrados da fauna epígea e biomassa microbiana do solo (BMS). A vegetação nativa (VN) e o sistema de pastejo arborizado (SPA) favoreceram os parâmetros biológicos do solo em comparação ao sistema de pastejo tradicional (SPT).

Palavras-chave: bioindicador, agroecossistemas, bacia hidrográfica.

Abstract

This study was to objective of evaluate parameters related to the epigeal fauna and soil microbial biomass in different grazing systems. The study was conducted in the Basin of Rio Formoso, municipality of Bonito, MS, in June 2008, in a soil classified as Alfisol, sandy texture. Assessments were made in areas under different management systems: traditional grazing system (SPT) and grazing leafy (SPA). An adjacent area with native vegetation (VN), was included in the study as a reference of the original condition of the soil. In each area, 10 equidistant points 10 m along a topographic transect were marked for evaluation of bio-indicators of quality of the soil. We evaluated the macroinvertebrate fauna of epigeal and soil microbial biomass (BMS). The native vegetation (VN) and grazing leafy (SPA) favored the biological parameters of soil compared to the traditional grazing system (SPT).

Keywords: bioindicator, agricultural ecosystems, watershed.

Introdução

O bioma Cerrado, de grande extensão no território brasileiro, tem sido intensamente utilizado para produção da pecuária, com o cultivo de pastagens, como *Brachiaria brizantha* (ZIMMER; BARBOSA, 2005). Por outro lado, tem se observado tendência de degradação física (erosão e compactação), química (fertilidade) e biológica (perda da matéria orgânica) destas pastagens, devido à sua utilização e idade, de forma que o uso sustentável dessas áreas requer atenção no



sistema de manejo (DIAS-FILHO, 2007). No entanto, a inexistência de uma metodologia uniforme dificulta a caracterização de indicadores de degradação, tornando-se crescente o interesse de pesquisadores em estudar parâmetros que consigam identificar, de maneira precoce e eficaz, as alterações sofridas nesses solos e, com isso, apontar formas de manejo capazes de melhorar a sua qualidade e garantir a sustentabilidade dos agroecossistemas (DIAS-FILHO, 2007).

Dentre os atributos mais utilizados, capazes de detectar precocemente as alterações no solo decorrentes de seu uso e manejo, destacam-se alguns organismos edáficos (formigas, cupins, colêmbolos, etc) e medidas de biomassa, atividade e diversidade microbiana (DORAN; PARKIN, 1994).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros relacionados à fauna epigea e biomassa microbiana do solo em dois sistemas de pastejo (tradicional e arborizado), na Região da Bacia do Rio Formoso, no Município de Bonito, MS.

Metodologia

As avaliações foram realizadas em junho de 2008, numa fazenda típica de gado de corte, na Região da Bacia do Rio Formoso, no Município de Bonito, MS (21°20'43"3S; 56°33'36"3W). O solo da região é classificado como Argissolo, de textura arenosa (SISTEMA..., 1999) e clima Tropical Chuvoso de Savana (Aw) (KÖPPEN, 1948). Foram selecionadas duas áreas de pastagens (*Brachiaria brizantha*), de 1,0 ha cada: 1- área com sistema de pastejo tradicional (SPT), caracterizada por processo de formação com destoca, enleiramento, gradagem e plantio da forrageira, em processo de degradação, após vários anos de uso; e 2- área com sistema de pastejo arborizado (SPA), caracterizada por apresentar área reformada com duas gradagens, vedação da área e manutenção de espécies arbóreas e arbustos nativos da região, com média de 52 plantas ha⁻¹. Uma área adjacente, de aproximadamente 20.000m², com fragmento de vegetação nativa, foi incluída no estudo como referencial da condição original do solo.

No centro de cada área, foram demarcados 10 pontos equidistantes de 10 m, ao longo de um transecto, para avaliação de bioindicadores de qualidade de solo. Para avaliação de fauna epigea, foram instaladas dez armadilhas de queda ("pitfall") em cada sistema. Os macroinvertebrados foram extraídos manualmente e armazenados em uma solução de álcool, a 70%. No laboratório, com auxílio de lupa binocular, procederam-se a contagem e a identificação dos organismos, em nível de ordem. A caracterização da fauna epigea foi realizada com base na densidade (nº de indivíduos por armadilha), riqueza (nº de grupos) e índice de diversidade de Shannon (H') (MAGURAN, 1988). Os dados de densidade (x), dada a sua heterogeneidade, foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$.

Na avaliação da biomassa microbiana de solo, foram realizadas amostragens na camada de 0 - 10 cm de profundidade, sendo que cada amostra foi composta de oito subamostras. Após a homogeneização, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas em câmara fria (4°C). As determinações do C da biomassa microbiana do solo (C-BMS) foram realizadas pelo método fumigação-extração, proposto por Vance et al. (1987). Determinou-se, ainda, a respiração basal (C-CO₂), obtida pela incubação das amostras com captura de CO₂ em NaOH, durante sete dias, conforme proposto por Jenkinson e Powlson (1976). Após a realização das análises de C-BMS e C-CO₂ evoluído, foi determinado o quociente metabólico (qCO₂),



conforme Anderson e Domsch (1990), sendo esse atributo obtido a partir da relação C-CO₂/C-BMS, e o quociente microbiano (*q*MIC), pela relação C-BMS/ C-orgânico total. Os resultados avaliados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram processadas por meio de software Statistica (SILVA; AZEVEDO, 2009).

Resultados e Discussão

Os parâmetros ecológicos riqueza, densidade e diversidade da fauna epígea indicaram a vegetação nativa (VN) como o sistema em condições mais favoráveis para manutenção da comunidade dos macroinvertebrados do solo, com valores estatisticamente superiores ($p < 0,05$) aos demais sistemas avaliados (Figura 1). Entre os sistemas de pastejo, não foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,05$) em relação à densidade da fauna epígea (Figura 1). A riqueza de macroinvertebrados do solo seguiu a mesma tendência observada para a diversidade (H'), sendo mais elevada no sistema sob pastejo arborizado (SPA), quando comparado ao sistema de pastejo tradicional (SPT) (Figura 1). O SPA pode ter favorecido a ambiência biológica da superfície do solo, com presença de resíduos vegetais diversificados das espécies de árvores e arbustos nativos entre a pastagem. A manutenção de vegetais em decomposição na superfície do solo, em sistemas de produção, pode favorecer a colonização de organismos invertebrados no solo, com novos habitats e disponibilidade de alimento (SILVA et al., 2008).

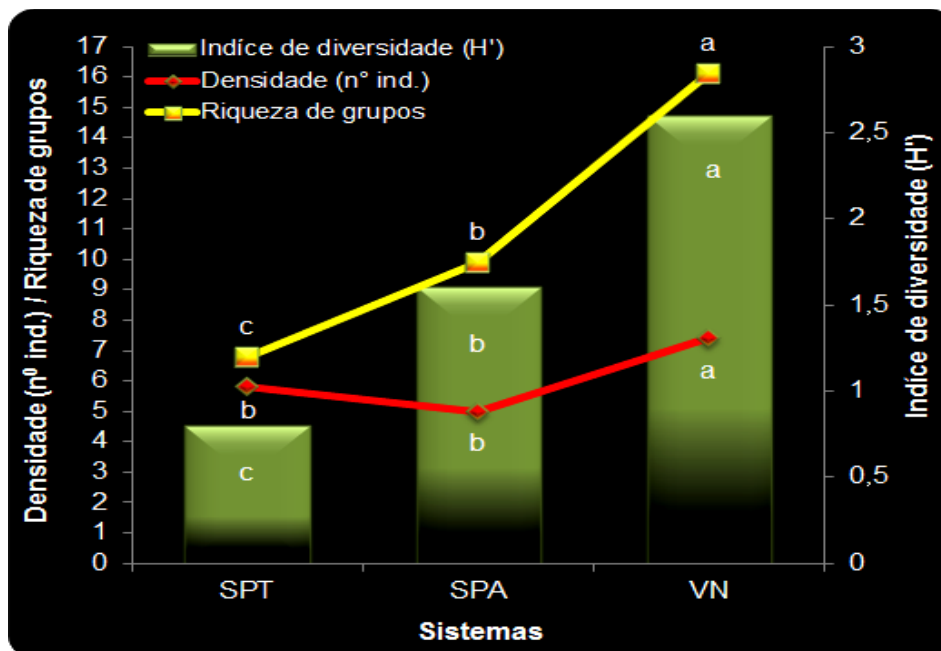


Figura 1. Parâmetros ecológicos da comunidade de macroinvertebrados da fauna epígea, sob sistemas de pastejo tradicional (SPT), sistema de pastejo arborizado (SPA) e sistema com vegetação nativa (VN). Região da Bacia do Rio Formoso, no Município de Bonito, MS. Valores médios de 10 repetições. Letras diferentes nas barras e sobre as linhas demonstram diferenças estatísticas, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

Nas análises microbiológicas, os valores de C-BMS, verificados no sistema sob vegetação nativa (VN) foram superiores ($p < 0,05$) aos sistemas sob pastejo, que mostraram-se similares entre si (Figura 2). No ambiente sob VN, ocorre maior acúmulo de material orgânico no solo, susceptível à decomposição e, conseqüentemente, maior fonte de nutrientes para o desenvolvimento das comunidades microbianas (SANTOS et al., 2004). A respiração basal ($C-CO_2$) observada na VN foi semelhante ($p < 0,05$) ao SPA, sendo estes superiores ao SPT (Figura 2). O quociente metabólico (qCO_2) foi estatisticamente superior ($p < 0,05$) no SPT, em comparação ao SPA e VN (Figura 2). Valores elevados de qCO_2 são indicativos de que a população microbiana do solo encontra-se sob condições de estresse ou de distúrbio ambiental (TÓTOLA; CHAER, 2002). Os sistemas avaliados não diferiram ($p < 0,05$) entre si quanto ao índice obtido através da relação C-BMS/C orgânico total ($qMIC$).

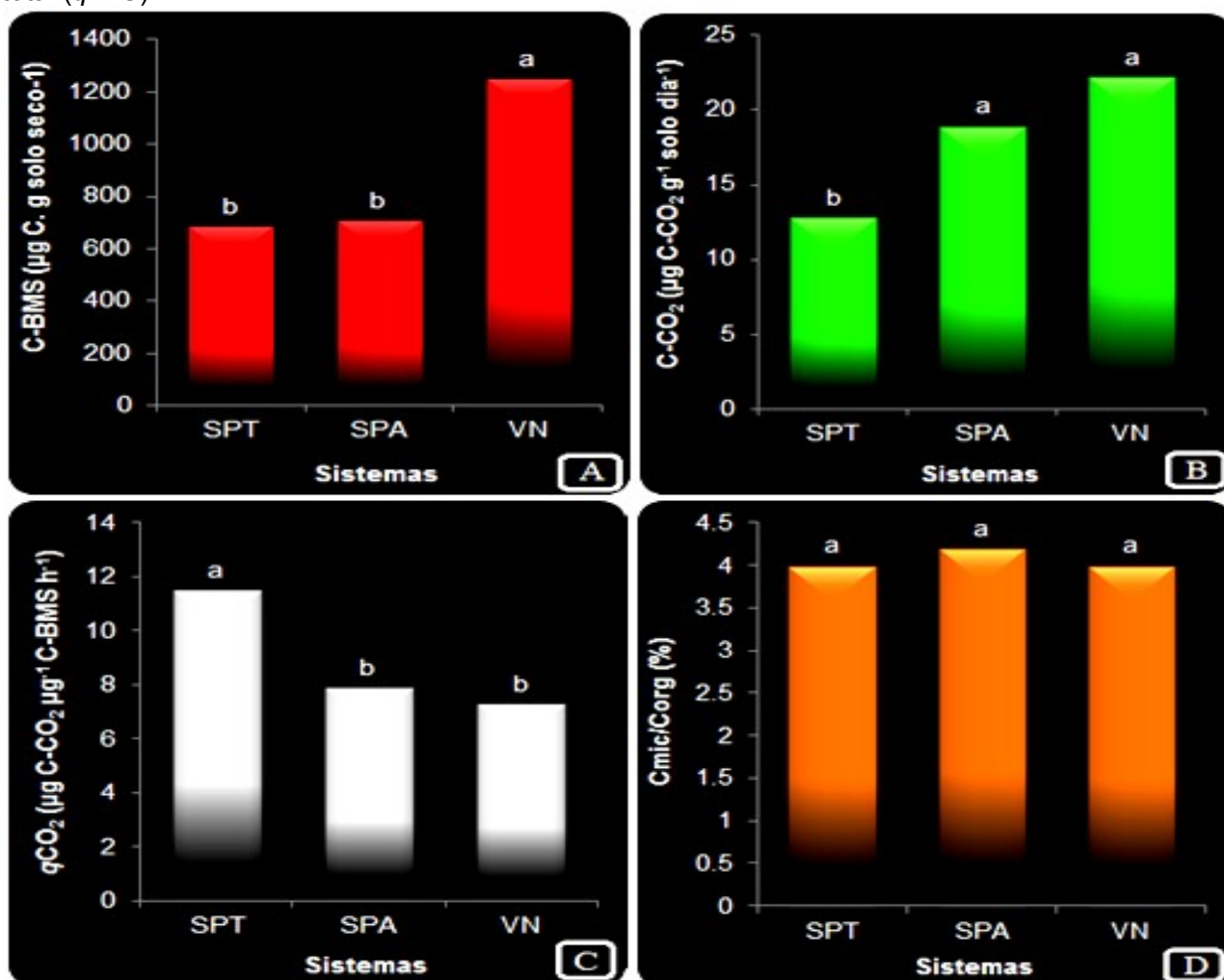


Figura 2. Carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) (A), atividade microbiana (C-CO₂) (B), quociente metabólico (qCO_2) (C) e quociente microbiano (Cmic/C-org) (C), sob sistema de pastejo tradicional (SPT), sistema de pastejo arborizado (SPA) e sistema com vegetação nativa (VN). Região da Bacia do Rio Formoso, Bonito, MS. Valores médios de 10 repetições. Letras diferentes sobre as barras indicam diferenças estatísticas, de acordo com o teste de Tukey ($p < 0,05$).



Conclusões

De modo geral, os parâmetros biológicos do solo (fauna epígea e biomassa microbiana do solo) responderam às alterações causadas pelos diferentes sistemas avaliados.

Os sistemas sob vegetação nativa e pastejo arborizado favoreceram as melhores condições para o desenvolvimento dos organismos da macrofauna epígea e da comunidade microbiana do solo, quando comparados com o sistema de pastejo tradicional.

Agradecimentos

Ao Fundo para o Meio Ambiente Mundial (Global Environment Facility - GEF), pelo apoio concedido. Ao laboratorista da Embrapa Agropecuária Oeste, [Vladimir Andrei Tarasiuk](#), pelo apoio técnico na realização do trabalho. Ao CNPq, pela bolsa de Produtividade em Pesquisa concedida ao segundo autor.

Referências

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H. Application of ecophysiological quotients (qCO_2 and qD) on microbial biomasses from soils of different cropping histories. [Soil Biology & Biochemistry](#), Oxford, v. 22, n. 2, p. 251-255, 1990.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens**: processos, causas e estratégias de recuperação. 3. ed. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 190 p.

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. et al. (Ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 3-21. (SSSA. Special publication, 35).

JENKINSON, D. S.; POWLSON, D. S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. V. A method for measuring soil biomass. [Soil Biology & Biochemistry](#), Oxford, v. 8, n. 3, p. 209-213, 1976.

KOPPEN, W. P. **Climatologia**. México, DF: Fundo de Cultura Econômica, 1948. 478 p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princenton University Press, 1988. 179 p.

SANTOS, V. B. et al. Biomassa, atividade microbiana e teores de carbono e nitrogênio totais de um planossolo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 3, p. 333-338, 2004.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. Principal components analysis in the software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 7., 2009, Reno. **Proceedings...** Reno: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009. 1 CD-ROM.

SILVA, R. F. da et al. Macrofauna invertebrada do solo em sistema integrado de produção agropecuária no Cerrado. **Acta Scientiarum**: agronomy, v. 30, p. 725-731, 2008. Suplemento especial.

SISTEMA brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação; Rio



de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade dos solos. In: ALVAREZ V., V. H. et al. (Ed.). **Tópicos em ciência do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. v. 2, p. 195-275.

VANCE, E. D. et al. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. [Soil Biology & Biochemistry](#), Oxford, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

ZIMMER, A. H.; BARBOSA, R. A. Manejo de pastagens para produção sustentável. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 7.; CONGRESSO NACIONAL DE ZOOECNIA, 10.; REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO DE ZOOTECNIA, 11., 2005, Campo Grande, MS. **Produção animal e responsabilidade**. Campo Grande, MS: ABZ: UEMS: UFMS: Embrapa Pantanal, 2005. 1 CD-ROM. Zootec 2005.