



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## EFEITO DA QUEIMA DA PALHADA DE CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE A FAUNA INVERTEBRADA EPIGEICA DO SOLO EM MATO GROSSO DO SUL

**Irzo Isaac Rosa Portilho<sup>(1)</sup>; Francisco Pereira Paredes Junior<sup>(2)</sup>; Fábio Martins Mercante<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Mestrando em Recursos Naturais, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária de Dourados - Caixa Postal 351 - CEP: 79804-970, [irzo\\_i@yahoo.com.br](mailto:irzo_i@yahoo.com.br); Bolsista do CNPq na Embrapa Agropecuária Oeste; <sup>(2)</sup> Mestrando em Agronomia (Produção Vegetal), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Rodovia Aquidauana/UEMS, km 12, Aquidauana, MS, 79200-000, [franciscoppi@yahoo.com.br](mailto:franciscoppi@yahoo.com.br); Bolsista da Fundect na Embrapa Agropecuária Oeste <sup>(3)</sup> Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, km 253, Caixa postal 661, Dourados, MS, 79804-970, [mercante@cpao.embrapa.br](mailto:mercante@cpao.embrapa.br); Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

**Resumo** – O biofuncionamento do solo depende da atividade dos organismos da fauna invertebrada epigeica, a qual pode contribuir com o fluxo de energia e matéria no sistema, sendo indicada como bioindicador ecológico da qualidade ambiental. O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de cultivos de cana-de-açúcar, com e sem queima de palhada na colheita, sobre parâmetros ecológicos da fauna invertebrada epigeica. O estudo foi conduzido na Usina Dourados, no Município de Dourados-MS, Distrito de Itahum, onde o cultivo da cana-de-açúcar representa a principal atividade. As avaliações foram realizadas em área sem queima (colheita mecanizada) e com queima (colheita manual). Uma área adjacente, com vegetação nativa, foi incluída no estudo como referencial da condição original do solo. Foram instaladas dez armadilhas de queda “pitfall”, em cada sistema, para captura da fauna invertebrada epigeica. De acordo com os resultados, as médias dos parâmetros de densidade, riqueza e diversidade dos organismos da fauna invertebrada epigeica do solo indicaram que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os manejos avaliados. O sistema de colheita mecanizada (sem queima da palhada da cana-de-açúcar) propiciou as condições mais favoráveis para o desenvolvimento da fauna invertebrada, refletindo em maiores densidade, diversidade e riqueza de organismos, quando comparado ao sistema com colheita manual (com queima). As maiores diversidade e riqueza de grupos da fauna invertebrada epigeica do solo, verificadas na vegetação nativa, demonstram um maior equilíbrio neste sistema.

**Palavras-Chave:** macrofauna edáfica, bioindicador, atividade biológica.

### INTRODUÇÃO

A expansão da cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no território brasileiro tem sido favorecida por novas tecnologias, como a colheita mecanizada (sem queima), que mantém uma cobertura de resíduo vegetal (palhada) sobre o solo, contribuindo para o aumento do potencial produtivo da cana-de-açúcar (Schultz et al., 2010). O uso contínuo do solo na produção de cana-de-açúcar tem despertado interesse

de pesquisadores no entendimento funcional deste ambiente (Canellas et al., 2003; Souza et al., 2005). Diversos estudos têm mostrado que a cobertura vegetal favorece as comunidades da fauna invertebrada do solo, evitando a perda da diversidade e atividade dos organismos considerados “engenheiros” do ecossistema. (Silva et al., 2007; Aquino et al., 2008). Fragozo et al. (1997), estudando a atividade de alimentação, escavação e produção de coprólitos de minhocas, mostraram que estes organismos modificam profundamente as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, podendo contribuir para incrementos da produção vegetal, através da ciclagem de nutrientes. No entanto, outros grupos da fauna, tais como térmitas, formigas e enquitreídeos, também alteram as características físicas do solo (Lavelle e Spain, 2001).

Assim, parâmetros biológicos têm sido propostos como uma ferramenta importante no monitoramento da qualidade do solo em função de diferentes práticas de manejo agrícola e pecuário (Doran e Parkin, 1994). Dentre os bioindicadores ecológicos, os invertebrados com diâmetro corporal acima de 2 mm constituem a fauna invertebrada do solo, à qual pertencem os grupos de minhocas, coleópteros em estado larval e adulto, centopéias, cupins, formigas, diplópodes, isópodes e aracnídeos (Lavelle e Spain, 2001). Esses invertebrados afetam a produção primária, de maneira direta e indireta, por ocuparem todos os níveis tróficos na cadeia alimentar do solo e, influenciando no funcionamento do ecossistema (Odum, 1989).

Contudo, são escassos os estudos da dinâmica das comunidades de invertebrados do solo em cultivos de cana-de-açúcar, envolvendo diferentes sistemas de colheita.

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do cultivo de cana-de-açúcar com colheita mecanizada (sem queima da palhada) em comparação a um sistema com queima da palhada (colheita manual) sobre parâmetros ecológicos da fauna invertebrada epigeica.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em Julho/2010, na Usina Dourados, no Município de Dourados, MS, Distrito de Itahum, num Latossolo Vermelho distrófico, situado a 22° 01' 24,4" S e 55° 08' 02" W, onde o cultivo da cana-de-açúcar representa a principal atividade. O clima é

classificado como Cwa (mesotérmico úmido, verão quente e inverno seco) (Fietz e Fisch, 2008).

A cultura da cana-de-açúcar foi estabelecida com plantio manual, no ano de 2007, utilizando a variedade RB 925211. As avaliações foram realizadas em área sem queima (colheita mecanizada), equivalente a 30,7 ha, e com queima (colheita manual), numa área de 5,2 ha. O primeiro corte da cana crua ocorreu em outubro/2008. Uma área adjacente, com vegetação nativa (VN) foi incluída no estudo como referencial da condição original do solo.

Foram instaladas dez armadilhas de queda "pitfall", em cada sistema, para captura da fauna invertebrada epigeica, totalizando trinta armadilhas, por um período de sete dias. Os invertebrados do solo, com diâmetro corporal superior a 2 mm e com comprimento superior a 10 mm, foram extraídos manualmente e armazenados em uma solução de álcool, a 70%. No laboratório, com auxílio de uma lupa binocular, procedeu-se à identificação e contagem dos organismos, em nível de Ordem, atuantes no conjunto serapilheira-solo.

A caracterização dos grupos foi feita com base na densidade (nº de indivíduos), riqueza (nº de grupos) e diversidade (Shannon-Wiener). O índice de diversidade de Shannon foi obtido pela relação:  $H' = -\sum p_i \ln p_i$ , onde  $H'$  = índice de diversidade,  $p_i$  = espécies encontradas,  $S$  = riqueza específica.

Os dados obtidos ( $x$ ) para densidade foram transformados em  $(x+0,5)^{1/2}$  e comparados pelo teste de Tukey, com significância ao nível de 5% de probabilidade. Os dados obtidos ( $x$ ) para diversidade e riqueza não foram transformados e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, com significância ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram processadas por meio de software Assistat (versão 7.5 beta, de 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados, as médias de densidade dos organismos da fauna invertebrada epigeica indicaram que houve diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre os sistemas avaliados (Figura 1). A vegetação nativa (VN) apresentou condições favoráveis para esta ocorrência, não diferindo ( $p<0,05$ ) do sistema onde foram mantidos 100% dos resíduos provenientes da colheita mecanizada, sem queima da cana-de-açúcar (Figura 1). Por outro lado, verificou-se que a densidade da fauna invertebrada epigeica foi reduzida no sistema de colheita com queima (Figura 1). A presença de resíduos vegetais na superfície do solo em sistemas de produção pode favorecer a colonização de organismos invertebrados no solo, com benefício na sustentabilidade ecológica destes manejos (Silva et al., 2007).

A riqueza da fauna invertebrada epigeica do solo foi mais elevada no sistema sob vegetação nativa, sendo superior ( $p<0,05$ ) aos sistemas de colheita mecanizada e manual, sem queima e com queima da palhada da cultura da cana-de-açúcar, respectivamente (Figura 1). A vegetação nativa pode ser caracterizada como um ambiente com poucos distúrbios, mantendo um

equilíbrio de propriedades biológicas e químicas do solo (Benintende et al., 2008).

O sistema de colheita sem queima da palhada da cultura da cana-de-açúcar apresentou maior riqueza ( $p<0,05$ ) da fauna invertebrada epigeica do solo, em comparação com o sistema de colheita com a queima da palhada (Figura 1). A redução de organismos do solo pode estar relacionada à queima de resíduos vegetais, fonte de alimento e habitat (Baretta et al., 2006).

A diversidade da fauna invertebrada epigeica do solo seguiu a mesma tendência observada para riqueza, onde foi mais elevada no sistema sob vegetação nativa (VN) e superior ( $p<0,05$ ) aos sistemas de colheita sem queima e com queima da palhada da cultura da cana-de-açúcar (Figura 2). Entre os sistemas de colheita, a adoção do manejo sem queima da cultura da cana-de-açúcar (colheita mecanizada), proporcionou melhores condições para o desenvolvimento da fauna invertebrada do solo (Figura 2). A comunidade da fauna edáfica do solo pode ser alterada em função do manejo e modificação da quantidade de resíduos vegetais sobre o solo, restabelecendo um novo equilíbrio, através de novos habitats e disponibilidade de alimento (Cordeiro et al., 2004). Em estudo conduzido com comunidade microbiana do solo, observou-se uma influência favorável pela presença da palhada da cana-de-açúcar na atividade biológica destes organismos (Mendonça et al., 2000). Por outro lado, a colheita manual, envolvendo a queima da palhada, reduziu a diversidade da fauna invertebrada epigeica do solo, mesma tendência observada para riqueza (Figura 2).

Esta redução na diversidade pode afetar o equilíbrio do solo, considerando a ação direta e indireta destas comunidades biológicas, que contribuem na manutenção da qualidade do solo em sistemas de produção (Lavelle e Spain, 2001; Roscoe et al., 2006).

## CONCLUSÕES

1. A fauna invertebrada epigeica do solo, por responder às alterações causadas pelos diferentes sistemas de colheita da cultura da cana-de-açúcar, pode ser considerada um bioindicador em potencial para avaliação da qualidade de solo.
2. A colheita mecanizada, sem queima da cultura da cana-de-açúcar, favoreceu a densidade, riqueza e diversidade de organismos da fauna invertebrada epigeica do solo, em comparação à colheita manual, envolvendo a queima de resíduos (palhada).
3. As maiores diversidade e riqueza de grupos da fauna invertebrada epigeica do solo, verificadas na vegetação nativa, demonstram um maior equilíbrio neste sistema.

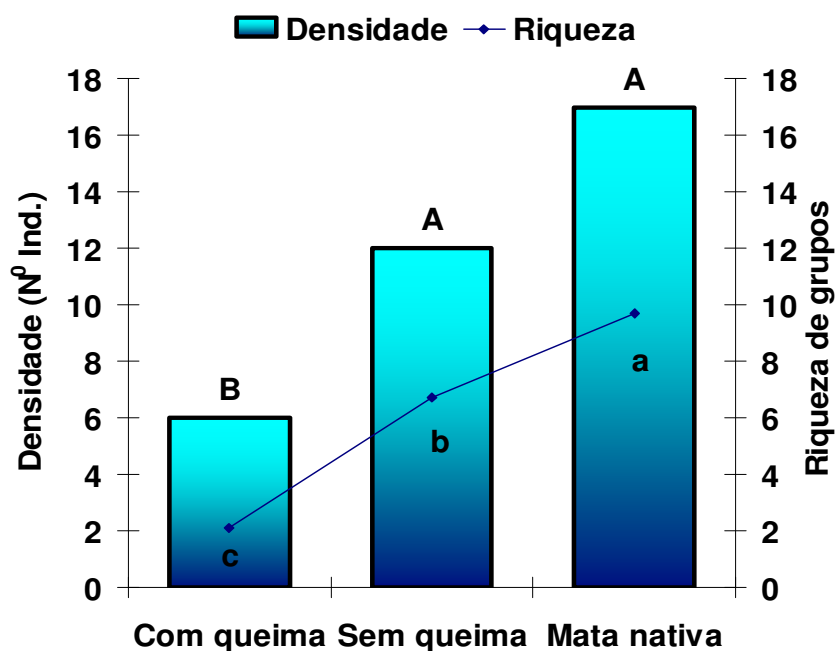
## AGRADECIMENTOS

Ao Grupo Unialco Dourados S/A Álcool e Açúcar, pelo apoio ao trabalho, na implantação da cultura da cana-de-açúcar.

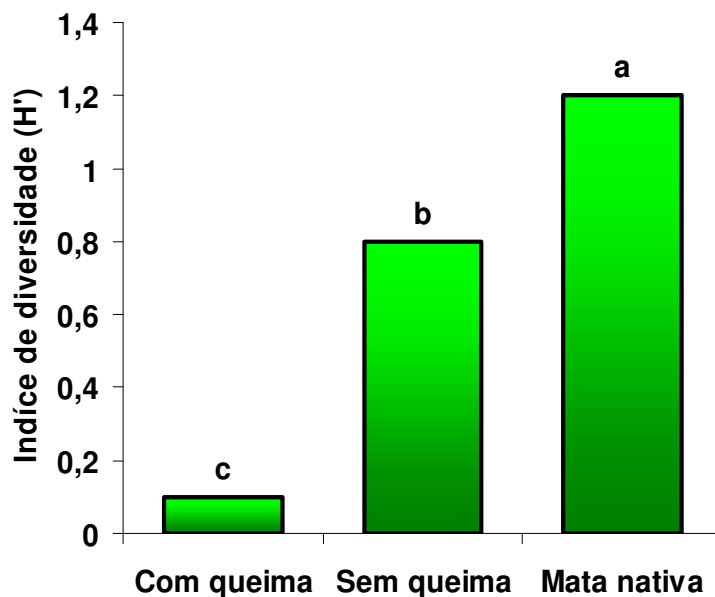
## REFERÊNCIAS

- AQUINO, A.M.; SILVA, R.F.; MERCANTE, F.M.; CORREIA, M.E.F.; GUIMARÃES, F. e LAVELLE, P. Invertebrate soil macrofauna under different ground cover plants in the no-till system in the Cerrado. Eur. J. Soil Biol., 44:191-197, 2008.

- BARETTA, D.; JULIO, C.P.S.; ILDEGARDIS, B.; MAURICIO, V.A.; ALEX, F.M. e CAROLINA, R.D.M.B. Efeito do cultivo do solo sobre a diversidade da fauna edáfica no planalto sul catarinense. R. Ci. Agrovet., 5:108-117, 2006.
- BENINTENDE, S.M.; BENINTENDE, M.C.; STERREN, M.A. e BATTISTA, J.J. Soil microbiological indicators of soil quality in four rice rotations systems. Ecol. Indicators, 8:704-708, 2008.
- CANELLAS, L.R.; VELLOSO, A.C.X.; MARCIANO, C.R.; RAMALHO, J.F.G.P.; RUMJANEK, V.M.; REZENDE, C.E. e SANTOS, G.A. Propriedades químicas de um cambissolo cultivado com cana-de-açúcar, com preservação do palhico e adição de vinhaça por longo tempo. R. Bras. Ci. Solo, 27:935-944, 2003.
- CORDEIRO, F.C.; DIAS, F.C.; MERLIM, A.O.; CORREIA, M.E.F.; AQUINO, A.M. e BROWN, G. Diversidade da macrofauna invertebrada do solo como indicadora da qualidade do solo em sistema de manejo orgânico de produção. R. Univ. Rur.: Sér. Ci.Vida, 24:29-34, 2004.
- DORAN, J.W. e PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J.W.; COLEMAN, D.C.; BEZDICEK, D.F. e STEWART, B.A. ed. Defining soil quality for a sustainable environment. Madison, Soil Science Society of America, 1994. p.3-21. (SSSA. Special publication, 35).
- FIETZ, C.R. e FISCH, G.F. O clima na região de Dourados, MS. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 32p.
- FRAGOSO, C.; BROWN, G.G.; PATRON, J.C.; BLANCHART, E.; LAVELLE, P.; PASHANASI, B.; SENAPATI, B. e KUMAR, T. Agricultural intensification, soil biodiversity and agro-ecosystem function in the tropics: the role of earthworms. Appl. Soil Ecol., 6:17-35, 1997.
- LAVELLE, P. e SPAIN, A.V. Soil ecology. Dordrecht, Kluwer Academic, 2001. 654p.
- MENDONZA, H.N.S.; LIMA, E.; ANJOS, L.H.C.; SILVA, L.A.; CEDDIA, M.B. e ANTUNES, M.V.M. Propriedades químicas e biológicas de solo de tabuleiro cultivado com cana-de-açúcar com e sem queima de palhada. R. Bras. Ci. Solo, 24:201-207, 2000.
- ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1989. 639p.
- ROSCOE, R.; BODDEY, R.M. e SALTON, J.C. Sistemas de manejo e matéria orgânica do solo. In: ROSCOE, R.; MERCANTE, F.M. e SALTON, J.C. eds. Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: modelagem matemática e métodos auxiliares. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 304p.
- SCHULTZ, N.; LIMA, E.; PEREIRA, M.G. e ZONTA, E. Efeito residual da adubação de cana-planta e da adubação nitrogenada e potássica na cana-soca colhidas com e sem a queima de palhada. R. Bras. Ci. Solo, 34:811-820, 2010.
- SILVA, R.F., TOMAZI, M., PEZARICO, C.R., AQUINO, A.M. e MERCANTE, F.M. Macrofauna invertebrada edáfica em cultivo de mandioca sob sistemas de



**Figura 1.** Parâmetros ecológicos da comunidade de fauna invertebrada epigeica, avaliada sob sistemas de colheita mecanizada e manual, sem e com queima da palhada de cana-de-açúcar, respectivamente, e em sistema com mata nativa (MN). Usina Dourados, município de Dourados, MS, Distrito de Itahum. Médias com letras maiúsculas para densidade e minúsculas para riqueza indicam contrastes pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Valores médios de dez repetições.



**Figura 2.** Índice de diversidade (Shannon-Wiener) da comunidade de fauna invertebrada epigeica em sistemas de colheita mecanizada e manual, sem e com queima da palhada de cana-de-açúcar, respectivamente, e sob mata nativa (MN). Usina Dourados, município de Dourados, MS. Médias com letras diferentes indicam contrastes pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Valores médios de dez repetições.