

## MACROFAUNA INVERTEBRADA DO SOLO EM CULTIVO DE MANDIOCA COM DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS

**M. Tomazi<sup>1,2</sup>; E. E. Napolitano<sup>3</sup>; R. F. Silva<sup>4</sup>; A. A. Otsubo<sup>5</sup>; F. M. Mercante<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Doutoranda em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mitomazi@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial/ Embrapa Agropecuária Oeste; <sup>3</sup>Bolsista de Apoio Técnico à Pesquisa/ Embrapa Agropecuária Oeste; <sup>4</sup>Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina; <sup>5</sup>Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS, C.P.661, mercante@cpao.embrapa.br. Projeto financiado pela FUNDECT/ CNPq.

O plantio da mandioca (*Manihot esculenta*) é feito com amplo espaçamento entre as fileiras (0,9 a 1,2 m), deixando o solo desprotegido durante o primeiro ciclo vegetativo, pois as plantas apresentam baixo índice de área foliar (Souza & Souza, 2002), intensificando os fatores que levam à degradação da qualidade do solo. Portanto, é fundamental a utilização de uma camada de cobertura constante sobre o solo para manutenção e/ou melhoria das suas propriedades físicas, químicas e biológicas. Neste contexto, o plantio da mandioca com cobertura morta representa uma alternativa importante para os produtores, principalmente quando o solo é arenoso ou muito arenoso; no entanto, há poucas informações disponíveis a respeito da eficiência desta técnica na manutenção da qualidade do solo, principalmente em relação aos processos biológicos.

Dentre os organismos que atuam no funcionamento biodinâmico do solo destaca-se a fauna edáfica, que participa do complexo serapilheira-solo, desempenhando importante papel na ciclagem de nutrientes e estrutura física do solo (Barros et al., 2001). Os invertebrados com diâmetro corporal entre 2 e 20 mm compreendem a macrofauna, que realiza a fragmentação dos resíduos orgânicos e sua incorporação ao solo, regula a população dos microrganismos que promovem a decomposição e humificação, além de atuar na construção de estruturas biogênicas e melhoria das propriedades físicas, promovendo a agregação do solo (Lavelle & Spain, 2001).

Muitos trabalhos têm evidenciado a influência do tipo de manejo do solo sobre a comunidade de macroinvertebrados, destacando-se uma maior abundância e/ou diversidade em sistemas de cultivo com menor movimentação do solo (Marasas et al., 2001; Decaëns et al., 2002). Em face das respostas da macrofauna ao tipo de manejo do solo, a diversidade e abundância têm sido utilizadas como indicadores de qualidade do solo (Stork & Eggleton, 1992; Lavelle & Spain, 2001).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do cultivo da mandioca sob diferentes coberturas vegetais, na densidade e riqueza de grupos da macrofauna edáfica.

O estudo foi conduzido no Município de Glória de Dourados – MS (22° 22'S e 54° 30'W, 400 m), num Argissolo Vermelho, de textura arenosa (82% de areia). O clima da região é do tipo Aw, com estação chuvosa no verão, seca no inverno e precipitação anual média de 1450 mm.

A cultura da mandioca (Variedade Fécula Branca, espaçamento 0,7 x 0,9 m) foi estabelecida em maio/2003, em quatro talhões adjacentes, sendo um conduzido em sistema convencional de plantio (SC), envolvendo aração e gradagens, e os outros com plantio direto das ramas sob cobertura morta de mucuna (Mu), sorgo (So) e milho (Mi). Uma área adjacente, com mata nativa (MN) foi utilizada para comparação dos parâmetros avaliados.

As amostragens de solo foram realizadas em quatro épocas distintas (abril/2003, novembro/2003, abril/2004 e novembro/2004), sendo coletados 5 monólitos de 25 x 25 x 30 cm (Anderson & Ingram, 1993), incluindo a serapilheira e as profundidades de 0–10, 10-20 e 20-30 cm. As amostras de serapilheira e solo foram triadas para coleta dos indivíduos representantes da macrofauna invertebrada, sendo armazenados em álcool 70%, identificados com auxílio de uma lupa em grandes grupos taxonômicos, contados e pesados. Os resultados foram expressos em indivíduos m<sup>-2</sup> e gramas de massa fresca m<sup>-2</sup>, respectivamente. Após a triagem dos organismos, a serapilheira foi seca à 50°C e pesada. Uma amostra do solo foi separada para caracterização química (Tabela 1).

**Tabela 1. Características químicas do solo cultivado com mandioca em sistema convencional (SC), e plantio direto (PD) com as coberturas de mucuna (Mu), sorgo (So), milho (Mi), e na mata nativa (MN). Valores médios de quatro épocas de avaliação, com cinco repetições.**

Uso do solo	pH	P	K	Ca	Mg	Al	CTC	m	V	MOS
	H <sub>2</sub> O	g kg <sup>-1</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----					%	%	g kg <sup>-1</sup>
SC	5,18	6,64	0,15	0,60	0,23	0,28	3,90	24,22	25,01	7,14
PD-Mu	5,08	11,49	0,13	0,61	0,32	0,35	4,39	26,96	23,71	7,31
PD-So	5,07	13,31	0,19	0,75	0,30	0,34	4,66	25,22	25,28	7,58
PD-Mi	5,20	10,64	0,20	0,65	0,39	0,22	4,14	16,79	29,17	7,84
MN	5,01	1,93	0,08	0,44	0,34	0,48	4,47	41,47	18,23	8,86

A normalização dos dados (x) de densidade e biomassa foi obtida pela transformação  $(x + 0,5)^{1/2}$ . A análise de variância foi aplicada em esquema fatorial 5 x 4 (5 sistemas e 4 épocas de coleta), e as médias comparadas pelo teste Tukey LSD à 5%.

De maneira geral, a densidade, a riqueza de grupos e a MOS aumentaram na seqüência SC < PD-Mu < PD-So < PD-Mi < MN. A mata nativa apresentou as maiores médias e diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) dos demais tratamentos. Os três sistemas de cultivo da mandioca com cobertura do solo não apresentaram diferença significativa entre si, porém, os sistemas PD-So e PD-Mi tiveram maiores médias, diferindo do SC (Tabela 2). As maiores médias de biomassa foram encontradas nos sistemas PD-So e PD-Mi, e os menores valores no SC, não acompanhando a mesma tendência dos outros parâmetros.

O impacto negativo sobre a macrofauna edáfica do solo em sistema de cultivo convencional tem sido reportado por Marasas et al. (2001) e Lavelle et al. (2001), ocorrendo principalmente em função do revolvimento do solo e ausência de cobertura.

**Tabela 2. Médias gerais da densidade (indivíduos  $m^{-2}$ ), biomassa ( $g\ m^{-2}$ ), matéria orgânica do solo (MOS,  $g\ kg^{-1}$ ), e a riqueza ( $n^{\circ}$  de grupos) da macrofauna invertebrada presente na serapilheira + solo no cultivo de mandioca em sistema convencional (SC) e plantio direto com as coberturas de mucuna (Mu), sorgo (So), milho (Mi) e mata nativa (MN).**

Sistema	Densidade	Riqueza	Biomassa	MOS
SC	198 ( $\pm 91$ ) c	12 ( $\pm 1,0$ ) c	1,07 ( $\pm 0,7$ ) b	7,1 ( $\pm 0,2$ ) b
PD-Mu	326 ( $\pm 102$ ) bc	13 ( $\pm 1,3$ ) bc	2,26 ( $\pm 0,6$ ) b	7,3 ( $\pm 0,2$ ) b
PD-So	551 ( $\pm 130$ ) b	15 ( $\pm 0,9$ ) b	8,86 ( $\pm 2,5$ ) a	7,6 ( $\pm 0,2$ ) b
PD-Mi	522 ( $\pm 131$ ) b	16 ( $\pm 1,2$ ) b	7,85 ( $\pm 3,7$ ) a	7,8 ( $\pm 0,3$ ) b
MN	1259 ( $\pm 165$ ) a	18 ( $\pm 0,7$ ) a	3,83 ( $\pm 0,8$ ) ab	8,8 ( $\pm 0,3$ ) a

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey a 5%.

As correlações positivas entre a serapilheira e a densidade e riqueza da macrofauna e entre a serapilheira e os teores de MOS (Tabela 3) demonstram a importância da manutenção constante da cobertura sobre o solo, a qual serve de abrigo e alimento para a comunidade invertebrada (Lavelle et al., 2001; Barros et al., 2003).

A biomassa dos organismos da macrofauna invertebrada não mostrou-se relacionada com a densidade (Tabela 3), já que alguns sistemas favoreceram a ocorrência de um número de indivíduos reduzidos, porém, proporcionalmente com massa corporal mais elevada.

Apesar do preparo inicial das quatro áreas cultivadas ter incluído aração e gradagem, a utilização das plantas de cobertura, como o sorgo e o milho, proporcionaram uma maior densidade, riqueza de grupos e biomassa, em comparação ao sistema convencional, indicando que houve uma rápida recuperação e/ou manutenção da macrofauna edáfica.

De maneira geral, a comunidade da macrofauna do solo respondeu bem aos impactos causados pelo manejo, refletindo as alterações que ocorrem em curto espaço de tempo, sendo assim, podendo atuar como um bom indicador para avaliação da qualidade dos solos submetidos a diferentes sistemas de manejo.

**Tabela 3. Correlação de Pearson entre matéria orgânica do solo (MOS) e densidade (ind m<sup>-2</sup>), riqueza (n° de grupos) e biomassa (g m<sup>-2</sup>) da macrofauna invertebrada do solo cultivado com mandioca em sistema convencional (SC) e plantio direto (PD) sob as coberturas de mucuna (Mu), sorgo (So), milheto (Mi) e mata nativa (MN).**

	MOS	Densidade	Riqueza	Biomassa	Serrapilheira
MOS	1,00				
Densidade	0,59 **	1,00			
Riqueza	0,67 **	0,54 *	1,00		
Biomassa	0,16	0,29	0,42	1,00	
Serrapilheira	0,34	0,55 *	0,79 **	0,18	1,00

p < 0,05, \*\* p < 0,01

### Literatura Citada

ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. (Ed.). Tropical soil biology and fertility: a handbook of methods. 2.ed. Wallingford: CAB International, 1993. p.44-46.

BARROS, E.; CURMI.P.; HALLAIRE,V.; CHAUVEL, A.; LAVELLE, P. The role of macrofauna in the transformation and reversibility of soil structure of an oxisol in the process of forest to pasture conversion. *Geoderma*, v.100, p.193-213, 2001.

BARROS, E.; NEVES, A.; BLANCHART, E.; FERNANDES, E. C. M.; WANDELLI, E.; LAVELLE, P. Development of the soil macrofauna community under silvopastoral and agrosilvicultural systems in Amazônia. *Pedobiologia*, v.47, p.1-7, 2003.

DECAËNS, T.; ASAKAWA, N.; GALVIS, J. H.; THOMAS, R. J.; AMÉZQUITA, E. Surface activity of soil ecosystem engineers and soil structure in contrasted land use systems of Colombia. *European Journal of Soil Biology*, v.38, p.267-271, 2002.

LAVELLE, P.; SPAIN, A. Soil ecology. Dordrecht: Kluwer Academic, 2001. 654p.

LAVELLE, P.; BARROS, E.; BLANCHART, E.; GEORGE, B.; DESJARDINS, T.; MARIANI, L. ROSSI, J. P. SOM management in the tropics: why feeding the soil macrofauna? *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v.61, p.53-61, 2001.

MARASAS, M. E.; SARANDÓN, S. J.; CICCHINO, A. C. Changes in soil arthropod functional group in a wheat crop under convencional and no tillage systems in Argentina. *Applied Soil Ecology*, v.18, p.61-68, 2001.

SOUZA, L. D.; SOUZA, L. da S. Manejo do solo para mandioca. In: OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. de S (Ed.). Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campo Grande: UNIDERP, 2002. p.109-125.

STORK, N. E.; EGGLETON, P. Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. *American Journal of Alternative Agriculture*, v.7, n.1/2, p.38-46, 1992.