

## **Macroinvertebrados de solo em fragmentos florestais, Londrina-PR**

Vanesca Korasaki<sup>1,2</sup>; George Gardner Brown<sup>2</sup>; José Lopes<sup>3</sup>; Amarildo Pasini<sup>1</sup>; Sabrina Dionízio Pereira<sup>1,2</sup>. <sup>1</sup>Departamento de Agronomia, vanesca@cnpso.embrapa; <sup>2</sup>Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Universidade Estadual de Londrina; <sup>3</sup>Embrapa Soja.

### **Introdução**

A conservação da biodiversidade é um dos grandes desafios atuais, em função do elevado nível de perturbação antrópica aos ecossistemas naturais e a fragmentação destes sistemas (Viana & Pinheiro, 1998). O crescente interesse nesta área de pesquisa é devido à constatação de que, hoje, a maior parte da biodiversidade se encontra localizada em pequenos fragmentos florestais.

O Estado do Paraná sofreu uma grande devastação de sua cobertura vegetal nativa e, na região Norte, restam apenas alguns fragmentos de florestas circundados por terras cultivadas ou pastagens (Medri & Lopes, 2001).

A macrofauna compreende os maiores invertebrados que vivem no solo e são visíveis a olho nu, com o tamanho do corpo maior que 1 cm (Lavelle et al., 1997) e/ou com diâmetro do corpo acima de 2 mm (Swift et al., 1979). Sua diversidade e abundância podem ser usadas como indicadores de impactos ambientais e da qualidade do ambiente (Paoletti, 1999). Dentre estes, as minhocas se apresentam como bons bioindicadores, sendo que algumas espécies são sensíveis a perturbações e podem desaparecer, enquanto outras se adaptam e se multiplicam em ambientes perturbados.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar as populações de macroinvertebrados de solo e seu uso como bioindicadores de perturbação, em três fragmentos florestais com diferentes níveis de interferência antrópica em Londrina-PR.

## **Material e Métodos**

O trabalho foi realizado em três fragmentos florestais, em Londrina, PR, com tamanho e nível de interferência antrópica diferentes: Parque Estadual Mata dos Godoy (MG), que apresenta área de 680 ha, Parque Municipal Arthur Thomas (AT), que possui 85,5 ha, e Horto Florestal da Universidade Estadual de Londrina (UEL), com 10 ha, em Londrina, PR.

O fragmento MG, considerado o mais conservado neste estudo, localiza-se fora do perímetro urbano de Londrina e possui cobertura vegetal contínua em boas condições de preservação, incluindo exemplares de fauna e flora típica do Norte do Paraná. O Parque AT, considerado de nível intermediário de perturbação, localiza-se dentro do perímetro urbano e é composto de vegetação secundária remanescente da floresta original. O Horto da UEL, considerado o mais perturbado, apresenta vegetação secundária e recebeu diversos reflorestamentos para auxiliar na recomposição da sua flora.

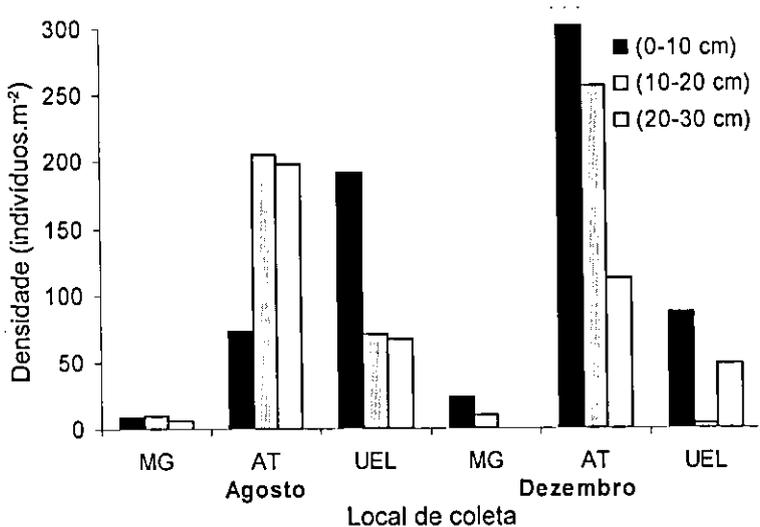
O clima da região, segundo Köppen, é do tipo Cfa, ou seja, subtropical úmido, com chuvas em todas as estações, podendo ocorrer secas no período de inverno (Mendonça, 2000). A temperatura média do mês mais quente é superior a 24° C e a do mês mais frio, inferior a 14° C, a média pluviométrica anual é de 1686 mm.

As coletas foram realizadas pelo Método do TSBF (Anderson & Ingram, 1993), que consiste na retirada de blocos de solo de 25 x 25 cm. Em cada área, foram coletados 25 monólitos, sendo 20 na profundidade de 0-10 cm e cinco de 0-30 cm (divididos em camadas de 10 cm). Os blocos na maior profundidade foram coletados na diagonal da área, que possuía extensão de 1600 m<sup>2</sup>. Entre cada monólito foi mantida uma distância de 10 m. As coletas foram realizadas na época seca (agosto) e chuvosa (dezembro) de 2005. Toda a macrofauna foi quantificada, identificada e pesada em balança de precisão. Para verificar a diversidade foi aplicado o Índice de Shannon e de diversidade de grupos taxonômicos.

## **Resultados e Discussão**

Os dados acumulados de chuva da época seca (junho a agosto) somam 114,6 mm e da época de chuva (outubro a dezembro) somam 503,3 mm.

AT apresentou a maior densidade de minhocas, tanto na época seca (477 indivíduos. m<sup>-2</sup>) como na época úmida (1218 indivíduos. m<sup>-2</sup>). Na época chuvosa, 70% das minhocas estavam na camada de 0-10 cm, enquanto que, na época seca, apenas 15% das minhocas estavam nesta camada. Observou-se o mesmo fenômeno em MG, mas na UEL as minhocas foram mais abundantes na camada superficial em ambas as épocas de coleta (Figura 1).



**Figura 1.** Densidade (indivíduos. m<sup>-2</sup>) de minhocas em três fragmentos e diferentes profundidades do solo, em agosto (seca) e dezembro (chuva) de 2005, Londrina, PR.

MG apresentou a menor densidade de minhocas. Nessa mata encontraram-se apenas espécies nativas (*Urobenus brasiliensis*, *Urobenus* sp., *Glossoscolex* spp. e *Fimoscolex* sp.) e pequenas, indicadoras de ambientes mais preservados. Em contraste, na UEL e no AT, encontraram-se principalmente espécies exóticas (*Amyntas gracilis* e *Pontoscolex corethrurus*), indicadores de ambientes perturbados. Além destas, encontrou-se também outras espécies exóticas (*Dichogaster* spp.), e as nativas *U. brasiliensis*, *Fimoscolex* sp., *Glossoscolex* sp. e *Belladrilus* sp.

O Índice de Shannon não diferiu entre os fragmentos para a época seca, mas diferiu entre as coletas (seca e úmida). Na época úmida, os fragmentos MG e AT tiveram maior diversidade que a UEL. Em MG, também houve menor variação entre as épocas de coleta (Tabela 1). Em relação à diversidade de grupos por profundidade (Tabela 2), MG foi o fragmento que apresentou maior estabilidade entre as coletas na época seca e úmida (especialmente, nas profundidades de 0-10cm e 10-20cm), corroborando os dados do Índice de Shannon.

Na coleta da época seca, o maior número de macroinvertebrados foi encontrado em AT, principalmente devido às formigas, que representaram

**Tabela 1.** Densidade de Macroinvertebrados (indivíduos. m<sup>-2</sup>), em três fragmentos de floresta, em agosto e dezembro de 2005, Londrina, PR.

Classificação	Densidade de macrofauna (Indivíduos.m <sup>-2</sup> )					
	Agosto/2005			Dezembro/2005		
	MG	AT	UEL	MG	AT	UEL
Aranae	54	38	35	31	13	9
Chilopoda	104	63	81	108	42	13
Coleoptera Adulto	68	40	76	198	59	50
Coleoptera Larva	67	65	47	80	131	59
Diplopoda	71	17	48	52	4	42
Diplura	27	13	8	24	6	1
Díptera	375	80	47	30	24	14
Formicidae	996	1900	1265	777	330	223
Gastropoda	29	4	10	15	2	5
Hemiptera	32	21	28	14	9	5
Isoptera	550	612	331	508	267	38
Oligochaeta	26	648	447	37	1222	159
Pseudoesconidae	5	5	4	1	0	1
Outros	120	112	216	122	91	88
Total	2523	3618	2640	1998	2201	708
H'	1,63a	1,64a	1,63a	1,40b	1,26b	0,78c

\* Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente pelo Índice de Shannon.

**Tabela 2.** Média de diversidade da macrofauna (nº de grupos/ordem taxonômica) em três fragmentos de floresta, em agosto e dezembro de 2005, Londrina, PR.

Profundidade	Média de diversidade					
	Agosto/2005			Dezembro/2005		
	MG	AT	UEL	MG	AT	UEL
0-10 cm*	10,65	10,55	10,95	10,75	7,85	6,8
10-20 cm**	4,8	6,2	6,4	5,4	3,8	3,0
20-30 cm**	5,4	3,8	5,6	2,6	2,0	2,8

\* Média de 25 repetições

\*\* Média de 5 repetições

mais de 52% do total de indivíduos. Na época úmida, o fragmento de AT também teve a maior densidade, devido às minhocas, que representaram mais de 55% dos macroinvertebrados encontrados. Com exceção do fragmento UEL, Coleoptera e Oligochaeta tiveram maior abundância na época de chuva e todos os demais grupos tiveram maior abundância na época seca (Tabela 1).

O grupo Chilopoda e Aracnida (Pseudoescorpionidae e Aranae), importantes predadores no solo e serapilheira, tiveram maior densidade em MG, seguidos por AT e UEL (Tabela 1). Portanto, os fragmentos melhor conservados apresentam maior número de artrópodes predadores.

## Conclusão

A diversidade de minhocas e total de macroinvertebrados do solo são bons indicadores de interferência antrópica. No presente estudo, MG foi confirmado como o fragmento mais conservado, podendo ser usado como referência de ambiente nativo, em estudos sobre impacto ambiental de transformação de ecossistemas naturais em outros tipos de uso do solo (por exemplo, sistemas agropecuários).

## Agradecimentos

A equipe técnica da Entomologia, (Embrapa Soja), e à família Vicentini.

## Referências

- ANDERSON, J. M.; INGRAM, J. S. I. 1993. **Tropical soil biological and fertility: a handbook of methods**. 2. ed. Wallingford: CAB. International, 1993, 171 p.
- LAVELLE, P.; BIGNELL, D.; LEPAGE, M.; WOLTERS, V.; ROGER, P.; INESON, P.; HEAL, O. W.; DHILLION, S. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. **European Journal Soil Biology**. v. 33, p. 159-193, 1997.
- MEDRI, I. M.; LOPES, J. Scarabaeidae (Coleoptera) do Parque Estadual Mata dos Godoy e Área de Pastagem, no norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v. 18, n. (Supl.1), p. 135-141, 2001.
- MENDONÇA, F. A. A tipologia climática: Gênese, características e tendências, In: STIPP, N. M. F. (ed.), **Macrozoneamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (PR)**. Editora UEL, Londrina, 2000, p. 21-62.
- PAOLETTI, M.G. **Invertebrate biodiversity as bioindicators of sustainable landscapes: potential use of invertebrates to assess sustainable land use**. Amsterdam: Elsevier, 1999, 446 p.
- SWIFT, M.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Oxford: Blackwell, 1979, 372 p.
- VIANA, V. M.; PINHEIRO; L. A. F. V. Conservação da Biodiversidade em Fragmentos Florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, dez, 1998.