

# A IMPORTÂNCIA DOS "ENGENHEIROS DO ECOSISTEMA"

George Brown e Eleno Torres, agrônomos, pesquisadores da Embrapa Florestas; Lenita Oliveira e Vanesca Korasaki, agrônomas e pesquisadoras aposentadas da Embrapa Soja; e Sabrina Pereira, agrônoma, professora e aluna de mestrado e bolsista de IC (graduação) da Universidade Estadual de Londrina

O solo não pode ser considerado um simples substrato para o crescimento de plantas e produção de alimentos para o homem e a vida na Terra. Trata-se de um "ser vivo", pois contém milhares de animais e microorganismos e complexas teias tróficas, em cuja base normalmente estão as raízes, a serapilheira e a matéria orgânica. A fauna edáfica inclui organismos invertebrados que variam em tamanho, desde micrômetros (microfauna) até mais de um metro de comprimento (macrofauna), e cujos ciclos de vida variam de alguns dias até mais de dez anos.

A macrofauna abrange mais de 20 grupos taxonômicos (por exemplo minhocas, cupins, formigas, centopéias, piolhos-de-cobra, baratas, aranhas, te-sourinhas, grilos, caracóis, escorpiões, pseudo-escorpiões, percevejos, cigarras, tatu-zinhos, traças, larvas de mos-



Fotos: Divulgação

ca e de mariposas, larvas e adultos de besouros, etc.) que podem ser consumidores de solo (geófagos), matéria orgânica do solo (humívoros), serapilheira (detritívoros), madeira (xilófagos), raízes (rizófagos), outros animais (predadores, parasitas, necrófagos) e fungos (fungívoros).

Entre os representantes da macrofauna, os cupins, as formigas e as minhocas também são denominados "engenheiros do ecossistema", pois suas atividades levam à criação de estruturas biogênicas (galerias, ninhos, câmaras e bolotas fecais), que modificam as propriedades físicas dos solos onde vivem, bem como a disponibilidade de

A longo prazo, a adoção do plantio direto e do cultivo mínimo possibilita um aumento nas populações da macrofauna do solo

## Qualidade e tecnologia para sua lavoura render mais.

Indicada para irrigação por inundação em lavouras de arroz, para esgotar ou encher açudes, drenagem de banhados, transferência de grandes volumes d'água.



Força e resistência para transportar sua colheita com mais segurança e rapidez. Modelos com capacidade para 120, 140, 175 e 200 sacas.

Distrito Industrial - Santa Maria-RS. F: (55) 3222.7710

agrimec@terra.com.br / www.agrimec.com.br

recursos para outros organismos (Lavelle et al., 1997). O Sistema de Plantio Direto (SPD) protege melhor o solo, com menos perturbação física; proporciona cobertura vegetal superficial quase constante e maior adição de resíduos e matéria orgânica ao solo (alimento para a cadeia trófica). Nesse sistema, portanto, as populações de organismos edáficos, tanto benéficos como pragas, podem aumentar (Brown et al., 2002; Oliveira et al., 2005).

Conhecer as comunidades da fauna do solo é um requisito essencial na busca por um ótimo e sustentável manejo do solo que, além de conservar a biodiversidade, também possibilita ação importante desses organismos no ecossistema. Para isso, de 2001 a 2005, foram realizadas avaliações da macrofauna do solo em diversos ensaios com plantio direto (PD), cultivo mínimo (CM) e plantio convencional (PC), na Fazenda Experimental da Embrapa Soja, em Londrina/PR.

Esse estudo mostrou maior diversidade de invertebrados no solo no sistema PD versus PC e CM, com 55,

## O plantio direto protege melhor o solo, com menos perturbação física, e proporciona cobertura vegetal superficial quase constante

41 e 47 morfoespécies, respectivamente (amostragem de 2005). No PC observou-se menor diversidade de espécies e, nas amostragens realizadas nesse tratamento em 2001, não se encontraram cupins, moluscos, larvas de mariposa, pseudo-escorpiões e aranhas. Coleoptera (besouros) foi a ordem mais diversa (30 morfoespécies), com destaque no PD e CM. Os grupos saprófagos e geófagos, como os piolhos-de-cobra, cupins e minhocas, foram mais abundantes no PD, possivelmente devido à maior disponibilidade de alimentos (resíduos vegetais, matéria orgânica do solo); verificou-se também maior número de predadores (como as aranhas e centopéias), em comparação com o PC. Já os enquitreídeos ("minhoquinhas" brancas) e besouros adultos, especialmente espécies fitófagas como a *Lagria vi-*

*llosa* (idiamin), foram mais abundantes no PC. A presença de corós detritívoros, construtores de galerias com matéria orgânica no solo, foi maior no PD, levando a um aumento importante da macroporosidade (galerias verticais) no solo.

Encontrou-se uma relação positiva ( $R^2 = 0,41$ ;  $P < 0,01$ ) entre o teor de carbono (C) no solo (0-10 centímetros) e a abundância de minhocas em áreas com lavoura no mesmo tipo de solo (Brown et al., 2004). Também se observou uma correlação positiva significativa entre a idade do sistema de PD e as populações de minhocas. O PC esteve negativamente correlacionado com as minhocas, indicando que esse sistema a longo prazo, tende a reduzir drasticamente suas populações.

O aumento no teor de matéria orgânica no solo devido à adoção de boas técnicas de manejo tem sido frequentemente associado a maiores populações de minhocas (Hendrix et al., 1992), indicando uma relação positiva entre ambos os fatores. Sabe-se que a matéria orgânica no solo é a principal fonte de alimento das minhocas

**Análise de variância da densidade (número/metro quadrado) de diferentes grupos e total da macrofauna do solo e o número (metro quadrado) e volume (centímetro cúbico e metro quadrado) de macroporos criados pelos corós em PD, CM e PC (Brown et al., 2002)**

Tratamento de manejo	Minhoca	Enqui-treideio	Piolho-de-cobra	Cupim	Besouro adulto	Aranha	Nº Total	Orifícios de coró	
								No.	Volume
PD-Rot <sup>1</sup>	104a <sup>2</sup>	124b	12b	1040a	56b	16a	2008ab	8.8a	450a
PD-Suc	80a	36b	32b	484ab	72b	4ab	2228ab	9.6a	503a
CM-Rot	80a	140b	72a	20b	92b	12ab	1072b	9.0a	470a
CM-Suc	64ab	16b	44ab	4b	52b	16a	860b	9.5a	473a
PC-Rot	0b	1416a	8b	0b	88b	0b	2544a	0.7b	53b
PC-Suc	4b	464b	12b	0b	192a	0b	1256ab	1.3b	107b

1 - PD; CM (escarificação a cada 3 anos); PC: (arado de discos); Suc: sucessão soja-trigo; Rot: rotação trevo/milho-aveia/soja-trigo/soja-trigo/soja

2 - Médias seguidas de letras distintas diferem significativamente ( $p < 0.05$ ) entre si, pelo teste de Tukey com números desiguais de repetições.

Fonte: Embrapa Soja, março de 2001



**Conhecer a fundo as comunidades que habitam a fauna do solo é um requisito essencial na busca por um ótimo e sustentável manejo do solo, explica Brown**

...cetuando-se alguns grupos, que aparentemente se adaptam bem a tais perturbações. A fauna concentra-se na superfície do solo no PD, e normalmente migra para horizontes mais profundos no PC, devido às diferenças microclimáticas (menor umidade na superfície e falta de proteção

al., 2005). Essas mudanças na comunidade edáfica podem, também, ter importantes conseqüências no funcionamento do ecossistema, priorizando teias tróficas fungívoras no PD e bacterívoras no PC (Hendrix et al., 1986), o que se reflete na ciclagem e disponibilidade de nutrientes para as culturas, especialmente nitrogênio e fósforo. Portanto, a adoção do PD pode promover o estabelecimento e desenvolvimento da comunidade edáfica benéfica, melhorando o potencial produtivo do solo, com impactos desejáveis em seus atributos físicos, químicos e biológicos. ■

(Brown et al., 2000), e também que o PD tende a aumentar gradativamente o estoque de C no solo, especialmente nas camadas superficiais (Sá, 1993). De fato, a adoção do PD após muitos anos de PC, foi seguida de um aumento importante nas populações de minhocas nos Campos Gerais do Paraná, gerando o nome de "Clube da Minhoca" para a primeira associação de agricultores de PD em 1975.

**Uso do arado** — O preparo do solo com arado comumente produz um efeito negativo na fauna do solo, ex-

superficial) do solo nesse sistema.

A longo prazo, comumente a adoção do PD e do CM possibilitam um aumento nas populações da macrofauna do solo, especialmente de organismos saprófitas, geófagos e predadores. A presença desses organismos é importante para o equilíbrio do ecossistema e a prevenção de surtos de pragas no PD (Oliveira et



**O plantio direto permite a presença de corós (foto), que constroem galerias, enterram a palha da soja e "adubam" o solo**