



Fauna edáfica como bioindicador na recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão⁽¹⁾.

Luciano Oliveira Geissler⁽²⁾; Tânia Beatriz Gamboa Araújo Morselli⁽³⁾; Eloy Antonio Pauletto⁽⁴⁾; Luiz Fernando Spinelli Pinto⁽⁵⁾; David de Lima de Souza⁽⁶⁾; Lizete Stumpf⁽⁷⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Departamento de Solos – Programa de Pós Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água – Universidade Federal de Pelotas (MACSA-UFPel).

⁽²⁾ Mestrando do Programa de Pós Graduação em Manejo e Conservação do Solo e da Água; Universidade Federal de Pelotas; Pelotas, Rio Grande do Sul; e-mail: luciano.geissler@gmail.com; ⁽³⁾ Professora do Departamento de Solos - UFPel. ⁽⁴⁾ Professor do Departamento de Solos - UFPel. ⁽⁵⁾ Professor do Departamento de Solos - UFPel. ⁽⁶⁾ Graduando em Agronomia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - UFPel. ⁽⁷⁾ Doutora em Agronomia/Solos - UFPel.

RESUMO: A fauna edáfica do solo é responsável pela regulação da comunidade de microrganismos decompositores da matéria orgânica, influenciando direta e indiretamente no ciclo da matéria e no fluxo de energia ao longo dos ecossistemas terrestres, além de contribuírem para a agregação do solo. Este trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes plantas de cobertura na mesofauna edáfica (*Acari* e *Collembola*) de um solo construído, na área de mineração de carvão em Candiota/RS. Para análise da mesofauna foram utilizadas Armadilhas de Tretzel, que foram deixadas por sete dias junto aos tratamentos: *Urochloa brizantha*, *Hemarthria altissima*, *Paspalum notatum*, *Cynodon dactylon* e Revegetação espontânea. As coletas foram realizadas mensalmente, durante um período de seis meses. Para efeito de comparação foram escolhidos três tratamentos como testemunha: solo construído sem vegetação natural, solo construído com vegetação natural e solo natural predominante na região de mineração. A presença de cobertura vegetal adequada na superfície do solo mantém a mesofauna edáfica (*Acari* e *Collembola*) na superfície do solo. Os tratamentos com *Hemarthria altissima* e *Paspalum notatum* são eficientes na elevação dos organismos (*Acari* e *Collembola*) na camada superficial, apresentando um maior potencial em recuperar áreas degradadas. O número de organismos (*Acari* e *Collembola*) na camada superficial do solo. Nos tratamentos *Hemarthria altissima*, a *Urochloa brizantha* e o *Paspalum notatum* são semelhantes ao do solo natural.

Termos de indexação: Solos construídos, Mesofauna, Plantas de cobertura.

INTRODUÇÃO

A fauna edáfica do solo pode ser definida como os microrganismos e os invertebrados responsáveis por todo o processo de decomposição e ciclagem de nutrientes (CORREIA & OLIVEIRA, 2000). Estes organismos são responsáveis pela regulação da

comunidade de microrganismos decompositores da matéria orgânica e fragmentação desse material (SOUZA et al., 2008; YANG & CHEN, 2009), influenciando direta e indiretamente no ciclo da matéria e no fluxo de energia ao longo dos ecossistemas terrestres. Além disso, esses organismos apresentam grande contribuição para a agregação do solo.

A diversidade da fauna edáfica tem sido considerada como um aspecto chave para a manutenção da estrutura e fertilidade dos solos tropicais (LAVELLE et al., 1993; BROWN et al., 2003) apresentando resposta mais rápida do que outros atributos do solo, servindo, portanto, como indicadores biológicos sensíveis às alterações ecológicas nos agroecossistemas (BARRETA et al., 2003), podendo assim, ser útil na avaliação de agroecossistemas degradados.

O sucesso na recuperação de solos degradados no processo de mineração de carvão baseia-se, portanto, na recuperação dos seus atributos químicos, físicos e biológicos. Diante desse contexto, este trabalho objetivou avaliar qualitativa e quantitativamente a mesofauna edáfica (*Acari* e *Collembola*) de um solo construído sob cultivo de diferentes plantas de cobertura.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de mineração de carvão, sob concessão da Companhia Riograndense de Mineração (CRM), localizada em Candiota/RS, a 400 quilômetros ao sul de Porto Alegre.

O solo foi construído no início de 2003 e o experimento instalado em novembro/dezembro de 2003, com parcelas de 20m² (5m x 4m), em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições. A camada de solo reposta na área experimental é procedente predominantemente do horizonte B do solo natural da área pré-minerada, sendo um Argissolo Vermelho Eutrófico típico



(EMBRAPA, 2013), como indicado pela classe textural argilosa, pela cor vermelho escura (2,5 YR 3,5/6) e pelo baixo teor de matéria orgânica (1,15%).

Os tratamentos avaliados foram: T1: solo construído sob *Urochloa brizantha*, T2: solo construído sob *Hemarthria altissima*, T3: solo construído sob *Paspalum notatum*, T4: solo construído sob *Cynodon dactylon* e T5: solo construído sob revegetação espontânea. No intuito de avaliar as mudanças decorrentes da construção do solo, os resultados obtidos também foram comparados com três testemunhas: Solo construído sem vegetação nativa (T6), localizado na área adjacente ao experimento; Solo construído com vegetação natural há pelo menos 15 anos (T7) e Solo natural sob vegetação nativa, predominante na área de mineração (T8).

Para avaliação da mesofauna (*Acari* e *Collembola*) na superfície do solo, foram realizadas coletas mensais, ao longo de seis meses, através de Armadilhas de Tretzel. Isto é, utilizaram-se potes coletores de plástico, totalizando 76 amostras por mês que, posteriormente, foram observados com o auxílio de uma lupa binocular (ALMEIDA et al., 2003).

Na avaliação do comportamento ecológico da mesofauna, mensurou-se o número total de indivíduos (abundância), sendo a riqueza de organismos medida pelos índices de diversidade de Shannon e de equitabilidade de Pielou (e). O índice de diversidade de Shannon (H) foi obtido por: $H = -\sum p_i \log p_i$, sendo $p_i = n_i/N$; n_i = densidade de cada grupo; e $N = \sum$ da densidade de todos os grupos. Este índice assume valores que podem variar de 0 a 5; o declínio de seus valores é o resultado de maior dominância de grupos em detrimento de outros (BEGON et al., 1996). O Índice de Uniformidade de Pielou (e) é um índice de equitabilidade, sendo definido por: $e = H/\log S$, em que H= valor do índice de diversidade de Shannon; e S = número de grupos funcionais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando a **Tabela 1**, verifica-se que os índices de Shannon (H) em todos os tratamentos se elevaram quando comparamos a primeira com a sexta coleta, o mesmo ocorrendo com o Índice de Pielou (e).

Tabela 1. Relação dos índices de quantificação da diversidade da fauna edáfica.

Trat.	<i>Acari</i>		<i>Collembola</i>	
	H ¹	e ²	H	e
1ª coleta				
T1	-	-	-	-
T2	0,1785	0,2575	0,3219	0,4644
T3	-	-	-	-
T4	-	-	-	-
T5	-	-	-	-
T6	-	-	-	-
T7	-	-	-	-
T8	0,2524	0,3641	0,5192	0,7490
2ª coleta				
T1	-	-	-	-
T2	0,0540	0,0779	0,1606	0,2317
T3	0,1785	0,2575	0,3219	0,4644
T4	-	-	-	-
T5	-	-	-	-
T6	-	-	-	-
T7	-	-	-	-
T8	-	-	-	-
3ª coleta				
T1	0,0688	0,0993	0,1885	0,2720
T2	0,2387	0,3444	0,6774	0,9773
T3	-	-	-	-
T4	-	-	-	-
T5	0,1321	0,1906	0,2780	0,4011
T6	-	-	-	-
T7	0,3466	0,5000	0,2158	0,3113
T8	0,1785	0,2575	0,3219	0,4644
4ª coleta				
T1	0,8194	1,1822	1,5033	2,1688
T2	0,8374	1,2082	1,6804	2,4243
T3	0,8108	1,1698	1,2394	1,7880
T4	-	-	-	-
T5	-	-	-	-
T6	-	-	-	-
T7	-	-	-	-
T8	0,6743	0,9728	1,2525	1,8070
5ª coleta				
T1	0,6295	0,9081	1,1842	1,7084
T2	0,6614	0,9541	1,2302	1,7747
T3	0,3577	0,5160	0,7671	1,1067
T4	0,3304	0,4767	0,6205	0,8952
T5	-	-	-	-
T6	-	-	-	-
T7	0,2158	0,3113	0,3466	0,5000
T8	0,8552	1,2338	1,3729	1,9807
6ª coleta				
T1	0,3570	0,5151	0,6438	0,9288
T2	0,8785	1,2673	1,5401	2,2219
T3	1,0484	0,7267	1,4059	2,0283
T4	0,3466	0,5000	0,3466	0,5000
T5	-	-	-	-
T6	-	-	-	-
T7	-	-	-	-
T8	0,7589	1,0949	1,3047	1,8822

¹ Índice de Shannon. ² Índice de Pielou.

Os maiores índices de Shannon (H) e de Pielou (e), observados na sexta coleta, ocorreram no solo construído sob a *Hemarthria altissima* e sob o *Paspalum notatum* (**Tabela 1**). Estes tratamentos apresentaram valores de H e e mais elevados que os do solo natural, revelando que estas plantas



proporcionaram um melhor efeito sobre a fauna estudada, já que as coletas dos organismos de superfície dependem diretamente de uma liteira adequada, o que foi ofertado pelas plantas em questão. Isto indica que estes tratamentos permitem maior diversificação de organismos.

Nas **figuras 1 e 2** pode-se observar, respectivamente, uma flutuação no número de *Acari* e *Collembola*. Estes organismos dependem não somente da cobertura vegetal, mas da umidade do solo, o que está diretamente relacionado com a precipitação ocorrida alterando o comportamento dos mesmos. MOÇO et al. (2005) caracterizando a fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais concluíram que há uma variação da fauna edáfica com a época de coleta. KROLOW (2011) observou que a aruana e o azevém influenciaram mais na disposição da fauna edáfica nas coletas de interior do solo, enquanto que, nas coletas de superfície a maior contribuição foi no consórcio forrageiro sorgo e trigo.

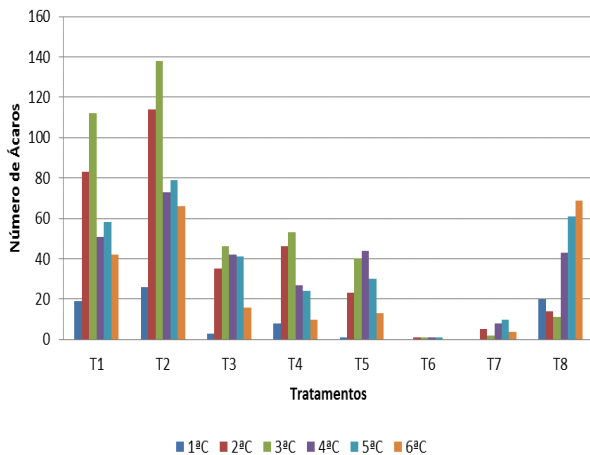


Figura 1. Número de *Acari* dos diferentes tratamentos nas seis coletas. T1 (*Urochloa brizantha*), T2 (*Hemarthria altissima*), T3 (*Paspalum notatum*), T4 (*Cynodon dactylon*), T5 (Revegetação espontânea), T6 (Solo construído sem cobertura), T7 (solo construído vegetado) e T8 (solo natural).

Observa-se na **Tabela 2**, que o tratamento T2 destaca-se dos tratamentos T1, T3 e T4, confirmando a importância da *Hemarthria altissima* para a mesofauna estudada. Todavia, o T1, T2 e T3 apresentaram um total de organismos similar ou superior ao T8 (solo natural), mostrando a importância dessas culturas para a recuperação de áreas degradadas, uma vez que tendem a elevar o número destes organismos no solo.

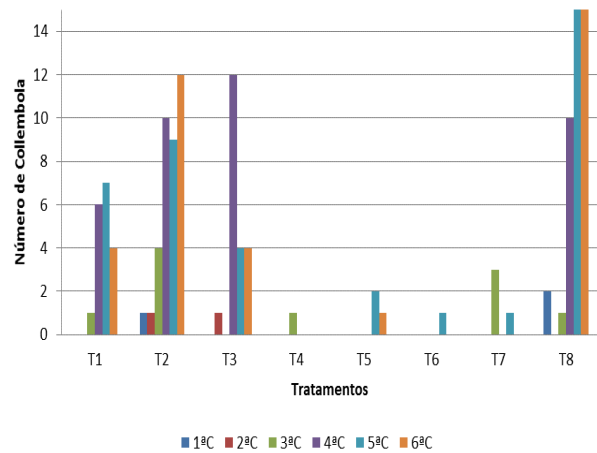


Figura 2. Número de *Collembola* dos diferentes tratamentos nas seis coletas. T1 (*Urochloa brizantha*), T2 (*Hemarthria altissima*), T3 (*Paspalum notatum*), T4 (*Cynodon dactylon*), T5 (Revegetação espontânea), T6 (Solo construído sem cobertura), T7 (solo construído vegetado) e T8 (solo natural).

Tabela 2. Número total de *Acari* e *Collembola* nos diferentes tratamentos. T1 (*Urochloa brizantha*), T2 (*Hemarthria altissima*), T3 (*Paspalum notatum*), T4 (*Cynodon dactylon*), T5 (Revegetação espontânea), T6 (Solo construído sem cobertura), T7 (solo construído vegetado) e T8 (solo natural).

Treatamento	T1	T2	T3	T4
<i>Acari</i>	365a	496a	183a	151a
<i>Collembola</i>	18b	37b	21b	3b
Total	383B	533A	204C	154D
Treatamento	T5	T6	T7	T8
<i>Acari</i>	168a	4a	29a	218a
<i>Collembola</i>	1b	1b	4b	52b
Total	169D	5F	33E	270C

Médias seguidas pela mesma letra minúscula (linha) e maiúscula não diferem entre si, nas linhas e nas colunas, respectivamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

A presença de cobertura vegetal mantém a mesofauna edáfica (*Acari* e *Collembola*) na superfície do solo.

Os tratamentos com *Hemarthria altissima* e *Paspalum notatum* são eficientes na elevação dos organismos (*Acari* e *Collembola*) na camada superficial apresentando um maior potencial em recuperar áreas degradadas.

O número de organismos (*Acari* e *Collembola*) na camada superficial do solo, nos tratamentos *Hemarthria altissima*, *Urochloa brizantha* e *Paspalum notatum* são semelhantes ao do solo natural.



AGRADECIMENTOS

À Companhia Riograndense de Mineração (CRM) pela cedência da área e a CAPES pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S. R.; MARINONI, L. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Ribeirão Preto: Holos 88 p. (Séries Manuais Práticos em Biologia), 2003.

BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; MAFRA, A.L.; WILDNER, L.P.; MIQUELUTI, D.J. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. Rev. Ci. Agrovet., v.2, p.97-106, 2003.

BEGON M, Harper JL, Townsend CR (1996) Ecology. Blackwell, Oxford.

BROWN, G.G.; BENITO, N.P.; PASINI, A.; SAUTTER, K.D.; GUIMARÃES, M.F.; TORRES" E. No-Tillage greatly increase searhworm populations in Paraná state, Brazil. Pedobiologia V.47, p.764-771,2003.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. de. Fauna de Solo: Aspectos Gerais e Metodologicos. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, p. 46, fev. 2000.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (2013) Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 353p.

KROLOW, I. R. C. Efeito de fertilizantes mineral, organo-mineral e orgânicos sobre a macrofauna e mesofauna do solo. 2011. 168 f. Tese (Doutorado Área de conhecimento em Solos.) - Programa de Pós- Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

LAVELLE, P., BLANCHART, E., MARTIN, A., MARTIN, S., BAROIS, I., TOUTAIN, F., SPAIN, A., & SCHAEFER, R. A hierarchical model for decomposition in terrestrial ecosystems. Application to soils in the humid tropics. .Biotropica. 25(2): 130-150, 1993.

MOÇO, M.K.; GAMA-RODRIGUES, E.F.; GAMA-RODRIGUES, A.C.; CORREIA, M.E.F. Caracterização da fauna edáfica em diferentes coberturas vegetais na região norte fluminense. Rev. Bras. Ci. Solo, v. 29, p. 555-564, 2005

PIELOU, E.C. Mathematical ecology. New York: Wiley, 1977. 385 p. 1997.

SHANNON, C. E.; WEAVER, W. The mathematical theory of communication. Urbana. Illinois: University of Illinois Press, 1949. p117.

SOUZA, R.C.; CORREIA, M.E.F.; PEREIRA, M.G.; SILVA, E.M.R.; PAULA, R.R. & MENEZES, L.F.T. Estrutura da comunidade da fauna edáfica em fragmentos florestais na Restinga da Marambaia, RJ. R. Bras. Ci. Agrár., 3:49-57, 2008.

YANG, X. & CHEN, J. Plant litter quality influences the contribution of soil fauna to litter decomposition in humid tropical forests, southwestern China. Soil Biol. Biochem., 41:910-918, 2009.

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015