

Fauna epiedáfica em solo cultivado com doses de cama de aviário¹

Kemely Alves Atanazio²; Dinéia Tessaro³; Carlos Alberto Casali⁴; Laércio Ricardo Sartor⁵; Elisiane Ferreira⁶

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da Fundação Araucária

⁽²⁾ Estudante; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Dois Vizinhos, Paraná; kemely_alves@hotmail.com;

⁽³⁾ Professora Adjunta Universidade Tecnológica Federal do Paraná; ⁽⁴⁾ Professor Adjunto Universidade Tecnológica Federal do Paraná; ⁽⁵⁾ Professor; Adjunto Universidade Tecnológica Federal do Paraná; ⁽⁶⁾ Estudante Universidade Tecnológica Federal do Paraná

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar a comunidade da fauna edáfica em solo cultivado com doses de cama de aviário na cultura de milho no município de Dois Vizinhos – Pr. Os tratamentos testados foram: 0 t ha⁻¹ (T1); 6 t ha⁻¹ (T2); 12 t ha⁻¹ (T3); 18 t ha⁻¹ (T4) e adubação mineral (T5). Para a coleta da fauna edáfica foram utilizadas armadilhas tipo PROVID, as quais permaneceram no campo por quatro dias. Os organismos coletados foram classificados ao nível taxonômico de classe, ordem ou família, sendo os dados obtidos avaliados quanto aos parâmetros: riqueza de grupos e os índices de dominância de Simpson, diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou. Os valores totais de organismos distribuídos entre as diferentes ordens foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. De acordo com os dados coletados, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos.

Termos de indexação: entomofauna, bioindicadores de qualidade do solo, macrofauna edáfica.

INTRODUÇÃO

Um dos aspectos determinantes nos custos de produção está relacionado com a adubação da cultura, portanto a substituição de fertilizantes minerais por orgânicos pode ser uma alternativa para a redução dos custos de produção (Bulegon et al., 2012). Dentre os fertilizantes orgânicos, destaca-se a cama de aviário com produção estimada de 7,8 milhões de toneladas. (Benites et al., 2010). A cama de aves contém excrementos, penas das aves, ração desperdiçada e o material absorvente de umidade usado sobre o piso dos aviários, constituindo-se assim, num resíduo com alta concentração de nutrientes (Hahn, 2004). O uso da cama de aviário como adubação orgânica, promove melhoria das características químicas do solo, disponibilizando N, P, K e Ca, melhorando ainda as características físicas e biológicas pela adição de matéria orgânica. Uma das vantagens de usá-la como adubo é o baixo custo e o alto retorno econômico (Dai Pra et al., 2009).

A fertilização do solo utilizando cama de aviário é uma prática comum em diferentes culturas. No entanto, ainda são incipientes os estudos referentes aos seus efeitos sobre o componente biológico do solo, o qual é representado pela fauna edáfica.

Estes organismos exercem papel fundamental na decomposição de material vegetal do solo, na ciclagem de nutrientes e na regulação indireta dos processos biológicos do solo, estabelecendo interações em diferentes níveis com os micro-organismos, que são fundamentais para a manutenção da fertilidade e produtividade do ecossistema (Correia & Oliveira, 2005).

Além disso, alguns grupos contribuem para modificação da estrutura do solo por meio da sua movimentação no perfil (Correia & Andrade, 2008). Portanto, para a manutenção da qualidade do solo é essencial que a diversidade de espécies da fauna edáfica seja promovida (Silva et al., 2008). A abundância e a composição da mesma são indicadores da atividade biológica e da biodiversidade do solo (Velásquez et al., 2007).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a comunidade da fauna epiedáfica sob doses de cama de aviário na cultura de milho no sudoeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido no município de Dois Vizinhos localizado no Sudoeste do Paraná, com altitude de 520 m, situada a 25°, 42', 52" de latitude S e longitude de 53°, 03', 94" W. O clima da região segundo classificação de Köppen é do tipo Cfa (clima subtropical úmido mesotérmico), com verões quentes, com temperaturas superiores à 22°C e invernos com temperatura média do mês mais frio inferior à 18°C. A época de maior pluviosidade é o verão, mas as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano com média de 2.250 mm/ano (IAPAR, 2010). O solo é do tipo Latossolo Vermelho Distroférrico típico de textura argilosa (Bognola et al., 2011).

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados (3 blocos) compostos por 5 parcelas de 49m² cada, com três repetições, totalizando 15 parcelas experimentais em que foram alocados os seguintes tratamentos: 0 t ha⁻¹ (T1); 6 t ha⁻¹ (T2); 12 t

ha⁻¹ (T3); 18 t ha⁻¹ (T4) e, adubação mineral recomendada para a cultura do milho - 100 kg ha⁻¹ P₂O₅; 100 kg ha⁻¹ K₂O e 200 kg ha⁻¹ N (T5). O solo foi cultivado com milho (*Zea mays* L.) cv. híbrido AG 9045PR02.

A coleta da fauna foi realizada no mês de janeiro de 2015, durante a fase de enchimento dos grãos do milho. Para a coleta foram utilizadas armadilhas do tipo Provid, confeccionadas com garrafas plásticas do tipo Pet, com capacidade de 510 mL, contendo três aberturas na forma de janelas nas dimensões de 5 x 4,5 cm. Cada armadilha foi instalada no campo por período de quatro dias, contendo em seu interior 100 mL de solução formol 4%. As mesmas foram enterradas no solo de modo que as bordas das aberturas dos frascos ficassem ao nível da superfície do solo. Foram instaladas duas armadilhas por parcelas, totalizando trinta amostras. Após a coleta, as armadilhas foram levadas ao laboratório, sendo os organismos quantificados e identificados com auxílio de lupa binocular ao nível taxonômico de classe, ordem e/ou família.

Para a análise da diversidade da fauna, utilizou-se o software DivEs-Diversidade de espécies, versão 3.0 (Rodrigues, 2007). A comunidade da fauna edáfica foi avaliada quanto aos parâmetros: riqueza de grupos e os índices de dominância de Simpson, diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou. Os valores totais de organismos distribuídos entre os grupos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa ASSISTAT, versão 7.7 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os dados apresentados na **tabela 1**, verifica-se que foram coletados 1143 organismos, com maior densidade de indivíduos nos tratamentos T3 (12 t ha⁻¹) e T4 (18 t ha⁻¹). Os organismos coletados encontram-se distribuídos em 15 grupos, sendo: Coleoptera, Isopoda, Hymenoptera, Acari, Orthoptera, Diptera, Formicidae, Hemiptera, Diplura, Aracnidae, Gastropoda, Oligoqueta, Larvas, Collembola e Protura. Dentre estes, dois grupos foram mais representativos em termos numéricos, destacando-se a ordem Isopoda seguido da família Formicidae. Coletivamente, estes grupos representaram 32,7% e 30,8% do total de organismos amostrados, respectivamente. Entre os tratamentos, verificou-se maior densidade de organismos da ordem Isopoda no tratamento T3 (12 t ha⁻¹), totalizando 30,48% dos organismos deste grupo. A família Formicidae por sua vez, teve maior densidade no tratamento T4 (18 t ha⁻¹), totalizando 24,7% das formigas amostradas.

A ordem Isopoda e a família Formicidae são representantes da macrofauna, sendo responsáveis

por importantes papéis no ambiente. A família Formicidae contribui na estruturação do solo, pela construção de ninhos, galerias subterrâneas e pelo transporte de matéria orgânica da superfície para camadas mais profundas no solo, influenciando o ciclo de nutrientes disponíveis às plantas e aos micro-organismos do solo (Forgarait, 1998).

Tabela 1 – Número de organismos coletados em cada ordem/família para cada tratamento.

Classe/ Ordem/Família	T1	T2	T3	T4	T5	Total
Coleoptera	25	17	10	10	14	76
Isopoda	30	66	114	93	71	374
Hymenoptera	15	0	3	0	2	20
Acari	3	0	10	3	2	18
Orthoptera	13	8	19	24	12	76
Diptera	7	4	11	15	13	50
Formicidae	71	68	72	87	54	352
Hemiptera	4	2	0	1	2	9
Diplura	3	0	0	2	1	6
Aracnidae	15	5	8	8	7	43
Gastropoda	2	0	2	1	1	6
Larva	13	3	4	7	7	34
Oligoqueta	1	5	5	4	2	17
Collembola	3	21	8	2	24	58
Protura	3	0	0	1	0	4
Total	208	199	266	258	212	1143

T1: 0 t ha⁻¹; T2: 6 t ha⁻¹; T3: 12 t ha⁻¹; T4: 18 t ha⁻¹; T5: adubação mineral

A ordem Isopoda, por sua vez, atua na quebra do material vegetal, promovendo sua fragmentação. Estes organismos, respondem muito bem à adição de matéria orgânica ao solo, colonizando rapidamente pilhas de esterco e resíduos de cultura (Loureiro et al., 2006), justificando sua maior ocorrência nos tratamentos com as maiores doses de cama de aviário.

As ordens Coleoptera e Orthoptera apresentaram a mesma densidade total de indivíduos (6,5%), sendo o maior percentual da ordem Coleoptera verificado no tratamento T1 (0 t ha⁻¹), com 32,9%, enquanto que a ordem Orthoptera foi verificada com maior frequência no tratamento T4 (18 t ha⁻¹), totalizando 31,6% dos organismos amostrados para a ordem. Juntos, as ordens Isopoda, Coleoptera, Orthoptera e a família Formicidae totalizaram 76,5% de todos os organismos coletados. Os demais grupos taxonômicos da fauna do solo encontrados apresentaram baixa incidência. Sabe-se que o preparo do solo é capaz de influenciar a frequência

da fauna diretamente, pelo dano mecânico das operações (Brown et al., 2003), ou, ainda, indireta, pelo aumento da compactação e ausência de cobertura do solo (Baretta et al., 2003, Alves et al., 2006). Deste modo, o preparo inicial realizado na área, antes da instalação do experimento, pode ter favorecido a redução ou repelência de algumas espécies menos adaptadas aos impactos provocados e a diminuição na disponibilidade de alimentos para a fauna edáfica.

Embora os grupos Formicidae e Isopoda tenham se destacado numericamente dos demais, verifica-se pelo teste de médias (**Tabela 2**), que não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos para nenhum dos grupos amostrados. Contudo, analisando o total de organismos coletados (**Tabela 1**), verifica-se maior densidade nos tratamentos compostos por maiores doses de cama de aviário (T3 e T4), indicando possíveis benefícios deste fertilizante, sobre o componente biológico do solo em estudos de maior duração.

Tabela 02: Médias dos organismos coletados na cultura do milho nos diferentes tratamentos

Trat.	Coleoptera	Isopoda	Hymenoptera
T1	8,3 ^{NS}	13,3 ^{NS}	5,0 ^{NS}
T2	5,6 ^{NS}	22,0 ^{NS}	0,0 ^{NS}
T3	3,3 ^{NS}	38,0 ^{NS}	1,0 ^{NS}
T4	3,3 ^{NS}	31,0 ^{NS}	0,0 ^{NS}
T5	4,6 ^{NS}	23,6 ^{NS}	0,6 ^{NS}
Trat.	Orthoptera	Diptera	Formicidae
T1	4,3 ^{NS}	2,3 ^{NS}	23,6 ^{NS}
T2	2,6 ^{NS}	1,3 ^{NS}	22,6 ^{NS}
T3	6,3 ^{NS}	3,6 ^{NS}	24,0 ^{NS}
T4	8,0 ^{NS}	5,0 ^{NS}	29,0 ^{NS}
T5	4,0 ^{NS}	4,3 ^{NS}	18,0 ^{NS}
Trat.	Diplura	Araneae	Gastropoda
T1	1,0 ^{NS}	3,6 ^{NS}	0,6 ^{NS}
T2	0,0 ^{NS}	2,3 ^{NS}	0,0 ^{NS}
T3	0,0 ^{NS}	3,0 ^{NS}	0,6 ^{NS}
T4	0,6 ^{NS}	2,3 ^{NS}	0,3 ^{NS}
T5	0,3 ^{NS}	3,3 ^{NS}	0,3 ^{NS}
Trat.	Oligochaeta	Colembola	Protura
T1	0,3 ^{NS}	1,0 ^{NS}	0,6 ^{NS}
T2	1,6 ^{NS}	7,0 ^{NS}	0,0 ^{NS}
T3	1,6 ^{NS}	2,6 ^{NS}	0,0 ^{NS}
T4	1,3 ^{NS}	0,6 ^{NS}	0,3 ^{NS}
T5	0,6 ^{NS}	8,0 ^{NS}	0,0 ^{NS}
Trat.	Acari	Hemiptera	Larva
T1	1,0 ^{NS}	1,3 ^{NS}	4,3 ^{NS}
T2	0,0 ^{NS}	0,6 ^{NS}	3,0 ^{NS}
T3	3,3 ^{NS}	0,0 ^{NS}	2,0 ^{NS}
T4	1,0 ^{NS}	0,3 ^{NS}	4,6 ^{NS}
T5	1,3 ^{NS}	0,6 ^{NS}	3,6 ^{NS}

T1: 0 t ha⁻¹; T2: 6 t ha⁻¹; T3: 12 t ha⁻¹; T4: 18 t ha⁻¹; T5: adubação mineral

ns: não foi significativo a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Estudo semelhante foi desenvolvido por Sautter et al. (1998) que comparando a adubação mineral e esterco bovino, não encontraram diferenças entre os organismos edáficos. Da mesma forma, Venturini (2003) constatou que as adubações química e orgânica (vermicomposto) não promoveram modificações significativas na estrutura da população da mesofauna do solo.

A fauna edáfica também foi avaliada quanto aos parâmetros: riqueza de grupos e os índices de dominância de Simpson, diversidade de Shannon e uniformidade de Pielou (**Tabela 3**).

Tabela 03: Riqueza de grupos, índices de diversidade de Shannon (H), dominância de Simpson (Is) e uniformidade de Pielou (e) nos diferentes tratamentos

	T1	T2	T3	T4	T5
Riqueza grupos	10,00	8,00	10,00	10,00	11,00
Shannon	0,79	0,64	0,76	0,67	0,81
Simpson	0,78	0,65	0,63	0,71	0,75
Pielou	0,81	0,70	0,74	0,70	0,78

T1: 0 t ha⁻¹; T2: 6 t ha⁻¹; T3: 12 t ha⁻¹; T4: 18 t ha⁻¹; T5: adubação mineral

Avaliando a riqueza de organismos, verifica-se que esta variou entre 8 e 11 grupos edáficos, sendo que o tratamento com maior número de ordens foi o T5 (adubação mineral), o menor foi o T2 (6 t ha⁻¹), enquanto os demais tratamentos apresentaram a mesma riqueza.

A diversidade (H) variou de 0,64 a 0,81 para os tratamentos T2 e T5, respectivamente, sugerindo efeito negativo da cama de aviário sobre a diversidade de organismos. Silva et al., 2014, também relataram redução da diversidade de Shannon em decorrência da utilização de doses de água residuária da suinocultura.

Observando o índice de dominância de Simpson (Is), verifica-se que este variou entre 0,63 e 0,78, sendo os menores valores reportados para os tratamentos compostos por cama de aviário.

Assim como os demais índices, a uniformidade de Pielou (e) também variou entre os tratamentos, sendo inferior naqueles com cama de aviário e mais uniforme no tratamento T1 (0 t ha⁻¹) indicando que houve dominância de uma ordem sobre as demais nos tratamentos T2, T3 e T4. Os grupos dominantes nestes tratamentos foram Formicidae e Isopoda, totalizando 69,2% de todos os organismos amostrados, justificando o índice encontrado.

Este resultado corrobora com Lima et al. (2010), os quais relatam os sistemas de manejo e de

preparo do solo afetam a estrutura dos grupos taxonômicos dominantes da macrofauna edáfica.

CONCLUSÕES

A cama de aviário não exerce influência significativa sobre a fauna edáfica no cultivo do milho, nas doses, período e condições testadas;

As doses de 6 t ha⁻¹, 12 t ha⁻¹ e 18 t ha⁻¹ de cama de aviário reduzem a diversidade de Shannon e a uniformidade de Pielou, em relação a adubação mineral.

A adubação mineral garante maior riqueza de grupos nas condições testadas;

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Fundação Araucária pelo apoio financeiro concedendo a bolsa de Iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ALVES M. V, BARETTA D, CARDOSO E. J. B. N. Fauna edáfica em diferentes sistemas de cultivo no Estado de São Paulo. Revista de Ciências Agroveterinárias, 21: 33-43, 2006.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. Revista Ciência Agroveterinárias, 2: 97-106, 2003.

BENITES, V. M. et al. Production of granulated organomineral fertilizer from pig slurry and poultry litter in Brazil. In: WORLD FERTILIZER CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CENTRE FOR FERTILIZERS, 15., Bucharest, 2010. Anais. Bucharest: Meeting the fertilizer demand on a changing globe: biofuels, climate change and contaminants: anais. Bucharest: CIEC/ICPA, 2010.

BOGNOLA, I.; FRITZSONS, G.; AGUIAR, A. V. Caracterização dos solos experimentais com Grevilia, no Estado do Paraná. Documento 228. Embrapa Florestas, 228: 1-33, 2011.

BROWN, G. G. et al. No-tillage greatly increases earthworm populations in Paraná State, Brazil. Pedobiologia, 47: 764-771, 2003.

BULEGON, L. G. et al. Análise econômica na cultura do milho utilizando adubação orgânica em substituição à mineral. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, 16: 81-91, 2012.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. Importância da fauna para a ciclagem de nutrientes. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Ed.). Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para a agricultura sustentável. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005, p. 18-29.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. Formação da serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. de A.; SILVA, L. S. da; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. 2nd ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.137-158.

DAI PRA, M. A. et al. Uso de cal virgem para o controle de *Salmonella spp.* e *Clostridium spp.* em camas de aviário. Ciência Rural, 39: 1189-1194, 2009.

FORGARAIT, P. J. Ant its relationship to ecosystem functioning: A review. Biodiversity and. Conservation, 7:1221-1244, 1998.

HAHN, L. Processamento da cama de aviário e suas implicações nos agroecossistemas (Dissertação). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

IAPAR. Instituto agrônomo do Paraná. Cartas Climáticas do Paraná: Classificação climática. 2010

LIMA, S. S. et al. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 45: 322-331, 2010.

LOUREIRO, S. et al. Feeding behaviour of the terrestrial isopod *Porcellionides pruinosus* Brandt, 1833 (Crustacea, Isopoda) in response to changer in food quality and contamination. Scienc of Total Environment, 369: 119-128, 2006.

RODRIGUES, W. C. 2007. DivEs - Diversidade de Espécies - Guia do Usuário. Seropédica: Entomologistas do Brasil. Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives/>>. Acesso em 25 mar. 2015.

SAUTTER, K.D. et al. População de oribatei e collembola em pastagens na recuperação de solos degradados pela mineração de Xisto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 33: 1509-1513, 1998.

SILVA, R. F. et al. Macrofauna invertebrada do solo em sistema integrado de produção agropecuária no Cerrado. Acta Scientiarum Agronomy, 30: 725-731, 2008.

SILVA, R. F. et al. Doses de dejetos líquidos de suínos na comunidade da fauna edáfica em sistema plantio direto e cultivo mínimo. Ciência Rural, 44: 418-424, 2014.

VELÁSQUEZ, E. et al. Q, A multifunctional indicator of soil quality. Soil Biology and Biochemistry, 39: 3066-3080, 2007.

VENTURINI, S.F. Efeito do uso de vermicomposto na população de organismos edáficos, nutrição e produção de grãos de feijoeiro (Dissertação) Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2003.