

# FAUNA EPÍGEA E ATRIBUTOS QUÍMICOS DURANTE A COMPOSTAGEM E A VERMICOMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DOMICILIARES

DIEGO CAMPANA LOUREIRO<sup>1</sup>; ADRIANA MARIA DE AQUINO<sup>2</sup>

1. Bolsista Iniciação PIBIC/CNPq-Embrapa Agrobiologia, Discente do Curso de Agronomia da UFRuralRJ; 2. Pesquisadora da Embrapa Agrobiologia, Caixa Postal 74505, CEP 23890-000, Seropédica, RJ, e-mail: adriana@cnpab.embrapa.br

## RESUMO

Dois experimentos foram implantados com o objetivo de adaptar tecnologias para a produção de adubo orgânico integrando os processos de compostagem e vermicompostagem, utilizando resíduo orgânico domiciliar. A fauna epígea e os atributos químicos foram monitorados. As minhocas se adaptaram ao processo com e sem esterco. A integração dos processos de compostagem e vermicompostagem possibilita a reciclagem dos resíduos orgânicos domiciliares. A densidade e abundância da fauna epígea foram diferenciadas durante a compostagem.

**Palavras-chave:** minhocas, invertebrados epígeos, agricultura urbana, reciclagem, esterco.

## ABSTRACT

### EPIGEA FAUNA AND CHEMICAL ATTRIBUTES DURING THE COMPOSTING AND VERMICOMPOSTING OF DOMESTIC ORGANIC RESIDUES

Two experiments were conducted to adapt technology for organic amendment production using an integration of the process of vermicomposting and composting of domestic organic residues. Epigea fauna and chemical attributes were monitored. The earthworms were well adapted in the process with or without manure. With the integration of these two processes it was possible to recycle the organic domestic residues. Epigea fauna were differentiated in relation to density and abundance.

**Key words:** Earthworms, invertebrates, urban agriculture, recycle, manure

## INTRODUÇÃO

A quantidade de resíduos alimentícios nos centros urbanos é grande e preocupante, pois a maioria destes é encaminhada a aterros sanitários, indústrias de incineração, ou mesmo expostos a céu aberto, acarretando em poluição da atmosfera, dos solos, do lençol freático, perda desnecessária de energia e nutrientes, causando grande impacto ambiental. Dessa forma, a geração de insumos orgânicos voltados para a agricultura urbana constitui um dos aspectos mais importantes envolvidos nesse sistema de produção (Aquino, 2002). A integração dos processos de compostagem e vermicompostagem, aliada à reciclagem dos materiais inertes separados pode reduzir significativamente a quantidade de resíduos a serem dispostos no ambiente. Fonseca (1988), Amaral *et al.* (1996), citados por Samör *et al.* (2002) utilizaram diversos materiais de origem vegetal e animal no preparo de compostos orgânicos para a produção de mudas, e

concluíram que a utilização destes resíduos é de baixo custo e resulta em material mais leve que o solo, reduzindo ainda o impacto ambiental negativo causado pelo seu descarte.

Um dos parâmetros a serem considerados no processo de compostagem, é a identificação dos organismos vivos atuantes na decomposição do material original, bem como a manutenção de um ambiente propício ao desenvolvimento destes organismos componentes da fauna epígea, monitorando desde atributos físicos (temperatura, umidade e aeração) até atributos químicos (alimentação balanceada de acordo com a relação C/N). Os organismos epígeos mantêm entre si numerosas e complexas relações e influenciam, em diferentes graus de intensidade, o comportamento do solo e suas propriedades físicas, químicas e biológicas, mantendo entre si um mutualismo digestivo, no qual microrganismos estão associados com macrorganismos para explorar o material orgânico da serrapilheira (Vargas

& Hungria, 1997).

O produto final da vermicompostagem (vermicomposto) constitui de um substrato capaz de aumentar a capacidade de retenção de água e nutrientes, oferecendo além dos minerais essenciais (desde que preparado com resíduos ricos em nutrientes), uma melhor agregação do solo, fornecimento de organismos benéficos ao solo, e o reaproveitamento dos nutrientes contidos na fração orgânica do lixo.

O objetivo do trabalho foi o de desenvolver e adaptar tecnologias para a produção de adubo orgânico integrando os processos de compostagem e vermicompostagem, utilizando como matéria prima resíduos orgânicos urbano de origem domiciliar, além de analisar e avaliar a contribuição da fauna epigea nos diferentes estágios de compostagem, e a remobilização dos nutrientes minerais nestes processos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados dois experimentos no campo experimental da Embrapa Agrobiologia “Fazendinha Agroecológica” em Seropédica-RJ. O primeiro experimento foi implantado em abril de 2004 utilizando-se resíduos orgânicos provenientes do restaurante da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (restos de frutas, casca de cebola, batata, cenoura, guardanapo, arroz, feijão, etc.), folhas de mangueira e jambeiro e resíduos de capina de uma residência próxima a área experimental. Esse experimento consistiu na compostagem destes resíduos com e sem esterco bovino fresco. Para esta etapa os resíduos foram acondicionados em cilindros plásticos sustentados por varas de bambu de 1 m de altura e 0,70 m de diâmetro em camadas alternadas e irrigadas. A pilha do composto foi montada em camadas alternadas constituídas por diferentes tipos de resíduos, sendo que cada camada de capina ou folhas ocupou o volume de 60 litros, e cada camada de esterco ou restos do restaurante, 10 litros. Cada tratamento recebeu quatro camadas de resíduos, sendo o volume total de 560 l para o tratamento com esterco e 520 L., sem esterco. Foram testados dois tratamentos com e sem esterco. Para controle da temperatura, a irrigação e o revolvimento das pilhas foram realizados após sete e quatorze dias da implantação do experimento. Para amostragem dos invertebrados que colonizavam o composto foram colocadas cinco armadilhas do tipo “pitfall traps”, em cada cilindro e em duas épocas (sete e quatorze dias da implantação do experimento), sendo que na primeira época as armadilhas permaneceram instaladas durante sete dias e a segunda época durante dezesseis dias. O resultado foi expresso em número de indivíduos por armadilha dia<sup>-1</sup>. Após a temperatura se estabilizar em

22°C, o que ocorreu após vinte e sete dias da compostagem, foi iniciada a segunda etapa do trabalho. O segundo experimento, implantado em maio de 2004, foi realizado com os resíduos provenientes da etapa anterior. Os seguintes tratamentos foram testados: resíduos orgânicos com e sem esterco e com e sem minhoca. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Os resíduos foram acondicionados em caixas de nove litros cobertas com restos de capina para manutenção da umidade. Em cada caixa foram adicionadas 20 minhocas adultas da espécie *Eisenia andrei*, com peso médio variando 0,36 e 0,50 g. O primeiro experimento teve duração de 27 dias e o segundo, 69 dias, ou seja todo o processo ocorreu em 96 dias. Foram retiradas amostras dos substratos antes e após o processo de compostagem e vermicompostagem para caracterização química de acordo com o método da Embrapa.

A caracterização química dos resíduos é apresentada na Tabela 1.

Para análise de variância dos dados químicos e biológicos utilizou-se o programa Sisvar. Os dados relativos aos invertebrados foram transformados para  $\sqrt{x+0,5}$ .

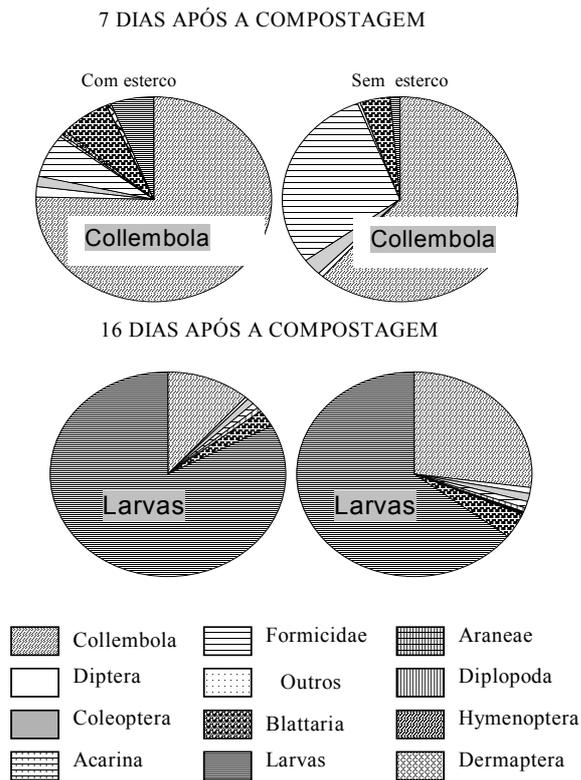
**Tabela 1-** Caracterização química dos resíduos.

	Resíduos orgânicos				
	Capina	F.jambo	F.manga	R. restaurante	Esterco
	.....g Kg <sup>-1</sup> .....				
C*	488,4	502,6	467,85	453,7	444,4
N	22,99	8,81	8,22	29,75	20,40
C/N	21,25	57,05	56,92	15,25	21,79
Ca	6,45	34,40	15,45	4,80	14,15
Mg	3,65	3,95	2,25	1,45	8,05
P	2,09	0,33	0,35	2,25	5,05
K	11,0	1,23	1,45	8,50	23,0
	.....%				
Mat.Orgânica	842,1	866,5	806,6	782,3	766,2

\*Resultados expressos em base na massa seca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processo de compostagem, foi observado nos tratamentos com e sem esterco uma população diversificada de organismos ativos, que exercem um papel fundamental na decomposição e incorporação de restos orgânicos, mantendo estreitas relações alimentares entre si. Enquanto Collembola e Formicidae tiveram suas comunidades reduzidas durante o processo de compostagem, Larvas e outros em menor proporção aumentaram (Figura 1).

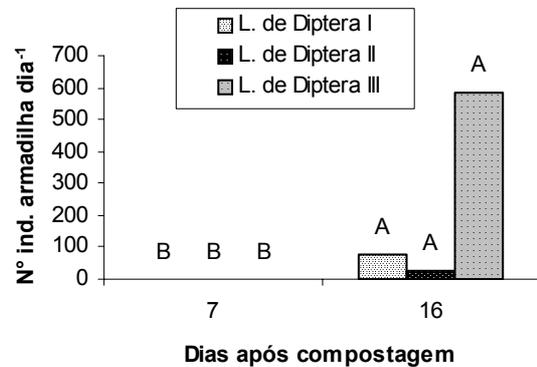


**Figura 1** - Populações de organismos ativos aos sete e dezesseis dias após compostagem dos resíduos orgânicos domiciliares com e sem esterco.

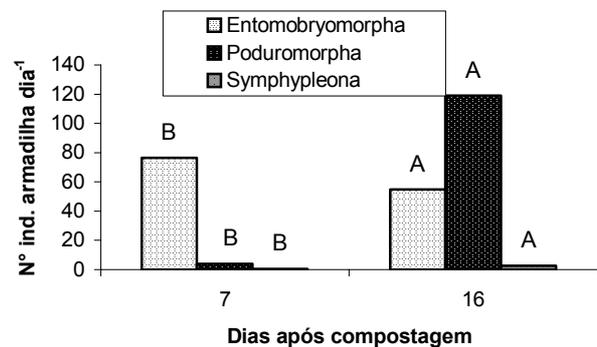
Esses organismos são importantes na transformação do material orgânico de origem vegetal, devido a sua capacidade de aumentar a superfície específica de restos orgânicos favorecendo a ação de microrganismos (Vargas & Hungria 1997). Os resultados a seguir são apresentados como média de com e sem esterco por não apresentarem diferenças significativas para esse tratamento. As populações de larvas de Diptera foram diferenciadas quanto à morfologia, e identificadas como larvas vermiformes, sendo as larvas do tipo I e II pertencentes à família *Syrphidae*, e a larva do tipo III originada de mosca doméstica. Aos sete dias de compostagem foi observada uma população insignificante de larvas de Diptera, diferenciando significativamente aos 16 dias, caracterizado por uma alta população de larvas de Diptera, sendo as larvas de origem de mosca doméstica encontrada em maior abundância (Figura 2).

Segundo Bachelier (1978) citado por Vargas & Hungria (1997), as larvas de dípteros podem decompor celulose por meio de bactérias existentes no tubo digestivo, com ação sobre os restos orgânicos de forma muito intensa. Dentre os grupos encontrados de Collembola destacam-se: Entomobryomorpha,

Poduromorpha, Symphypleona. A ocorrência desses grupos foi diferenciada em relação ao período da compostagem, sendo o grupo Entomobryomorpha o de maior destaque aos sete dias, e o grupo Poduromorpha o mais abundante aos 16 dias (Figura 3).



**Figura 2** - Morfoespécies de larvas de Diptera aos 7 e 16 dias após compostagem (média dos tratamentos com e sem esterco).



**Figura 3** - Populações de Collembola aos 7 e 16 dias após compostagem (média dos tratamentos com e sem esterco).

De modo geral, os colêmbolos contribuem para a fragmentação fina da serrapilheira, pois ao contrário das larvas, estes não digerem celulose, hemicelulose e lignina (Vargas & Hungria, 1997). Aos 19 dias, observou-se na vermicompostagem baixa densidade de minhocas adultas no tratamento sem esterco, sendo então reintroduzidos o número original nesse tratamento, que desta vez, permaneceu até o final do experimento, indicando que provavelmente o composto necessitasse de mais tempo para serem introduzidas as minhocas. Durante a compostagem, os resíduos domésticos com e sem esterco apresentaram resultados

semelhantes quanto à relação C/N (cerca de 17) aos sete e 14 dias (Tabela 2a).

**Tabela 2** - Caracterização química do composto nas duas épocas de revolvimento das pilhas (a) e na fase inicial (27 dias após compostagem) e final da vermicompostagem (b).

(a) COMPOSTAGEM

\* Amostragem após o primeiro revolvimento das pilhas.  
 \*\* Amostragem após o segundo revolvimento das pilhas.  
 \*\*\* Letras maiúsculas e iguais, dentro da mesma época, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Scott-Knott. Letras minúsculas e iguais, entre épocas, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste Scott-Knott.

(b) VERMICOMPOSTAGEM

Elemento	* ANTES						* APÓS											
	O/Esterco			S/Esterco			O/Esterco			S/Esterco								
	C	N	C/N	C	N	C/N	C	N	C/N	C	N	C/N						
	189,5 b	9,2 a	20,4 b	154,8 a	10,8 a	14,3 a	170,1 b	12,5 a	13,6 a	130,0 a	10,2 a	12,8 a	135,0 a	11,2 a	12,2 a	141,3 a	11,3 a	12,5 a
	10,0 a	2,3 b	3,1 b	9,4 a	1,6 a	3,0 b	10,3 a	1,9 b	3,8 c	9,9 a	2,1 b	2,1 a	9,6 a	1,6 a	1,8 a	11,9 a	1,8 a	2,8 b

\*Letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Scott-Knott.

No entanto, ao final dessa etapa, aos 27 dias (fase inicial da vermicompostagem), diferiram significativamente, sendo a relação C/N dos resíduos domésticos com esterco maior do que sem esterco (Tabela 2 b). Esse resultado não era esperado, entretanto, como a mineralização da matéria orgânica dos resíduos orgânicos do esterco tende a ser mais intensa do que no tratamento sem esterco, provavelmente promoveu maior lixiviação de formas iônicas de nitrogênio, após o período chuvoso que

ocorreu antes da amostragem realizada nos cilindros com e sem esterco no final da fase de compostagem (aos 27 dias após compostagem). Por outro lado, no tratamento sem esterco onde a mineralização estava menos intensa o nitrogênio encontrava-se ainda em formas orgânicas não lixiviáveis. A adição de esterco não favoreceu significativamente o aumento nos teores de Mg, P e K do composto, e não alterou o conteúdo de N ou C orgânico, o que indicaria uma maior velocidade da compostagem (Tabela 2).

## CONCLUSÕES

A fauna epigea foi diferenciada em relação a composição e abundância durante os diferentes estágios de compostagem. A integração dos processos de compostagem e vermicompostagem possibilita a reciclagem dos resíduos orgânicos domiciliares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, A. M. DE. *Agricultura urbana de Cuba: análise de alguns aspectos técnicos*. Série Documento Nº 160, Embrapa, 25 p. 2002.
- SAMÔRO, J. M.; CARNEIRO J. G. A.; BARROSO D. G.; LELES P. S. S. Qualidade de muda de angico e sesbânia, produzidas em diferentes recipientes e substratos. *Revista Árvore*, Viçosa, v.26, n.2, p.209-216, 2002.
- VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. *Biologia dos solos dos cerrados*. 1º edição. Planaltina-DF: Embrapa - CPAC, 1997, 382 - 392 p.