



### III-266 - ANÁLISE DA VARIAÇÃO DE HELMINTOS DE INTERESSE EM SAÚDE PÚBLICA EM PROCESSO DE COMPOSTAGEM

**Ana Cláudia Ferreira Marques<sup>(1)</sup>**

Bióloga Licenciada e Bacharel em Biologia Sanitária pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade de Tecnologia e Ciências. Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana.

**Luciano Mendes Souza Vaz**

Biólogo pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Mestre em Ciências Florestais pela Universidade de São Paulo. Professor Assistente da Universidade Estadual de Feira de Santana. Doutorando em Biotecnologia na Universidade Estadual de Feira de Santana.

**Tahise da Silva Neiva**

Bióloga Licenciada e Bacharel em Análises Clínicas pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade de Tecnologia e Ciências. Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Estadual de Feira de Santana.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Adenil Falcão, nº582. Bairro Brasília. Feira de Santana. Bahia. Cep: 44062161-Brasil-(75)32233123. e-mail: [anacfmarques@yahoo.com.br](mailto:anacfmarques@yahoo.com.br)

#### RESUMO

Dentre os mais graves problemas ambientais da atualidade, destaca-se o acúmulo de resíduos sólidos, oriundos das mais diversas atividades humanas e a sua inadequada destinação. Na caracterização dos resíduos sólidos urbanos percebe-se que a fração orgânica corresponde a aproximadamente 50% do total do lixo gerado. Para tratamento dos resíduos orgânicos tem-se como método eficiente a compostagem, que constitui-se num dos mais eficientes processos de reciclagem, uma vez que transforma a matéria orgânica em adubo orgânico. O presente estudo visa verificar o índice de helmintos encontrado nas pilhas de composto orgânico produzido pelo método de reviramento manual no pátio de compostagem da Equipe de Estudo e Educação Ambiental (EEA) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). A partir da coleta seletiva do lixo, o material orgânico, composto por cascas de frutas e restos de alimentos foram acondicionados em tonéis de cor marrom, e encaminhados a área de compostagem (EEA/UEFS). Foi analisada uma pilha de compostagem do período 05 de fevereiro a 05 de junho, em que foram observados ovos e larvas de helmintos, bem como cistos de protozoários. Foi analisado às fezes das aves que eram os únicos animais a entrarem em contato com a amostra. Além disso, foi realizado o parasitológico das fezes do responsável pela manutenção do processo de compostagem. As larvas de *Strongyloides*, assim como os ovos e larvas de *Ancylostomidae* presentes no composto podem ser explicadas pela presença constante de uma ave, vulgarmente conhecida como lavadeira, uma vez que as pilhas ficam expostas, facilitando o acesso desses animais e a conseqüente contaminação dessa pilha com as fezes dos mesmos. Caso a espécie de *Strongyloides* seja a *S. stercoralis*, as alterações provocadas por este helminto estão ligadas a vários fatores tais como carga parasitária adquirida, estado nutricional e a resposta imunitária dos indivíduos. Desta forma, o composto está impróprio para o uso, não está higienizado para o uso agrícola, pois ao manusear este composto contendo este helminto, sem a utilização dos equipamentos de proteção (luvas e botas) a pessoa pode se contaminar e trazer riscos à sua saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos sólidos, compostagem, helmintos.

#### INTRODUÇÃO

Dentre os mais graves problemas ambientais da atualidade, destaca-se o acúmulo de resíduos sólidos, oriundos das mais diversas atividades humanas e a sua inadequada destinação. A falta de planejamento para tratamento destes resíduos permite que os mesmos, sejam geralmente lançados em terrenos baldios, caracterizando os chamados lixões, que além de proporcionar uma horrível paisagem urbana, ocasionam sérios danos à saúde da população e contaminam os recursos naturais.

Para solucionar esse problema é preciso adotar medidas alternativas que minimizem a quantidade de resíduos sólidos produzidos e maximizem ações de reciclagem e reaproveitamento desses resíduos.



Para tratamento dos resíduos orgânicos tem-se como método eficiente a compostagem, que é um dos mais antigos processos de tratamento e constitui-se num dos mais eficientes processos de reciclagem, uma vez que transforma a matéria orgânica em adubo orgânico, utilizado na agricultura, eliminando, dessa forma, os vários problemas ambientais e sanitários (eliminação de microorganismos patogênicos: protozoários, fungos, bactérias, helmintos) associados aos resíduos orgânicos, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população (PEREIRA NETO, 2007).

O presente estudo visa verificar o índice de helmintos encontrado nas pilhas de composto orgânico produzido pelo método de reviramento manual no pátio de compostagem da Equipe de Educação Ambiental (EEA) da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os estudos foram realizados na área da Equipe de Educação Ambiental (EEA/UEFS), e as análises parasitológicas no laboratório de Parasitologia da UEFS.

A partir da coleta seletiva do lixo, o material orgânico, composto por cascas de frutas e restos de alimentos foram acondicionados em tonéis de cor marrom, e encaminhados a área de compostagem (EEA/UEFS), onde foi triturado, transformado em matéria-prima para a formação das pilhas de compostagem. Cada pilha ocupa o equivalente a 4,7 m<sup>3</sup>, com altura de 1,20m de diâmetro de 2,0m. As pilhas foram monitoradas através de medições da temperatura e umidade, sendo necessário o revolvimento das mesmas, com o intuito de aumentar a concentração de oxigênio no meio orgânico.

Para os estudos foram coletados materiais de uma pilha de composto orgânico, cada um com um período de degradação diferente (0; 20; 60 e 120 dias). Foram retiradas cinco amostras da superfície de lugares diferentes de uma pilha e cinco amostras da parte mais interna de lugares também diferentes. Em seguida o material foi misturado e levado para o laboratório de Parasitologia.

O método utilizado foi o da sedimentação espontânea de Lutz ou Hoffman, Pons e Joner. Uma peneira de náilon, com cerca de 80 a 100 malhas por cm foi colocada sobre um cálice cônico de 200 mL cheio de água deixando o tecido em contato com a mesma.

Em seguida, sobre a peneira, colocou-se aproximadamente 2g do composto. Com ajuda de um bastão de vidro o material foi triturado e por estar em contato com a água do cálice ele atravessou mais facilmente o tecido. Foram utilizados cinco cálices cônicos. A suspensão formada ficou em repouso durante uma hora.

Findo este tempo observou-se o aspecto do líquido sobrenadante para tomar uma das alternativas: a se o líquido estiver turvo, este deverá ser descartado cuidadosamente sem levantar ou perder o sedimento, mais água deverá ser acrescentada até o volume líquido anterior, deixando a suspensão em repouso por mais uma hora; se o líquido estiver límpido e o sedimento bom – proceder à coleta de uma amostra para exame.

Para coleta do material, introduziu-se uma pipeta até o fundo do cálice, retirando uma pequena porção do sedimento. Este foi colocado numa lâmina com uma gota de lugol para melhor observação das estruturas. Em seguida, o sedimento, então, foi coberto por uma lamínula e o material examinado com as objetivas de 10x e de 40x.

## RESULTADOS

Foi analisada uma pilha de compostagem do período 05 de fevereiro a 05 de junho, em que foram observados ovos e larvas de helmintos, bem como cistos de protozoários (Tabela 1). Foi analisado às fezes das aves que eram os únicos animais a entrarem em contato com a amostra (Tabela 2). Além disso, foi realizado o parasitológico das fezes do responsável pela manutenção do processo de compostagem.



Tabela 1 – Relação dos helmintos encontrados na pilha de compostagem.

Amostra/dia	0	20	60	120
01	Ovos e larvas de Ancylostomidae; larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Ovos e larvas de Ancylostomidae; larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Ovo de Ancylostomidae; larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Larvas de <i>Strongyloides sp</i>
02	Ovos e larvas de Ancylostomidae Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Ovos e larvas de Ancylostomidae Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Negativo
03	Ovos e larvas de Ancylostomidae Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Ovos e larvas de Ancylostomidae Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Negativo
04	Larvas de Ancylostomidae e de <i>Strongyloides sp</i>	Ovos e larvas de Ancylostomidae Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Larvas de <i>Strongyloides sp</i>
05	Larvas de Ancylostomidae e de <i>Strongyloides sp</i>	Ovos e larvas de Ancylostomidae Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Larvas de <i>Strongyloides sp</i>	Larvas de <i>Strongyloides sp</i>

Na fase inicial (Figura 1) foi encontrado em grande quantidade ovos e larvas de Ancylostomidae (Figura 2 e 3), larvas de *Strongyloides* (Figura 4), o protozoário *Endolimax nana*, fungos e bactérias. Esses microrganismos serão os responsáveis pela degradação da matéria orgânica e foram atraídos pelas condições ambientais da pilha de compostagem.

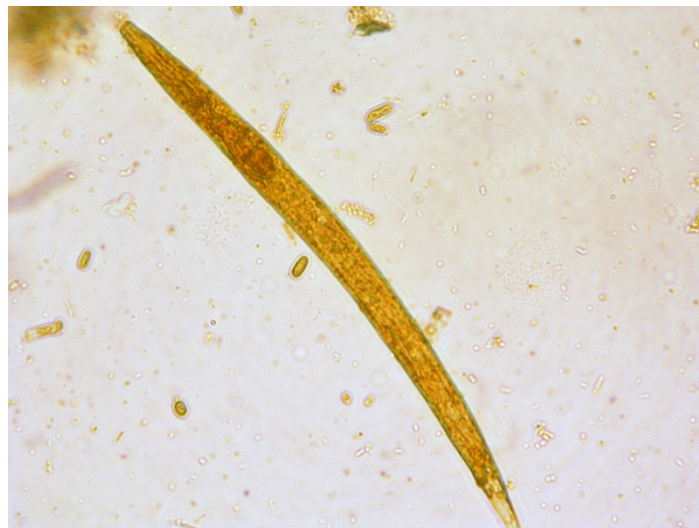


Figura 1 - composto com 0 dias





**Figura 2: ovo de Ancylostomidae**



**Figura 3: Larva de Ancylostomidae**



**Figura 4: Larva de *Strongyloides sp***



Os geohelmintos encontrados foram atraídos pelas condições ambientais da pilha de compostagem: boa oxigenação, alta umidade, temperatura elevada, matéria orgânica presente e ausência de luz solar direta.

De acordo com Neves (2005), para o desenvolvimento dessas larvas, o terreno deve ser arenoso, com bastante umidade, ausência de raios solares e temperaturas entre 25-30°C, pois temperaturas baixas de até 11°C retardam o seu desenvolvimento e temperatura igual ou inferior a 8°C mata as larvas. A desidratação do ambiente ou a incidência de raios solares podem exterminar as larvas, bem como o excesso de umidade é desfavorável.

Durante o desenvolvimento dos ancilostomídeos duas fases são bem definidas: a primeira, que se desenvolve no meio exterior, é de vida livre, e a segunda, que se desenvolve no hospedeiro definitivo, é obrigatoriamente de vida parasitária. Os ovos dos ancilostomatídeos depositados pelas fêmeas são eliminados para o meio exterior através das fezes, em ambiente de boa oxigenação, umidade alta e temperaturas entre 21 e 32°C, ocorre os estádios de vida livre. Em tais condições, forma-se a L<sub>1</sub> no ovo e ocorre a eclosão em 12 a 24 horas; a L<sub>1</sub> se transforma em L<sub>2</sub>, em três a quatro dias; e a L<sub>2</sub> muda para L<sub>3</sub>, após cinco dias (NEVES, 2005).

Os *Strongyloides sp* apresentam dois ciclos evolutivos, ambos monoxênicos: o primeiro é o direto ou partenogenético, no qual as larvas rabditóides chegam ao exterior junto com as fezes. Sendo depositadas em terreno arenoso, umidade alta e à temperatura de 25-30°C, as larvas rabditóides transformam-se em filarióides infectantes em 24-72 horas. O segundo tipo é o indireto ou de vida livre, ou sexuado, no qual as larvas rabditóides eliminadas chegam ao meio exterior junto com as fezes e, alcançando o terreno, transformam-se em machos e fêmeas de vida livre. Essas formas realizam a cópula e a fêmea realiza a oviposição. Os ovos já no solo e em condições favoráveis de temperatura e umidade tornam-se embrionados. Em seguida, as larvas rabditóides eclodem, permanecendo em liberdade (NEVES, 2005).

Desta forma, esses dois ciclos mostram que os mesmos dependem do solo e das condições favoráveis presentes nas pilhas de compostagem para colocar os seus ovos e desenvolver suas larvas.

Nas fases de 20 dias e de 60 dias encontrou-se em menor quantidade ovos e larvas de Ancylostomidae e larvas de *Strongyloides sp*. Na fase final (120 dias), dos cinco cálices analisados 02 foram negativos, ou seja, não foi encontrado nenhum helminto e 03 foram positivos e encontrou-se larvas de *Strongyloides sp*.

Foi encontrado nas fases inicial e final o protozoário *Endolimax nana* que é uma pequena ameba comensal, que vive nos segmentos cólicos do intestino humano e de alguns primatas sem causar nenhum mal, não possui nenhuma ação patogênica.

Observa-se pela análise da tabela 1, que as larvas de Ancylostomidae não apareceram nas fases de 60 dias e de 120 dias, isso mostra que as altas temperaturas encontradas nas fases de 0 e 20 dias foram suficientes para eliminá-las.

O mesmo não foi observado com as larvas de *Strongyloides sp*, pois as mesmas possuem hidro- e termotropismo, ou seja, foram atraídas pelas altas temperaturas encontradas nas pilhas de compostagem.

Buscando conhecer as fontes de contaminação dessas pilhas, foi realizada uma entrevista com o funcionário responsável pela montagem e manutenção das pilhas de compostagem, referente à presença de animais observados durante o processo, segundo ele, observa-se a presença constante de uma ave, vulgarmente conhecida como lavadeira, que aparece durante o dia para se alimentar nas pilhas de compostagem.

Foram coletadas amostras das fezes desses animais e fez-se o exame de sedimentação espontânea. Foi encontrado larvas de *Strongyloides sp* e de Ancylostomidae (conforme Tabela 2).

**Tabela 2 – Relação dos helmintos encontrados nas fezes das aves.**

Amostras	Helminto encontrado
01	Larvas de Ancylostomidae e de <i>Strongyloides sp</i>
02	Larvas de Ancylostomidae e de <i>Strongyloides sp</i>
03	Negativo
04	Larvas de Ancylostomidae e de <i>Strongyloides sp</i>
05	Negativo



As larvas de *Strongyloides*, assim como os ovos e larvas de Ancylostomidae presentes no composto podem ser explicadas pela presença dessa ave, uma vez que as pilhas ficam expostas, facilitando o acesso desses animais e a conseqüente contaminação dessa pilha com as fezes dos mesmos.

Realizou-se também o exame das fezes (método da sedimentação espontânea e de Baermann) do funcionário responsável pela manutenção das pilhas de compostagem, com o intuito de verificar se o mesmo foi contaminado com os ovos e larvas destes helmintos.

O exame deu negativo para todas as amostras. É preciso considerar que o exame parasitológico de fezes é uma técnica de amostragem, portanto a ausência de parasitas em determinado exame não significa que eles estejam definitivamente ausentes no paciente, sendo necessário efetuar vários exames para detecção do parasita.

Caso a espécie de *Strongyloides* seja a *S. stercoralis* os sintomas mais freqüentes da infecção intestinal causada por este helminto são: indigestão, tonturas, dor abdominal, especialmente epigástrica, cólicas, diarreia intermitente ou persistente, prurido anal, náuseas, vômitos e perda de peso. Lesões pulmonares ou úlceras intestinais podem ser a porta de entrada para infecções bacterianas (REY, 1991).

Desta forma, o composto está impróprio para o uso, não está higienizado para o uso agrícola, pois ao manusear este composto contendo este helminto, sem a utilização dos equipamentos de proteção (luvas e botas) a pessoa pode se contaminar e trazer riscos à sua saúde.

A legislação referente à compostagem (Portaria nº 01 de 04/03/83 do Ministério da Agricultura) não menciona que deva ser realizado análises parasitológicas no composto, isso é uma falha, pois os parasitas podem trazer riscos a quem manuseia o composto, como mostrado acima.

## CONCLUSÕES

A compostagem é um dos processos mais antigos para tratamento de resíduos orgânicos e se caracteriza por transformar a matéria orgânica em adubo. A Equipe de Estudo e Educação Ambiental realiza este processo com os resíduos orgânicos oriundos das cantinas da UEFS.

Na fase inicial da compostagem, foi encontrado em grande quantidade ovos e larvas de Ancylostomidae, larvas de *Strongyloides sp.*, o protozoário *Endolimax nana*, fungos e bactérias. Esses microrganismos serão os responsáveis pela degradação da matéria orgânica. Nas fases de 20 dias e de 60 dias encontrou-se em menor quantidade ovos e larvas de Ancylostomidae e larvas de *Strongyloides sp.* Já na fase final (120 dias) encontrou-se larvas de *Strongyloides sp.* em 03 amostras analisadas.

Desta forma, o composto está impróprio para o uso, não está higienizado para o uso agrícola, pois ao manusear este composto contendo este helminto, sem a utilização dos equipamentos de proteção (luvas e botas) a pessoa pode se contaminar e trazer riscos à sua saúde.

Recomenda-se que haja a introdução dos exames parasitológicos nas análises do composto exigidas pela legislação do Ministério da Agricultura, tendo em vista que se faz necessário, pois o composto contaminado pode ser uma ameaça à saúde pública.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. NEVES, D. P. Parasitologia humana. São Paulo. Atheneu. 2005.
2. PEREIRA NETO, J. T. Manual de compostagem processo de baixo custo. Belo Horizonte: UNICEF. 2005.
3. REY, L. Parasitologia: parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África. Rio de Janeiro. 1991.