

20

Circular  
TécnicaSeropédica, RJ  
Novembro, 2007

## Mensuração do Consumo de Material Vegetal Depositado sobre o Solo por Diplópodes

### Introdução

O solo é o habitat de um grande conjunto de organismos que estão em constante interação e cujas atividades influenciam, em grande parte, as propriedades físicas e químicas do solo (Pankhurst & Lynch, 1994; Theenhaus & Scheu, 1996).

A macrofauna saprófaga, exerce um papel fundamental na fragmentação do material vegetal e na regulação indireta das populações microbianas (SWIFT et al., 1979; STRIGANOVA, 1995). Esse grupo é representado por um conjunto diverso de invertebrados, tanto em termos morfológicos quanto comportamentais, que inclui minhocas, térmitas, diplópodes, entre outros, com diâmetro corporal superior a 2 mm, que possuem habilidade para cavar e criar estruturas específicas que permitem a sua movimentação e sobrevivência no solo, tais como: buracos, galerias, ninhos e câmaras, além da deposição de coprólitos e fezes resultantes da sua atividade alimentar. Seus efeitos diretos na ciclagem biogeoquímica promovem um aumento na disponibilidade de recursos para os microrganismos e na transferência de solutos e particulados profundamente no perfil do solo. De igual relevância é a sua ação sobre o arranjo físico das partículas do solo, alterando a distribuição de tamanho de poros e, como resultado, os padrões de infiltração e emissão de gases (BEARE et al., 1995).

### Autores

Miriam de Oliveira Bianchi  
Bolsista de Mestrado em  
Agronomia - Ciência do Solo  
UFRRJ/EMBRAPA. E-mail:  
miriambianchi@yahoo.com.br

Maria Elizabeth F. Correia  
Pesquisadora da Embrapa  
Agrobiologia, BR 465, Km 7,  
Caixa Postal 74505,  
CEP 23851-970, Seropédica-  
RJ. E-mail:  
ecorreia@cnpab.embrapa.br.

Os diplópodes representam de maneira eficiente a atividade dos saprófagos sobre a matéria orgânica do solo por constituírem um grupo exclusivo do solo, não ocorrendo em outros ambientes e não apresentarem especialização trófica (GEOFFROY et al., 1987; DANGERFIELD & TELFORD, 1992), ou seja, se alimentam de materiais vegetais em decomposição oriundos de diversas espécies vegetais. Além disso, em alguns habitats, os diplópodes são responsáveis pela ingestão de mais de 5-10 % da serapilheira produzida anualmente. CORREIA (1994) estimou que o consumo de serapilheira de quatro espécies de diplópodes em uma área de Mata Atlântica no norte do estado do Espírito Santo era da ordem de 27g ha dia<sup>-1</sup>.

Apesar da importância da fauna do solo na decomposição da matéria orgânica, existem poucas estimativas do seu potencial consumo de serapilheira. A quantificação clássica da decomposição de serapilheira é feita pela metodologia de litter-bags, que são bolsas de tela em que uma quantidade padrão de serapilheira é inserida e a perda de massa é observada ao longo do tempo. A determinação do efeito da fauna é feita de maneira indireta ao serem utilizadas bolsas com tramas de diferentes diâmetros, permitindo a seleção, por tamanho corporal, dos animais que terão acesso ao material vegetal colocado no interior das bolsas. Dessa forma, avalia-se a perda de massa promovida pela macrofauna, pela mesofauna e quando a fauna é totalmente impedida de ter acesso à serapilheira. Esta metodologia tem como principal objetivo determinar o tempo de decomposição de um resíduo vegetal, no entanto, não permite saber como a fauna local age sobre este resíduo. Outras desvantagens são o longo tempo experimental, de 3 a 6 meses ou mais, dependendo do tipo de resíduo; e por ser relativamente trabalhosa. Uma metodologia alternativa proposta aqui é o ensaio de alimentação em laboratório utilizando o diplópode como representante da fauna saprófaga, em que se quantifica o material consumido num certo período de tempo, utilizando essa variável como indicadora da velocidade de decomposição da espécie vegetal e posterior liberação de nutrientes para o sistema.

## Obtenção dos Animais

A espécie de diplópode sugerida para o ensaio de alimentação é *Trigoniulus corallinus*, da ordem Spirobolida, família Pachybolidae e sub-família Trigoniulinae (Figura 1). Esta é uma espécie exótica, já que não existem trigoniulíneos nativos no hemisfério oeste, e da qual não se sabe a real origem, mas que atualmente apresenta distribuição pantropical. Essa espécie não ocorre em ecossistemas naturais, e está associada à atividade antrópica colonizando em altas densidades qualquer acúmulo de matéria orgânica em decomposição, como canteiros de minhocultura, composteiras e aparas de gramado (CORREIA, 2003). A melhor época para obter os diplópodes nestes locais é a chuvosa e a coleta deve ser feita com luvas, pois estes animais quando estressados, liberam uma substância repelente que mancha as mãos.



Figura 1- Indivíduo da espécie *Trigoniulus corallinus*.

Esta espécie de diplópode adapta-se bem a condições de cultura estoque em laboratório ou em galpões. Para a formação da colônia estoque sugere-se um caixa plástica ou de vidro com aproximadamente 50 cm x 30 cm x 35 cm, onde deve-se colocar uma camada de 5 cm de solo e outra de serapilheira de cerca de 10 cm, para abrigar em torno de 200 indivíduos da espécie (Figura 2). Serapilheiras de espécies de leguminosas de decomposição rápida como *Pseudosamanea guachapelle* (Guachapele) e *Mimosa caesalpinifolia* (Sabiá ou Sansão-do-campo) são alimentos de excelente qualidade e garantem uma boa sobrevivência da colônia. O solo e a serapilheira devem sempre estar úmidos, mas em hipótese alguma deve haver água acumulada no fundo da caixa. Deve-se cobrir a caixa com uma tela tipo "sombrite" e amarrar com barbante ou tira de borracha para evitar a fuga dos animais.



Figura 2- Cultura estoque de *T. corallinus* em laboratório.

Caso seja do interesse manter uma colônia maior poderá ser utilizada uma caixa d'água de PVC de 250 L (Figura 3). Com alimento e umidade adequada pode-se manter a colônia por vários meses.



Figura 3- Cultura estoque de *T. corallinus* em galpão no campo.

Quarenta e oito horas antes do início do período experimental, os indivíduos de maior tamanho devem ser separados e mantidos em outro recipiente, sem alimento, com o objetivo de esvaziar o tubo digestivo. Após essa etapa, os animais devem ser pesados individualmente e adicionados às unidades experimentais, um por recipiente. A partir daí, é fundamental checar a umidade diariamente e caso seja necessário, borrifar uma pequena quantidade de água.

## Material Vegetal Teste

O material vegetal a ser testado pode tanto ser verde, ou seja, retirado diretamente da planta viva, ou fazer parte da serapilheira, podendo o número e as espécies variar em cada situação. O primeiro constitui-se de folhas coletadas ainda em estado fotossinteticamente ativo, ou seja, ainda ligadas a ramos em diferentes estágios de desenvolvimento. Já o segundo é formado por folhas obtidas sob a copa de cada uma das espécies, que já passaram pelo período de senescência e encontram-se sobre o solo, mas ainda não entraram em estado de decomposição. O material vegetal, após coletado, deve ser seco à temperatura ambiente, pesado e adicionado, 3g por unidade experimental. Em seguida, é necessário umedecer o material e incubar por 48 h, sendo adicionados os diplópodes posteriormente.

Para a calibração do peso de serapilheira seca oferecida aos diplópodes durante o experimento, deve-se determinar a porcentagem de umidade de 5 amostras de 3 g de cada tipo de serapilheira seca ao ar. Como a colonização por microrganismos é um fator condicionante da qualidade e escolha do alimento, não deve ser utilizada a estufa para a secagem da serapilheira

antes do experimento, o que restringiria a presença dos mesmos (MWABVU, 1996).

## Microrganismos / Controle

Além das unidades experimentais que contêm animais, outras em mesmo número e com a mesma quantidade de material vegetal, são montadas, visando discriminar a perda desse material pela ação exclusiva de microrganismos da ação fragmentadora dos diplópodes.

## Montagem e Desenvolvimento do Ensaio

Para as unidades experimentais recomenda-se um recipiente plástico com cerca de 10 cm de diâmetro e 10 cm de altura, onde são adicionados os diplópodes e as espécies vegetais a serem testadas, em dez repetições, e variado número de espécies vegetais. Os recipientes devem se cobertos com uma tela de trama fina, presa por um elástico, para evitar fuga e ao mesmo tempo não impedir a entrada de ar. Diariamente as amostras devem ser inspecionadas, umedecidas com um borrifador e cada indivíduo morto ser substituído por outro, devidamente pesado.

No final do experimento, após 10 dias, os animais são retirados dos recipientes e pesados. A serapilheira é separada das fezes e ambas colocadas em estufa a 65°C até que atinjam o peso constante. Após esse período são pesadas em balança de precisão e o consumo estimado a partir da diferença entre o peso final e o peso inicial. Já as amostras sem animais, também devem ser secas em estufa e a perda de massa por microrganismos estimada da mesma forma.

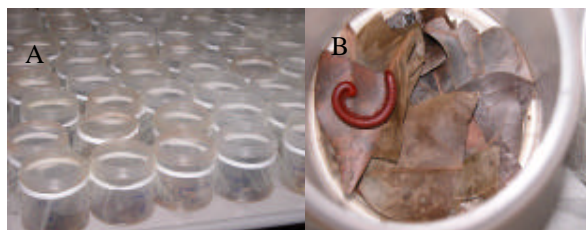


Figura 4- Experimento de consumo de material vegetal. A) Vista geral do experimento; B) indivíduo de *T. corallinus* na unidade experimental.

## Alguns Resultados

Dois experimentos foram montados, no Laboratório de Fauna do Solo da Embrapa Agrobiologia, seguindo a metodologia descrita, sendo no primeiro avaliadas nove espécies vegetais representadas por material verde, e o segundo, sete espécies, em serapilheira. No primeiro experimento, foram testadas dez espécies vegetais (*Acacia auriculiformis* A. Cunn. Ex. Benth, *Acacia holosericea* A. Cunn. ex G. Don., *Brachiaria decumbens* Stapf, *Erythrina*

*poepigiana* (Walpers), *Inga semialata* (Vell.) Mart., *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Pseudosamanea guachapelle* (Kunth) Dugand, *Samanea saman* (Jacq.) Merr., *Syzygium cumini* (L.) Skeels), representadas por ramos com folhas ativas em diferentes estágios, com exceção de *E. poepigiana*, que somente apresentava folhas muito tenras. No segundo, foram coletadas folhas que se encontravam no chão, abaixo da copa de cada árvore, das mesmas espécies do anterior, com exceção de duas delas, cujo material não foi encontrado (*A. holosericea*, *B. decumbens*).

Tanto o consumo como o incremento de biomassa do diplópode, foram influenciados pelo tipo de alimento oferecido (Tabela 1), seja em termos da palatabilidade quanto do estágio de desenvolvimento do material.

Tabela 1 - Consumo médio de material vegetal (CD) e incremento de biomassa do diplópode *T. corallinus* (IBD), em cada um dos experimentos realizados.

Espécie Vegetal	Experimento I (massa verde)		Experimento II (serapilheira)	
	CD	IBD	CD	IBD
	(mg.dia <sup>-1</sup> )	(mg.dia <sup>-1</sup> )	(mg.dia <sup>-1</sup> )	(mg.dia <sup>-1</sup> )
<i>Inga semialata</i>	0,44 D*	1,90 A	1,75 C	3,74 A
<i>Brachiaria decumbens</i>	11,19 C	-2,21 B	-	-
<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	21,85 A	5,88 A	74,18 A	3,88 A
<i>Samanea saman</i>	16,60 B	-2,66 B	6,24 C	2,85 A
<i>Pseudosamanea guachapelle</i>	8,27 C	-1,94 B	69,5 A	5,97 A
<i>Syzygium cumini</i>	14,06 C	2,73 A	2,57 C	5,0 A
<i>Erythrina poepigiana</i>	11,92 C	-1,62 B	21,93 B	6,58 A
<i>Acacia auriculiformis</i>	5,32 D	2,80 A	21,91 B	3,47 A
<i>Acacia holosericea</i>	8,61 C	-0,29 B	-	-

\*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Scot-Knott ( $P < 0,05$ ), em cada um dos experimentos

Em ambos os experimentos, o material mais consumido foi *Mimosa caesalpinifolia*, mas se destacando o segundo por um valor aproximado de 3 vezes o primeiro.

No experimento I, em 55% das espécies testadas, o consumo não proporcionou ganho de peso ao animal, ao contrário, seu incremento de biomassa apresentou valores negativos. No experimento II, quando se trabalhou com o material seco, senescente, todas as espécies proporcionaram ganho de peso ao diplópode, além de ter ocorrido apenas uma morte durante todo o período. Mesmo sob a dieta de Ingá (*Inga semialata*), *Samanea* (*Samanea saman*) e *Jamelão* (*Syzygium cumini*), que foram os materiais menos consumidos (Tabela 1), ainda assim houve um aumento da

biomassa dos animais, sugerindo um bom aproveitamento do material consumido.

## Conclusão

A utilização de ensaios de alimentação com diplópodes permite fazer uma estimativa rápida do potencial de decomposição de diferentes tipos de material vegetal, sendo que é possível discriminar não só as espécies vegetais, mas também o estágio de senescência ou decomposição.

## Referências Bibliográficas

BEARE, M. H.; COLEMAN, D. C.; CROSSLEY JR., D. A.; HENDRIX, P. F.; ODUM, E. P. A hierarchical approach to evaluating the significance of soil biodiversity to biogeochemical cycling. **Plant and Soil**, Hague, v. 170, p. 5-22, 1995.

CORREIA, M. E. F. **Organização da comunidade de macroartrópodos edáficos em um ecossistema de Mata Atlântica de Tabuleiros, Linhares (E.S.)**. 1994. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

CORREIA, M. E. F. **Distribuição, Preferência Alimentar e Transformação de Serapilheira por Diplópodes em Sistemas Florestais**. 2003. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

DANGERFIELD, J. M.; TELFORD, S. R. Species diversity of Julid millipedes: between habitats comparisons within the seasonal tropics. **Pedobiologia**, Jena, v. 36, p. 321-329, 1992.

GEOFFROY, J. J.; CELERIER, M. L.; GARAY, I.; RHEERISSI, S.; BLANDIN, P. Approche quantitative des fonctions de transformation de la matière organique par des macroarthropodes saprophages (Isopodes et Diplópodes) dans un sol forestier à moder. Protocoles expérimentaux et premiers résultats. **Revue d'Ecologie et Biologie du Sol**, Paris, v. 24, p. 573-590, 1987.

MWABVU, T. Decomposition of litter and faecal pellets of the tropical millipede, *Alloporus uncinatus* (Diplopoda). **Journal of African Zoology**, Pretoria, v. 110, p. 397-401, 1996.

PANKHURST, C. E.; LYNCH, J. M. The role of soil biota in sustainable agriculture. In: PANKHURST, C. E.; DOUBE, B. M.; GUPT, V. V. R. S.; GRACE, P. R. (Ed.). **Soil biota: management in sustainable farming Systems**. Victoria: CSIRO, 1994. 262 p.

STRIGANOVA, B. R. Mutualistic interactions between soil macrofauna and microorganisms. In: EDWARDS, C. A.; ABE, T.; STRIGANOVA, B. R. (Ed.). **Structure and function of soil communities**. Kyoto: Kyoto University Press, 1995. 152 p.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems. studies in ecology**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1979. v. 5. 372 p.

THEENHAUS, A.; SCHEU, S. Successional changes in microbial biomass activity and nutrient status in faecal material of the slug *Arion rufus* (Gastropoda) deposited after feeding on different plant materials. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 28, p. 569-577, 1996.

## Circular Técnica, 20

Exemplares desta publicação podem ser adquiridas na:

### Embrapa Agrobiologia

BR465 – km 7  
Caixa Postal 74505  
23851-970 – Seropédica/RJ, Brasil  
Telefone: (0xx21) 2682-1500

Fax: (0xx21) 2682-1230

Home page: [www.cnpab.embrapa.br](http://www.cnpab.embrapa.br)

e-mail: [sac@cnpab.embrapa.br](mailto:sac@cnpab.embrapa.br)

1ª impressão (2007): 50 exemplares



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



## Comitê de publicações

Eduardo F. C. Campello (Presidente)  
José Guilherme Marinho Guerra  
Maria Cristina Prata Neves  
Verônica Massena Reis  
Robert Michael Boddey  
Maria Elizabeth Fernandes Correia  
Dorimar dos Santos Felix (Bibliotecária)

## Expediente

Revisor e/ou ad hoc: Adriana Maria de Aquino e Elen de Lima Aguiar-Menezes  
Normalização Bibliográfica: Dorimar dos Santos Félix.  
Editoração eletrônica: Marta Maria Gonçalves Bahia.