

CAPÍTULO XIV

DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

*Diana Signor
Jair Alves Dionísio*

O termo decomposição é utilizado para descrever um grande número de processos inter-relacionados nos quais a matéria orgânica é desintegrada em partículas menores e formas solúveis de nutrientes, que são absorvidos pelas plantas, formando o húmus.

O estudo da produção e decomposição da serapilheira, com a conseqüente transferência de nutrientes para o ambiente, é essencial para caracterizar os padrões de ciclagem, pois representa a principal via de retorno desses e da matéria orgânica à superfície do solo (AIDAR et al., 2003).

Resíduos vegetais sob a superfície do solo ou incorporados a ele, em condições aeróbias, sofrem rápido ataque de micro-organismos heterotróficos em busca de carbono, energia e nutrientes, sendo os fungos e as bactérias os seres mais ativos na decomposição da matéria orgânica do solo.

A decomposição, usualmente, não é contínua, apresentando fases ativas e períodos de inibição, intercalados. Assim, os nutrientes minerais são liberados pela desintegração física dos tecidos e aumento da área superficial pela ação da fauna edáfica, para:

- Posterior ação por bactérias e fungos;
- Decomposição seletiva de materiais (açúcares, celulose e lignina);
- Transformação dos resíduos vegetais em material húmico;
- Mistura da matéria orgânica decomposta à camada superior do solo; e,
- Formação de complexos agregados entre a matéria orgânica e a fração mineral do solo.

A maioria dos fatores ambientais que interferem na decomposição de resíduos orgânicos está relacionada à atividade dos micro-organismos decompositores. São eles:

- Temperatura;
- Umidade;
- Teor de matéria orgânica do solo;
- Localização e quantidade de material adicionado;
- pH;
- Concentração de O₂ livre no solo; e,
- Presença de adubos verdes, fertilizantes, arações, gradagens, manejo do solo e uso de herbicidas.

Também exercem influência na decomposição do resíduo, as características intrínsecas do material, tais como (CERETTA et al., 2002):

- Carbono/nitrogênio (C/N);
- Carbono/fósforo (C/P);
- Nitrogênio/fósforo;
- Lignina; e,
- Polifenóis.

O grau de maturação das plantas também regula a permanência dos resíduos no solo, já que o aumento na relação C/N dificulta a sua decomposição.

A estimativa do tempo necessário para a quase completa decomposição dos resíduos vegetais é importante. A permanência da palha na superfície do solo é de fundamental importância para a manutenção do sistema plantio direto. Isso reforça a preocupação de produzir resíduos vegetais de decomposição mais lenta, para manter o resíduo sobre o solo por maior período de tempo (KLIEMANN et al., 2006). Deve-se, pois, planejar rotações de culturas mais adequadas e compatíveis com os sistemas de manejo conservacionistas do solo, ou seja, planejar e adotar, de acordo com as possibilidades, rotações de culturas cujos resíduos persistam o maior tempo possível (BERTOL et al., 2004).

Kliemann et al. (2006) estabeleceram a hierarquia de decomposição para algumas espécies vegetais em ordem decrescente de decomposição: gramíneas – sorgo (80 %) > capim Mombaça (64 %) > milho (58 %) > braquiária em cultivo solteiro (56 %) e em cultivo consorciado (48 %); e leguminosas – estilozantes (72 %) > guandu (65 %).

A velocidade de liberação de nutrientes dos resíduos culturais durante o processo de decomposição depende da localização e da forma em que se encontram no tecido vegetal.

Em geral, os estudos de decomposição são feitos em laboratório pela incubação do material vegetal com solo ou em condições de campo. A taxa de decomposição é estimada pela perda de massa, de carbono na forma de CO₂, ou com o uso de carbono e nitrogênio marcados.

Em sistemas terrestres, a decomposição é estudada pelo método de *litter bags* (sacolas de decomposição). A técnica é a mais utilizada atualmente e consiste em acondicionar massa vegetal conhecida, ou quimicamente conhecida, em recipientes fechados. Um grande número de sacolas é colocado no campo e, temporariamente, um grupo é retirado para analisar a perda de massa ou a mudança na composição química do *litter*. Todavia, esse método pode induzir a vários erros, tais como, excluir certos organismos, causar modificação no microclima dentro das bolsas, diferindo do ambiente natural, afetando as taxas de decomposição (COLLEMAN; CROSSLEY, 1996). O método é ainda suscetível a grandes erros, devido à perda de fragmentos e à entrada de materiais exógenos na sacola (EDWARDS, 1977).

Scheer (2008) estudando a decomposição e a liberação de nutrientes da serapilheira foliar em um trecho de floresta ombrófila densa aluvial em regeneração, em Guaraqueçaba – PR, pelo método de *litter bags*, estimou tempo médio de um ano, para que pelo menos a metade do material foliar depositado no solo da capoeira fosse decomposto. O autor ressalta que o tempo foi inferior ao obtido para florestas tropicais, mas similar a outros estudos realizados na Floresta Atlântica.

PROTOCOLO XII

DETERMINAÇÃO DA TAXA DE DECOMPOSIÇÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

1. Material

- a) Equipamentos: estufa e balança de precisão centesimal; e,
- b) Outros: serapilheira de diferentes áreas, sacola plástica para coleta, sacolas de náilon (malhas de 0,2; 0,5; 1,0 e 2,0 mm), pá de corte, béquer de 200 mL, pinça, pincel fino e luva de proteção (nitrílica descartável).

2. Metodologia

- a) Coletar, em sacola plástica, aproximadamente 500 g serapilheira de diferentes áreas;
- b) Determinar a umidade da serapilheira em estufa a 65 °C por 48 h;
- c) Calcular fator de correção para umidade do item anterior (massa úmida massa seca⁻¹);
- d) Colocar 10 g de serapilheira de cada amostra em sacolas de náilon (15 x 10 cm) com diferentes espessuras (malhas de 0,2; 0,5; 1,0 e 2,0 mm), para evidenciar a ação dos diferentes componentes da fauna edáfica em função do diâmetro do corpo dos animais;
- e) Fazer, no mínimo, cinco repetições para cada amostra analisada;
- f) Identificar devidamente as sacolas de náilon e distribuí-las na superfície do solo;
- g) Após períodos variáveis de tempo (30, 60 e 90 dias), recolher as sacolas de náilon, tomando cuidado para não danificar o material;
- h) Levantar as sacolas para laboratório, retirar cuidadosamente, com um pincel fino, o solo que ficou aderido às partículas da serapilheira de diferentes áreas; e,
- i) Colocar a serapilheira em béquer de 200 mL e secar em estufa a 65 °C por 48 h e pesar.

3. Cálculo

- a) Fitomassa remanescente (%) = (massa seca final/massa seca inicial) x 100; e,

- b) Calcular a constante de decomposição K ao longo do período de avaliação (OLSON, 1963):

$$W_t = W_0 e^{-kt}$$

Onde:

W_t : fitomassa remanescente (%);

W_0 : massa inicial do material (utilizado sempre como 100 %);

e: exponencial;

k: taxa de decomposição; e,

t: tempo em que o material ficou no campo (dias).

4. Resultados

Tabela 17. Porcentagem de biomassa residual com diversas coberturas vegetais em função da malha das sacolas de decomposição (*litter bags*) e do tempo.

Tratamento (mm)	Repetições (%)					Média
	I	II	III	IV	V	
1. Malha 0,2						
2. Malha 0,5						
3. Malha 1,0						
4. Malha 2,0						

Tabela 18. Constante de decomposição “K” com diversas coberturas vegetais em função da malha das sacolas de decomposição (*litter bags*) e do tempo.

Tratamento (mm)	Repetições (%)					Média
	I	II	III	IV	V	
1. Malha 0,2						
2. Malha 0,5						
3. Malha 1,0						
4. Malha 2,0						