

## Influence of soil placement on decomposition of leaves and stems of *Cistus salvifolius* L.

M. P. Simões<sup>1</sup>, J. Nunes<sup>1</sup>, L. Gazarini<sup>1</sup> & M. Madeira<sup>2</sup>

### RESUMO

Estudou-se a influência do posicionamento no solo na dinâmica da decomposição de resíduos de arbustos mediterrânicos, numa comunidade característica de montados do Alentejo, durante um período de cerca de 2 anos. Para o efeito, monitorizaram-se as variações de matéria orgânica e de nutrientes em folhas e raminhos de *Cistus salvifolius* L. colocados na superfície do solo e incorporados a 10 cm de profundidade, através da técnica dos “sacos de decomposição”. A taxa anual decomposição das folhas na superfície do solo (-0,71) foi mais rápida do que a dos raminhos em posição homóloga (-0,17). Esta diferenciação foi também observada para as folhas e raminhos incorporados a 10 cm de profundidade, tendo a taxa sido bastante mais elevada (respectivamente -0,98 e -0,43). A diminuição da matéria orgânica ocorreu em duas fases: uma fase inicial de decréscimo bastante rápido, influenciado principalmente pela natureza do substrato, à qual se seguiu uma fase de decréscimo muito lento, no qual se fez sentir tanto o efeito do substrato como o da sua localização. A libertação dos nutrientes foi mais influen-

ciada pela composição inicial dos resíduos do que pela localização destes no solo, tendo a libertação sido mais rápida nas folhas do que nos raminhos. As relações lineares inversas observadas entre a MO remanescente e a concentração de N no material residual indicam maiores períodos de imobilização de N nas folhas colocadas na superfície do que nas incorporadas no solo.

### ABSTRACT

The influence of placement on litter decomposition dynamics was studied in the Mediterranean shrub *Cistus salvifolius* L. Litter bags containing either leaf or branch were placed at soil surface and others buried at 10 cm depth, in a Mediterranean shrubland of Alentejo, Southern Portugal. Changes in organic matter and nutrient content were assessed over a 2-year period. Decomposition was faster for leaves than for branches, as well as for buried residues than for those placed on soil surface. The annual decomposition rates,  $k$ , at surface were -0.71 for leaf and -0.17 for branches, while for buried litter they were -0.98 and -0.43, respectively. Organic matter decrease

<sup>1</sup> Dep. de Biologia/ICAM, Universidade de Évora, Apartado 94, 7002-554 Évora, e-mail: [mps@uevora.pt](mailto:mps@uevora.pt)

<sup>2</sup> Dep. de Ciências do Ambiente, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa

showed two phases: one initial decomposition phase of fast loss, mainly influenced by litter quality, followed by a very slow phase, influenced by both litter quality and placement. Nutrient dynamics was more influenced by litter initial chemical composition than by its placement, and the release was faster in the residues with the highest initial content, the leaves. The linear inverse relations, determined between remaining OM and N concentration in the remaining material, indicate longer N retention periods in the surface leaves than in buried ones.

## INTRODUÇÃO

A matéria orgânica devolvida ao solo, sob a forma de resíduos vegetais e animais, constitui a principal fonte de elementos minerais essenciais para o desenvolvimento das plantas (Melillo *et al.*, 1982; Gallardo & Merino, 1993; Magill & Aber, 2000). A decomposição destes resíduos representa o principal mecanismo de disponibilização de elementos para os processos de reciclagem dos nutrientes, pelo que, é um componente chave do funcionamento e estabilidade dos ecossistemas (Gallardo & Pino, 1988).

As características físicas e químicas dos resíduos regulam a dinâmica da decomposição, afectando não só a perda de peso, como também os padrões de imobilização ou libertação dos nutrientes (Gosz *et al.*, 1973; Cortez, 1998; Gallardo, 2000; Musvoto *et al.*, 2000).

Os organismos do solo estão envolvidos na decomposição através de interacções directas e indirectas (Hendrix *et al.*, 1986). Por um lado, a comunidade microbiana do solo influencia directamente a dinâmica da decomposição, podendo a sua estrutura controlar a retenção de carbono nos ecossistemas (Holland & Coleman, 1987; Zel-

ler *et al.*, 2001). Por outro lado, os microconsumidores afectam directamente as bactérias e os fungos, ao alimentarem-se deles, e indirectamente, ao fragmentarem e consumirem os resíduos vegetais, resultando esta actividade num aumento da qualidade do substrato microbiano e na aceleração da decomposição (Hendrix *et al.*, 1986).

Finalmente, as condições ambientais condicionam a dinâmica da decomposição, quer através do seu efeito directo na actividade biológica, quer através do seu efeito na natureza dos resíduos produzidos (Gallardo & Merino, 1993; Hobbie, 1996). Em áreas sujeitas a condições climáticas desfavoráveis, a temperatura e a humidade revestem-se de particular importância (Gallardo & Merino, 1993; Hobbie, 1996). Hendrix *et al.* (1986) consideram mesmo que a influência que a humidade do solo exerce nos processos biológicos é tão forte que a decomposição pode ser função dos padrões regionais da precipitação e da capacidade de retenção de água no solo.

As técnicas de gestão do solo podem alterar a estrutura e o microclima do mesmo, provocando importantes diferenças entre as camadas superficiais e as camadas mais profundas do solo (Holland & Coleman, 1987). Estas diferenças podem, por sua vez, influenciar de forma diferenciada a dinâmica da matéria orgânica e dos nutrientes, ao longo do perfil do solo (Rovira & Vallejo, 1997). Nas áreas mediterrânicas, onde a secura estival exerce maior influência no teor de água das camadas superficiais do solo do que nas camadas mais profundas, onde a humidade tende a ser mais constante, as técnicas de gestão influenciam o microclima do solo e a actividade microbiana e, consequentemente, a decomposição (Holland & Coleman, 1987; Rovira & Vallejo, 1997; Wardle *et al.*, 1999).

Embora a dinâmica da decomposição de folhas de espécies mediterrânicas seja já bastante conhecida, os estudos da decomposição de outros tipos de resíduos, como os raminhos, são escassos, sendo também pouco comuns os que têm em consideração a profundidade das camadas do solo onde o processo decorre. Assim, o objectivo deste estudo consistiu em determinar os efeitos da natureza do substrato (folhas e raminhos) e da sua localização (à superfície do solo e a 10 cm de profundidade) na dinâmica da decomposição e da libertação de nutrientes. A utilização do mesmo substrato, a duas profundidades diferentes, permitiu separar a influência da localização e o efeito das características do substrato.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área experimental

O trabalho experimental decorreu no Centro de Estudos e Experimentação da Mitra (38° 32' N; 8° 01' W; 240 m alt.), a cerca de 12 km da cidade de Évora. O clima da região é do tipo mediterrânico, sendo a temperatura anual média de 15,7°C e a precipitação média de 624,8 mm (Normais Climatológicas de 1961-90). A litologia da área corresponde a formações de corneanas e gnaisses granitóides e migmatitos. Os solos predominantes são Solos Litólicos Não Húmicos (Aguiar & Grilo, 1975). A vegetação consiste num montado aberto de *Quercus suber* L. e *Q. rotundifolia* Lam., com um sub-bosque arbustivo dominado por *Cistus salviifolius* L., incluído na classe *Cisto-Lavanduletea*.

### Amostragens e determinações

As taxas de decomposição e a dinâmica de libertação dos nutrientes foram estuda-

das durante cerca de 2 anos (Janeiro de 1999 a Novembro de 2000), através da técnica dos sacos de decomposição ("litter bags") (Bocock & Gilbert, 1957; Bocock *et al.*, 1960; Gallardo & Merino, 1993).

O material vegetal utilizado como substrato consistiu em folhas verdes completamente expandidas e raminhos de *Cistus salviifolius* L., recolhidos em Janeiro de 1999, em 20 arbustos escolhidos ao acaso. O material correspondente a cada um dos componentes vegetais seleccionados, depois de misturado e seco (40° C), para uniformização do teor de humidade, foi distribuído por sacos de decomposição de "nylon" (aproximadamente 3,0 g por saco), com 13x13 cm e 1 mm de malha, fechados e identificados com etiqueta plástica. Utilizaram-se alíquotas das misturas para determinação dos pesos secos (80° C) e teores de cinza, bem como para análise do conteúdo de N, P, K, Ca e Mg, depois de moídas num moinho centrífugo com um crivo de malha de 1 mm. Em Janeiro de 1999, metade dos sacos de decomposição, quer das folhas quer dos raminhos, foi colocada à superfície do solo e os da outra metade foram enterrados a 10 cm de profundidade, para simular a incorporação resultante da mobilização tradicional do solo. A sua amostragem foi efectuada com intervalos de 2 a 5 meses, tendo-se recolhido 10 sacos de cada componente por data. Os resíduos orgânicos foram secos (80° C) e pesados, para determinação da perda de massa e, depois de misturados em amostras compostas, foram moídos num moinho centrífugo, para determinação do teor de cinza e análise química.

Os dados meteorológicos utilizados foram medidos na Estação Meteorológica da Mitra, sob a responsabilidade do Centro de Geofísica de Évora (CGE), em colaboração com o Instituto de Ciências Agrárias e Mediterrânicas (ICAM).