

DECOMPOSIÇÃO DE FOLHAS DA SERAPILHEIRA DE *Eucalyptus dunnii* PLANTADO NO OESTE DO RIO GRANDE DO SUL

Dione Richer Momolli¹, Bruna Mohr², Julio César Medeiros da Silva³, Claudiney Guimarães⁴, Tayná Rockenbah⁵

Resumo

As folhas de um povoamento de eucaliptos representam a maior parte da produção primária da biomassa aérea, assim verifica-se a importância da ciclagem de nutrientes em áreas com florestas plantadas. O presente trabalho foi realizado no município de Alegrete, RS, durante o período de abril de 2010 à março de 2011. O objetivo foi estimar a taxa de decomposição das folhas da serapilheira em um povoamento de *Eucalyptus dunnii*, com 1 ano e meio de idade através da técnica de uso de litterbags. A aferição da massa remanescente foi realizada com coletas mensais de 18 litterbags distribuídos sistematicamente em 3 parcelas, para isso foram utilizados 216 litterbags. A região do estudo situa-se no Bioma Pampa, em solo arenoso susceptível ao processo de arenização e de baixa fertilidade natural. O percentual remanescente foi estimado através da massa remanescente dividida pela massa inicial. Após 12 meses de avaliação, a massa restante foi de 55,06% da massa foliar inicial. O estudo da decomposição evidencia a importância da ciclagem de nutrientes para as plantações.

Palavras-chave: massa remanescente; litterbags; ciclagem de nutrientes.

LEAF LITTER DECOMPOSITION OF *Eucalyptus dunnii* PLANTED IN WEST OF RIO GRANDE DO SUL

Abstract

The leaves of a stand of eucalyptos represent most of the primary production of biomass, so there is the importance of nutrient cycling in forested areas planted. This study was conducted in the Alegrete – RS, during the period April 2010 to March 2011. The goal was to estimate the rate of decomposition of leaf litter in a stand of *Eucalyptus dunnii*, 1 year and half old, using a litterbags method. The evaluation of the remaining mass was performed with monthly collections of 18 litterbags distributed systematically in three installments, were used litterbags 216. The study area was located in the Pampa biome, likely in sandy soil to sandy patch process and low natural fertility. The remaining percentage was estimated by the remaining mass divided by initial mass. After 12 months of evaluation, the remaining mass was 55.06% of the initial leaf mass. The study of leaf litter decomposition rate is very important to understand the nutrient cycling of plantation.

Keywords: remaining mass; litterbags; nutrient cycling.

INTRODUÇÃO

A produção e decomposição da serapilheira são processos fundamentais e mais comumente mensurados, do fluxo de matéria orgânica e nutrientes da vegetação para a superfície do solo, sendo vitais para o funcionamento do ecossistema, principalmente, nas florestas tropicais situadas em solos pobres em nutrientes (GOLLEY, 1978).

De acordo com Mason (1980) a decomposição pode ser dividida em três processos básicos que ocorrem simultaneamente: lixiviação que inclui a perda de material solúvel do detrito pela ação da água da chuva ou

¹ Acad. do Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). Bolsista PIBIC. dionemomolli@gmail.com

² Acad. do Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). bruna_hek_mohr@hotmail.com

³ Eng. Ftal. Coordenador de Meio Ambiente da empresa Stora Enso. Doutorando do PPGEF Centro de Ciências Rurais, UFSM. CEP: 97105-900. Santa Maria (RS) julio.medeiros@storaenso.com

⁴ Eng. Ftal. da empresa Stora Enso. Mestrando do PPGEF, Centro de Ciências Rurais, UFSM. CEP: 97105-900. Santa Maria (RS) claudiney.guimaraes@storaenso.com

⁵ Acad. do Curso de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima, 1000, CEP 97105-900, Santa Maria (RS). tayna_rockenbach@hotmail.com

fluxo de água; intemperismo é a ruptura mecânica dos detritos devido a fatores físicos como abrasão pelo vento; ação biológica que resulta na fragmentação gradual e oxidação dos detritos.

Conforme Schumacher e Hoppe (1997) os decompositores que atuam em qualquer nível da cadeia alimentar também são chamados de saprobios ou saprófitos. Tratando-se de organismos heterotróficos representados principalmente pelas bactérias e fungos. Tais organismos são de fundamental importância na reciclagem da matéria que compõe os diferentes ecossistemas. Esses micro consumidores para conseguirem energia degradam a matéria orgânica, transformando-a em compostos simples e inorgânicos que são novamente utilizáveis pelos produtores.

Uma metodologia direta e eficaz para estimar a perda de massa e deste modo a decomposição da serapilheira se dá através do confinamento de frações da serapilheira em sacos de tela, em geral confeccionados em malha de nylon, chamados litterbags. O tamanho desta malha pode ser variado, desde que permita a entrada de diferentes tipos de organismos, imitando a real decomposição do material sobre o solo. Segundo Berg e McLaugherty (2003), a técnica de avaliação da decomposição de serapilheira levando em consideração a perda de massa permite o acompanhamento da decomposição até cerca de 60 a 70% da perda de massa, ou até que o processo atinja a metade, como em alguns tipos de serapilheira.

Em plantios de *Eucalyptus* sp. são relatadas baixas taxas de decomposição, acarretando acúmulo de material orgânico e, por conseguinte, aumento da quantidade de nutrientes na interface serapilheira-solo (ADAMS E ATTIWIL, 1996; LOUZADA et al., 1997; GAMA-RODRIGUES E BARROS, 2002).

Em relação à decomposição de serapilheira, Balieiro et al. (2008), utilizando a técnica de litterbags, encontrou a mais baixa taxa de decomposição em eucalipto do que em povoamentos puros de guachapele (uma espécie leguminosa) ou mesmo em plantios mistos entre as duas espécies. Os mesmos autores afirmam que a meia vida do tecido vegetal proveniente do eucalipto foi de 218 dias, aproximadamente 45% de tempo a mais do que o necessário para a mesma decomposição no guachapele.

O processo de decomposição mantém a funcionalidade do ecossistema, possibilitando que parte do carbono incorporado na biomassa vegetal retorne à atmosfera como CO₂ e outra parte, juntamente com os elementos minerais, seja incorporada ao solo (OLSON, 1963; ODUM, 1969).

A decomposição é regulada pela interação de três grupos de variáveis: as condições físico-químicas do ambiente, as quais são controladas pelo clima e pelas características edáficas do sítio; a qualidade (orgânica e nutricional) do substrato, que determina sua degradabilidade; e a natureza da comunidade decompositora, os macro e microrganismos (HEAL et al., 1997; CORREIA E ANDRADE, 1999).

Para a quantificação da disponibilidade de nutrientes, é necessário determinar a taxa de decomposição da serapilheira que é depositada de maneira contínua na superfície do solo florestal (LEITÃO FILHO, 1993). No processo de decomposição da serapilheira, há incremento no teor de lignina, fenômeno geral que ocorre no processo de decomposição de serapilheira, assim como o incremento na concentração de nitrogênio, que tem importante papel na degradação de lignina e na formação de húmus (BERG E MCCLAUGHERTY, 2003).

A maximização da ciclagem de nutrientes, pelo adequado manejo dos resíduos vegetais produzidos num cultivo, é uma opção para aumentar a sustentabilidade dos sistemas agrícolas, otimizando seus recursos internos. Quantificar a contribuição dos resíduos dos cultivos no fornecimento de nutrientes pode introduzir novas práticas de manejo, que podem aperfeiçoar a ciclagem de nutrientes e reduzir a demanda por insumos externos (SHAH et al., 2003).

Nos solos altamente intemperizados, assim como nos degradados, a serapilheira constitui-se na maior fonte de matéria orgânica, sua quantidade e natureza desempenham importante papel na formação e manutenção da fertilidade desses e, conseqüentemente, de nutrientes para a flora e fauna do solo degradado. Dada a importância da serapilheira na auto-sustentabilidade dos ecossistemas florestais, muitos pesquisadores têm conduzido trabalhos sobre a produção e decomposição dessa e o retorno de nutrientes ao solo (GISLER, 1995).

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de decomposição das folhas da serapilheira em povoamento de *Eucalyptus dunnii*.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e caracterização da área experimental

O experimento está instalado em um povoamento de *Eucalyptus dunnii* com espaçamento de 3,5 m x 2,0 m, na Fazenda Sesmaria Santo Inácio de propriedade da Empresa Stora Enso, em Alegrete, RS.

Segundo a classificação de Maluf (2000), Alegrete possui clima subtropical úmido em que os verões podem apresentar período de seca, temperatura média anual de 18,6 °C e precipitação média anual de 1.574 mm, na presente área com base nos dois coletores de chuva instalados, registrou-se no período de um ano, uma precipitação de 1587 mm. De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, o experimento se localiza em área de Latossolo Vermelho Distrófico típico, um solo bastante arenoso que registra baixa fertilidade natural (EMBRAPA, 2006).

O projeto RADAMBRASIL classificou a vegetação natural como Savana Estépica, a qual revestia terrenos areníticos e solos distróficos lixiviados (MARCHIORI, 2002). O relevo regional varia de plano a ondulado, com formação de coxilhas, afloramentos rochosos e solos arenosos (SILVICONCONSULT, 2007a, 2007b; EMBRAPA, 2006).

Decomposição da serapilheira

A estimativa da decomposição através do uso de litterbags iniciou com a coleta de folhas da serapilheira na camada L. Durante a coleta, as folhas foram acondicionadas em sacos plásticos e posteriormente transportadas até o Laboratório de Ecologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da UFSM. No laboratório, as folhas foram secas em estufa de circulação e renovação de ar a 70°C por 72 horas. Após, o folheto foi acondicionado em bolsas de nylon com malha de 2 mm, de dimensões aproximadas de 20 cm x 20 cm, numa quantidade de 8 gramas de material seco em cada bolsa (litterbag).

Foram confeccionados 216 litterbags, distribuídos sistematicamente no campo em 3 blocos (FIGURA 1). Realizaram-se coletas mensais, por um período de 12 meses, onde foram resgatados 6 litterbags em cada parcela, totalizando 18 litterbags por coleta.

Os litterbags foram encaminhados ao Laboratório de Ecologia Florestal, onde foram abertos e limpos com o auxílio de pincel e peneira, retirando-se materiais como raízes, insetos, solo ou qualquer outro material não proveniente das folhas colocadas no interior dos litterbags. Após a limpeza, o tecido vegetal foi acondicionado em embalagens de papel e seco em estufa de renovação e circulação de ar a 70°C por 72 horas, com posterior pesagem em balança de precisão (0,01g) para a aferição da massa seca.



Figura 1: Aspecto de um litterbag disposto na superfície do solo.

Figure 1: Aspect of a litterbag above the soil surface.

Estimativa da taxa de decomposição da serapilheira.

A partir da massa inicial e da massa remanescente foi possível calcular a taxa de decomposição do material pela fórmula: $\left(\frac{\text{massa final}}{\text{massa inicial}}\right) \times 100$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo, avaliado durante 12 meses, obteve uma decomposição de 45% da massa foliar remanescente. Na (FIGURA 2), observa-se que nos 7 primeiros meses houve uma elevada taxa de decomposição, registrando uma perda de massa seca de 36%. Barros e Novais (1990) encontraram decomposição de 24, 30, 26, 24, 29 e 33% da serapilheira foliar para as respectivas espécies de eucalipto, *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus delegatensis*, *Eucalyptus pauciflora*, *Eucalyptus calophylla*, *Eucalyptus marginata* e *Eucalyptus grandis*, durante um período de 5 a 7,5 meses de decomposição. Viera (2012) em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus glóbulos* com 5,5 anos de idade, registra uma perda de massa

de 38% após um ano de estudo. Geralmente as florestas de *Eucalyptus sp.* apresentam baixas taxas de decomposição, normalmente inferiores a 50% durante o ano, sob diferentes sistemas de manejo e condições edafoclimáticas ADAMS E ATTIWIL (1986); LOUZADA et al. (1997); GAMA RODRIGUES E BARROS (2002).

Na Nova Zelândia, Guo e Sims (2001) encontraram uma perda de 53,9; 66,9 e 58,5% da massa seca foliar, durante um período de 12 meses de decomposição, em povoamentos de *Eucalyptus globulus* com um, dois e três anos de idade, respectivamente. Na Índia, Dutta e Agrawal (2001) encontraram para *Acacia auriculiformis*, *Cassia siamea*, *Casuarina equisetifolia*, *Eucalyptus hybrid* e *Gravellia pteridifolia*, com quatro anos de idade, perda de massa seca de 58,0; 56,0; 66,8; 50,0 e 42,5%, respectivamente, após um ano de avaliação.

Observa-se que existe uma grande variabilidade nas taxas de decomposição da serapilheira foliar com diferentes espécies de eucaliptos. Segundo Guo e Sims (1999), essa variação entre espécies é causada por fatores internos, tais como: concentração de nutrientes; teores de lignina; relações entre teor de lignina e nutrientes, que são diferentes entre as espécies e são afetados pelo ambiente onde estão crescendo. Segundo os autores acima de acordo com necessidade específica de ciclagem de nutrientes, poder-se-iam escolher as espécies mais adequadas.

No solo, ocorre rápida decomposição inicial de material lábil e, posteriormente, num processo mais lento, de materiais mais resistentes. Essa lenta decomposição pode ser em consequência do mecanismo de adsorção, à estabilização de metabólitos e à queda da taxa de biomassa no solo. Enfim, a biodegradação é um processo complexo e multifacetado, envolvendo grande número e variedade de microorganismos do solo. A degradação de diferentes resíduos depende das condições locais e regionais como clima, tipo de solo, vegetação, fauna e microorganismos decompositores (TAUK, 1990).

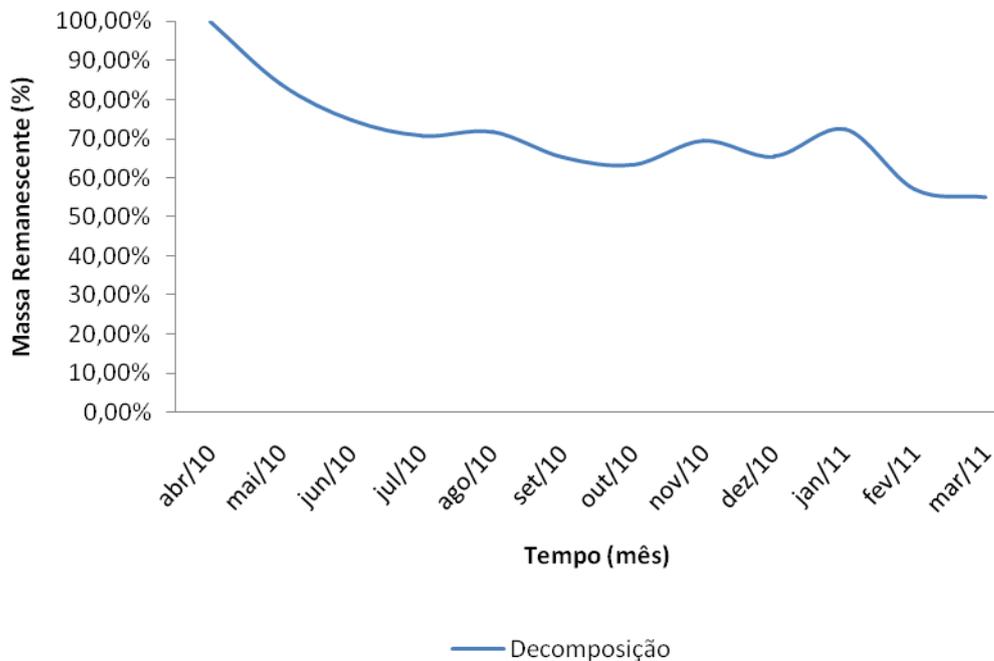


Figura 2: Massa remanescente relativa (%) da folhas do litter em povoamento de *Eucalyptus dunnii*, em Alegrete-RS.

Figure 2: Relative mass remaining (%) of leaf litter in a stand of *Eucalyptus dunnii*, in Alegrete-RS.

Gama-Rodrigues (1997), estudando a decomposição do folheto de eucalipto incubado em diferentes sistemas florestais no sul da Bahia, observou diferenças na velocidade de decomposição desse material em função do ambiente, encontrando, após 360 dias, uma perda de massa de 53 % sob floresta natural e 43 % sob o povoamento de eucalipto, ou seja, valores aproximados aos apresentados no presente estudo. O autor sugere que as interações dos fatores abióticos e bióticos que regem a funcionalidade dos ecossistemas florestais atuam positiva ou negativamente na velocidade de decomposição do folheto, mostrando assim que, mesmo em nível local, o processo de decomposição não é influenciado apenas pela qualidade do substrato, mas também pela qualidade do ambiente.

CONCLUSÕES

No período de um ano, 45% da massa de folhas foi perdida.

A taxa de decomposição da fração foliar no presente estudo foi mais significativa nos primeiros meses de estudo.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, M. A.; ATTIWILL, P.M. Nutrient cycling and nitrogen mineralization in eucalypt forests south eastern Australia. I. Nutrient Cycling and nitrogen turnover. **Plant and Soil**, v.92, p.319- 339, 1986.
- BALIEIRO, F.D.C., ALVES, B.J.R., PEREIRA, M. G., FARIA, S.M.D., FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C. Biological nitrogen fixation and nutrient release from litter of the guachapele leguminous tree under pure and mixed plantation with eucalyptus. **Cerne**, 14(3), 185-193, 2008.
- BARROS, N. F.; NOVAIS, R. F. **Relação solo-eucalipto**. Viçosa: Editora folha de Viçosa, 1990. 330p.
- BERG, B.; MCCLAUGHERTY, C. **Plant litter: decomposition, humus formation, carbon sequestration**. Berlin: Springer, 2003. 286p.
- CORREIA, M.E.F.; ANDRADE, A.G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: (Eds.). SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Genesis, 1999. p.197-226.
- DUTTA, R. K.; AGRAWAL, M. Litterfall, litter decomposition and nutrient release in five exotic plant species planted on coal mine spoils. **Pedobiologia**, Jena, v. 45, n. 4, p. 298–312, July-Aug. 2001.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 2.ed. 306p.
- GAMA-RODRIGUES, A. C. da. **Ciclagem de nutrientes por espécies florestais em povoamentos puros e mistos, em solos de tabuleiro da Bahia, Brasil**. Tese de Doutorado, UFV, Viçosa, MG, 1997, 107p.
- GAMA-RODRIGUES, A.C.; BARROS, N.F. Ciclagem de nutrientes em floresta natural e em plantios de eucalipto e de dandá no sudeste da Bahia, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n.2, p.193-207, 2002.
- GISLER, C. V. T. **O uso da serapilheira na recomposição vegetal em áreas mineradas de bauxita, Poços de Caldas, MG**. 1995. 147f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Estadual Paulista, São Paulo, 1995.
- GOLLEY, F.B. 1978. **Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida**. São Paulo, EPU: EDUSP.
- GUO, L.B.; SIMS, R.E.H. Litter decomposition and nutrient release via litter decomposition in the New Zealand eucalypt short rotation forests. **Agriculture Ecosystems and Environment**, v.75, p.133-140, 1999.
- GUO, L. B.; SIMS, R. E. H. Eucalypt litter decomposition and nutrient release under a short rotation forest regime and effluent irrigation treatments in New Zealand I. External effects. **Soil Biology and Biochemistry**, Elmsford, v. 33, n. 10, p. 1381-1388, Aug. 2001.
- HEAL, O.W.; ANDERSON J.M.; SWIFT, M.J. Plant litter quality and decomposition: an historical overview. P 3-30. In: CADISH, G.; GILLER, K.E. (Eds.). **Driven by Nature: plant litter quality and decomposition**. Walingford: CAB International, 1997. 409 p.
- LEITÃO FILHO, H.F. (Coord.). **Ecologia da mata atlântica em Cubatão (SP)**. São Paulo: Ed. UNESP, 1993. 184p.
- LOUZADA, J.N.C. et al. Litter decomposition in semideciduous forest and *Eucalyptus spp.* crop in Brazil: a comparison. **Forest Ecology and Management**, v.94, p.31-36,1997.

- MASON, C. F. Decomposição (temas de biologia, v.18); tradução Otavio Antonio de Camargo. São Paulo, 1980. p.3-15.
- MALUF, J.R.T. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.8, n.1, p. 141-150, 2000.
- MARCHIORI, J.N.C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul: enfoque histórico e sistemas de classificação**. Porto Alegre: EST, 2002. 118p.
- ODUM, E.P. The strategy of ecosystems development. **Science**, 164:262-270, 1969.
- OLSON, J.S. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. **Ecology**, 44:322-331, 1963.
- Silviconsult. Estudo de Impacto Ambiental – Empreendimento Florestal Derfil Agropecuária: Vol. III – Meio Biótico. 2007a.
- Silviconsult. Estudo de Impacto Ambiental – Empreendimento Florestal Derfil Agropecuária: Mapas Gerais - Solos. 2007b.
- SCHUMACHER, M. V; HOPPE, J. M. **Complexidade dos ecossistemas**: Porto Alegre, 1997. 50 p.
- SHAH, Z.; SHAH, S.H.; PEOPLES, M.B.; SCHWENKE, G.D. & HERRIDGE, D.F. Crop residue and fertiliser N effects on nitrogen fixation and yields of legume-cereal rotations and soil organic fertility. *Field Crops Res.*, 83:1-11, 2003.
- SWIFT, M.J.; HEAL, O.W. & ANDERSON, J.M. 1979. **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- TAUK, S.M. Biodegradação de resíduos orgânicos do solo. **Revista Brasileira de Geociência**, v. 20, n. 1, p. 299-301, março/dez. 1990.
- VIERA, M. **Dinâmica nutricional em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus glóbulos***. 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.