

ACÚMULO DE SERAPILHEIRA EM POVOAMENTOS DE PINUS E EUCALIPTOS NO CAMPUS DA UFSM.

Isabel Sandra Kleinpaul¹, Mauro Valdir Schumacher², Flávia Gizele König¹, Joel Juliano Kleinpaul¹

1. UFSM. Acadêmicos do Curso de Engenharia Florestal – CCR - DCFI. CEU II – Bl. 22. Ap. 2239. CEP:97111-970. fone: (055) 9967-5292. E-mail: kleinpaul@bol.com.br. 2. UFSM. Prof. Dr. nat. techn. do Departamento de Ciências Florestais CEP: 97105-900. fone: (055)220-8444. E-mail: schuma@ccr.ufsm.br.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo quantificar a serapilheira acumulada em povoamentos de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. plantados no Campus da Universidade Federal de Santa Maria. Para o estudo coletaram-se de forma aleatória 100 amostras de serapilheira por floresta (*Pinus* sp., *Eucalyptus* sp.), com o auxílio de uma moldura de ferro quadrada com 25 cm de lado, totalizando 200 amostras. Após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Ecologia Florestal, onde o material foi separado nas seguintes frações: folhas ou acículas, galhos, estrutura reprodutivas, casca e miscelânea. O material foi seco em estufa a 75°C por 72 horas e pesado em balança de precisão. A serapilheira total acumulada no povoamento de *Pinus* sp. foi de 21,9 Mg ha⁻¹, respectivamente nas seguintes nas frações: 12,53 Mg ha⁻¹ de acículas, 3,6 Mg ha⁻¹ de galhos, 3,5 Mg ha⁻¹ de estruturas reprodutivas, 0,5 Mg ha⁻¹ de cascas e 1,7 Mg ha⁻¹ de miscelânea. Na floresta de *Eucalyptus* sp. o acúmulo foi de 11,6 Mg ha⁻¹ distribuído em 4,2 Mg ha⁻¹ nas folhas, 4,5 Mg ha⁻¹ nos galhos, 0,4 Mg ha⁻¹ nas estruturas reprodutivas, 1,4 Mg ha⁻¹ nas cascas e 1,1 Mg ha⁻¹ na miscelânea.

Palavras-chave: serapilheira, povoamento, *Pinus* sp, *Eucalyptus* sp, solo.

ABSTRACT

This work had as object to quantify the backlogged litter in a settlement of *Pinus* sp. and *Eucalyptus* sp. in the Campus of UFSM. To the study were collected in a randomized way 100 samples of litter in each forest (*Pinus* sp., *Eucalyptus* sp.), with the assistance of a 25 cm X 25 cm iron frame, totalizing 200 samples. After the collect, the samples were conducted to the Forest Ecology Laboratory, where the material was separated in this fractions: leaves or needles, branches, reproductive structures, bark and miscellaneous. The material was dry in a stove to 75°C during 72 hours and weighed in a precision scale. The total litter backlogged in the *Pinus* sp. was of 21,9 Mg ha⁻¹, respectively in this fractions: 12,53 Mg ha⁻¹ of needles, 3,6 Mg ha⁻¹ of branches, 3,5 Mg ha⁻¹ of reproductive structures, 0,5 Mg ha⁻¹ of barks and 1,7 Mg ha⁻¹ of miscellaneous. In the *Eucalyptus* sp. forest the backlogged was of 11,6 Mg ha⁻¹ distributed in 4,2 Mg ha⁻¹ in the leaves, 4,5 Mg ha⁻¹ in the branches, 0,4 Mg ha⁻¹ in the reproductive structures, 1,4 Mg ha⁻¹ in the barks and 1,1 Mg ha⁻¹ in the miscellaneous.

Key-words: litter, settlement, *Pinus* sp, *Eucalyptus* sp, soil

1. INTRODUÇÃO

A ciclagem biológica de nutrientes é um processo importante na nutrição de ecossistemas florestais, de forma que os fluxos de entrada, saída e armazenamento de nutrientes são estudados e levados em consideração tornando-se de vital relevância nas decisões de manejo de florestas.

Estudos sobre ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais quer esses sejam naturais ou exóticos, são de extrema importância, pois possibilitam a previsão de situações que poderiam ser críticas a médio e longo prazo, tanto em relação à produtividade, como em relação às características do solo e sua sustentabilidade. É de suma relevância ressaltar a necessidade de estudos quanto ao acúmulo e decomposição da serapilheira, pois os mesmos realizam boa parte do suprimento de nutrientes para as raízes, garantindo a continuidade e o equilíbrio do ciclo. A serapilheira é definida como a camada de resíduos senescentes (folhas, galhos, estruturas reprodutivas, cascas, entre outros) da parte aérea das plantas que vem a acumular-se sobre os solos florestais (Andrade, 1997).

A permanência da serapilheira na floresta, em contato com o solo, faz com que esta seja reaproveitada no ciclo de nutrientes do ecossistema, através da decomposição da mesma e liberação dos minerais constituintes para uma posterior reabsorção pelas raízes das plantas, garantindo assim que, além das relações mútuas entre solo-planta, sejam estabelecidas as relações floresta-solo-microfauna, o que vem a possibilitar a explicação para a existência de florestas em áreas com solos de baixa fertilidade.

Dentro deste âmbito, o presente trabalho teve por objetivo quantificar o acúmulo de serapilheira e seus compartimentos formadores (galhos, folhas ou acículas, estruturas reprodutivas, casca e miscelânea) sobre o solo em povoamentos de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. plantadas no Campus da Universidade Federal de Santa Maria, RS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da área de Estudo

A área onde se realizou o estudo localiza-se nas coordenadas geográficas: 29° 41' de latitude Sul, 53° 42' de longitude Oeste, a 138 m de altitude. Os povoamentos de *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp. apresentam respectivamente 21 e 12 anos de idade. O solo da área classifica-se como Alissolo Hipocrômico argilúvico típico, de textura média, relevo suavemente ondulado e substrato siltito-arenito (Streck et al., 2002). O clima é subtropical úmido, do tipo "Cfa", segundo a classificação de Köppen (Moreno, 1961), caracterizado por temperatura média anual entre 17,9 e 19,2°C. As chuvas são bem distribuídas estando a precipitação média anual entre 1400 a 1760 mm.

2.2. Metodologia

Para o estudo coletaram-se de forma aleatória 100 amostras de serapilheira acumulada sobre o solo em cada floresta (*Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp.), com o auxílio de uma moldura de ferro quadrada com 25 cm de lado, totalizando 200 amostras. Na Figura 1, se observa o processo de coleta do material a campo na floresta de *Pinus* sp.



Figura 1: Procedimento de coleta de serapilheira acumulada sobre o solo no povoamento de *Pinus* sp.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas em embalagens plásticas e encaminhadas para o Laboratório de Ecologia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da UFSM, onde inicialmente todos os componentes vivos (raízes, plântulas e insetos) foram removidos e após o material foi separado nas seguintes frações: folhas ou acículas, galhos, cones e estruturas reprodutivas, casca e miscelânea (outros materiais encontrados na serapilheira que não fossem pertencentes as espécies estudadas), o material foi seco em estufa de circulação e renovação de ar forçada a 75°C por 72 horas e pesado em balança de precisão (0,01g). Após esta etapa os dados foram compilados e analisados no software Excel 2000 da Microsoft.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

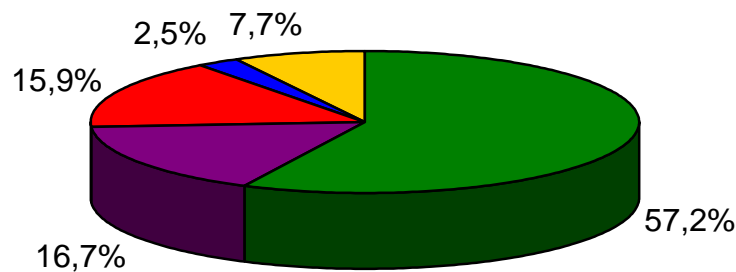
Os valores totais de serapilheira acumulada sobre o solo dos povoamentos foram de 21,92 Mg ha⁻¹ para o gênero *Pinus* e de 11,63 Mg ha⁻¹ para o gênero *Eucalyptus*, tal fato explica-se devido o material formado pelo *Pinus* apresentar decomposição mais lenta em relação ao do Eucalipto, portanto formando uma camada de manta orgânica mais espessa sobre o solo florestal que a outra espécie estudada.

Na Figura 2 é apresentada a contribuição de cada fração formadora da serapilheira. Observa-se que na floresta de *Pinus*, a mais relevante foi às acículas com 57,2% (12,53 Mg ha⁻¹) devido ao povoamento em estudo não ter sofrido tratamentos culturais como desrama e desbaste, que vem a contribuir significativamente para o acúmulo significativo de material a outras frações. Vale destacar que a equivalência em valores das frações galhos e estruturas reprodutivas (cones), se devem a grande quantidade de lignina nestes materiais, que faz com que os mesmos levem um período maior para se decompor.

Enquanto que no povoamento de Eucalipto tivemos uma predominância da fração galhos 39% (4,53 Mg ha⁻¹), o que se deve ao povoamento ser adulto onde já ocorre desrama natural, fenômeno típico que ocorre nas espécies componentes do gênero, através da queda espontânea dos ramos primordiais da planta, os quais vem a contribuir relevantemente para a fração.

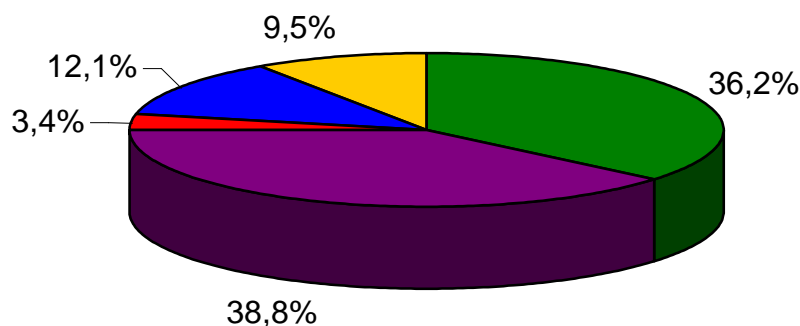
Porém, os valores encontrados no presente estudo diferem dos resultados obtidos por Neto et al. (2001), que quantificando a serapilheira acumulada no solo em um povoamento de *Eucalyptus grandis* com 40 anos em Seropédica, RJ, relataram que a fração folhas predomina em 53,3% (1,07 Mg ha⁻¹) na deposição de materiais formadores da serapilheira acumulada. Tal fato pode ser explicado povoamento estudado ser jovem portanto vir a processos de desrama natural, enquanto que a floresta estudada por Neto et al. (2001), já se encontrar em estágio de clímax, onde a deposição de serapilheira tende a ser reduzida, pois não necessita de grandes aportes de nutrientes como uma floresta jovem, que para garantir seus processos fisiológicos necessita primordialmente da ciclagem de nutrientes pela deposição de todas suas frações para garantir uma maior gama de nutrientes disponíveis no solo para sua sobrevivência. Portanto, no caso do povoamento clímax, o material depositado em sua maioria, ou seja, as folhas não vêm da necessidade de ciclar nutrientes e sim de um fenômeno do ciclo biológico (estresse hídrico) influenciado por fatores climáticos.

A



■ Acicula ■ Galhos ■ Estruturas reprodutivas ■ Casca ■ Miscelânea

B



■ Folhas ■ Galhos ■ Estruturas reprodutivas ■ Cascas ■ Miscelânea

Figura 2: Percentagem de contribuição das frações na formação da serapilheira acumulada sobre o solo: A) Floresta de *Pinus* sp., B) Floresta de *Eucalyptus* sp.

Entre as frações da serapilheira, destaca-se como grande variante entre os povoamentos a fração casca, que no povoamento de Eucalipto contribuiu com 12,1% do material depositado sobre o solo enquanto que na floresta de *Pinus* contribuiu com apenas 2,5%. Tal fato se deve a fatores fisiológicos de algumas espécies do gênero *Eucalyptus*, que apresentam o comportamento de senescência da casca em forma de placas lisas, sendo um importante caracter para a identificação botânica dos espécimes, mas principalmente contribui consideravelmente no aporte de cálcio ao solo

por meio da ciclagem de nutrientes, devido ao mesmo ser um elemento pouco móvel concentra-se mais teor nos galhos e primordialmente na casca.

Na Tabela 1, são relatados estudos de acúmulo de serapilheira sobre o solo por alguns autores, comparando com o presente estudo.

Tabela 1: Quantidade de serapilheira acumulada sobre o solo de alguns povoamentos plantados no Sul do Brasil.

Espécie	Idade (anos)	Serapilheira (Mg ha ⁻¹)	Ref.
<i>Pinus</i> sp.	21	21,9	Este estudo
<i>Eucalyptus</i> sp.	12	11,6	
<i>Pinus elliotii</i>	36	17,2	1
<i>Araucaria angustifolia</i>	14	11,8	2
<i>Acacia mearnsii</i>	6	13,5	3

1. König et al. (2002) 2. Capra (2001) 3. Schumacher et al. (2001).

Com base nos dados da Tabela 1, verifica-se que o valor de serapilheira acumulada no povoamento de *Pinus* sp. objeto deste estudo, apresenta-se relativamente maior que a quantidade encontrada por König et al. (2002) para uma floresta de *Pinus elliotii* aos 36 anos em Santa Maria, RS, o que pode estar relacionado a grande diferença de estágio de desenvolvimento entre os povoamentos, onde a floresta objeto deste estudo é um povoamento jovem em franco processo de crescimento, fase que demanda grandes quantidades de nutrientes extraídos do solo, os quais são devolvidos à superfície via serapilheira, portanto explica-se uma deposição e acúmulo mais elevado, em relação a floresta estudada por estes autores que já se encontra em um patamar estável ou em declínio de produtividade, principalmente para fatores ambientais como a produção e acúmulo de serapilheira.

A floresta de *Araucaria angustifolia* apresentou a menor quantidade de serapilheira acumulada, entre as essências florestais, devido à mesma apresentar um crescimento mais lento em comparação com as demais espécies. A araucária tem como característica uma maior longevidade em relação às espécies do gênero *Pinus* e principalmente em relação a *Acacia mearnsii*. Desta forma, pode-se supor que, dentre as florestas listadas na Tabela 1, os povoamentos de *Pinus elliotii* e *Acacia mearnsii* já encontram-se em um patamar de equilíbrio na produção e acúmulo de serapilheira, ao contrário do que acontece com as outras duas espécies.

Com relação à floresta de *Acacia mearnsii* De Wild. estudada por Schumacher et al. (2001), observa-se que, embora o povoamento seja jovem quando comparado com o povoamento em estudo, verifica-se uma quantidade de serapilheira acumulada bem inferior ao do presente estudo. Tal constatação deve-se à rápida decomposição da serapilheira acumulada sobre o solo desta espécie, devido a uma baixa relação C/N, do que em relação a serapilheira do *Pinus* sp. e *Eucalyptus* sp..

Em diversos trabalhos sobre deposição e acúmulo de serapilheira, em plantações florestais de rápido crescimento e em talhões de regeneração natural dominados por uma única espécie, Carpanezzi (1997), reconheceu um padrão comum para a variação da produção de folheda com a idade. Inicialmente a produção cresce com a idade até atingir um limite, em que a velocidade de crescimento de deposição, a idade e o valor máximo da deposição são próprios de cada caso. Depois de atingido um

certo limite, o valor da produção estabiliza-se ou cai lentamente (para espécies longevas) ou rapidamente (para espécies de vida curta).

Nos dados observados na Tabela 1, o comportamento de acúmulo de serapilheira no povoamento de *Eucalyptus* sp. deste estudo e *Araucaria angustifolia* estudada por Capra (2001) equivalem em quantidades acumuladas, devido as duas espécies terem comportamento de desrama natural ao longo de seu ciclo evolutivo metabólico.

Quando comparados os valores de acúmulo no povoamento de Eucalipto estudado com relação aos povoamentos de *Pinus* listados na tabela, se observa que estes últimos apresentam valores de acúmulo de serapilheira iguais ao dobro da serapilheira depositada sobre o solo da floresta de *Eucalyptus* sp., pois o mesmo, por apresentar a decomposição relativamente rápida dos materiais formadores da serapilheira não formam uma manta orgânica espessa, encontrando-se os materiais fragmentados diretamente sobre o solo, repercutindo em uma disponibilização e ciclagem de nutrientes mais rápida nestes povoamentos.

Porém, o grande acúmulo das espécies do gênero *Pinus* devido o longo tempo que as frações constituintes da serapilheira levam para se decompor forma um horizonte H (humificação) com várias camadas, que como conseqüência disponibilizam poucos nutrientes ao solo fazendo com que os indivíduos lancem uma grande proliferação de raízes finas, que buscam absorver diretamente os nutrientes liberados da matéria orgânica (Correia & Andrade, 1999).

4. CONCLUSÕES

Através do presente estudo conclui-se que:

- O maior acúmulo de serapilheira sobre o solo se deu no povoamento de *Pinus* sp. com $21,9 \text{ Mg ha}^{-1}$, enquanto que o povoamento de *Eucalyptus* sp. veio a acumular $11,6 \text{ Mg ha}^{-1}$;
- Entre as frações no povoamento de *Pinus* sp. as acículas contribuíram com 57,2% do total de material para a formação da serapilheira acumulada sobre o solo, enquanto que na floresta de *Eucalyptus* sp. ocorreu o predomínio da fração galhos com 38,8% de contribuição para formação da serapilheira, isto se deve à ocorrência do processo fisiológico de desrama natural que é típica deste gênero.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. G. **Ciclagem de nutrientes e arquitetura radicular de leguminosas arbóreas de interesse para revegetação de solos degradados e estabilização de encostas**. Rio de Janeiro, 1997. 166p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1997.

CAPRA, A. **Estimativa de biomassa e carbono no primeiro desbaste em uma floresta de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze. Na região de Quedas do Iguaçu – PR**. Santa Maria, RS. Monografia, 2001. 25 p.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Gênese: Porto Alegre. 1999. p. 197 – 226.

KÖNIG, F. G.; SCHUMACHER, M. V.; KLEINPAUL, J. J.; KLEINPAUL, I.S.; “Quantificação de carbono orgânico na serapilheira, sub-bosque e solo de uma floresta de *Pinus elliottii* Engelm. aos 36 anos em Santa Maria, RS. In: IV Reunião Sul-Brasileira de Ciência do Solo, 2002, Porto Alegre, IV REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002, p. 73.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 73 p.

NETO, T. A. C.; PEREIRA, M. G.; CORREA, M. E. F.; ANJOS, L. H. C. Deposição de serapilheira e mesofauna edáfica em áreas de eucalipto e floresta secundária. **Floresta e Ambiente**. Rio de Janeiro. v. 8, n. 1, 2001. p. 70 –75.

SCHUMACHER, M. V.; VOGEL, H. L. M.; BARICHELLO, L. R.; CALDEIRA, M. V. W. Quantificação do carbono orgânico em floresta de *Acacia mearnsii* De Wild em diferentes idades. In: 2º SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL. Santa Maria. 2001. **Anais**. . . UFSM/CCR/PPGEF. p. 387 – 400.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Editora da UFRGS. Porto Alegre, 2002. 107 p.