

## ACÚMULO DE SERAPILHEIRA EM FLORESTA ESTACIONAL SUBTROPICAL PRIMÁRIA E SECUNDÁRIA NO RIO GRANDE DO SUL

Eveline Soares Ugalde<sup>1</sup>; Grasielle Dick<sup>2</sup>; Lucas José Mendes<sup>3</sup>; Jocimar Caiafa Milagre<sup>4</sup>; Carolina Beque Medeiros<sup>5</sup>; William Renato Tolves dos Santos<sup>6</sup>; Mauro Valdir Schumacher<sup>7</sup>

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi caracterizar a serapilheira acumulada e suas diferentes frações em Floresta Estacional Subtropical primária (FP) e secundária (FS) na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. Em cada floresta foram demarcadas três parcelas de 10 m x 10 m, onde foram coletadas 24 amostras de serapilheira (8 amostras por parcela), com auxílio de uma moldura de 25 cm x 25 cm. As amostras de serapilheira foram separadas em três frações (folhas, galhos e miscelânea) e secas em estufa para posterior pesagem. A serapilheira total acumulada e as frações folha, galho e miscelânea foram maiores em FP. A fração miscelânea foi predominante na serapilheira acumulada em FP e FS. Os resultados ressaltam a importância da conservação das florestas secundárias e das poucas áreas de florestas primárias no Rio Grande do Sul.

**Palavras-chave:** Conservação, Biomassa, Matéria orgânica, Biodiversidade.

**Eixo Temático:** Sociedade e Ambiente (SA).

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [eveline.ugalde@acad.ufsm.br](mailto:eveline.ugalde@acad.ufsm.br)

<sup>2</sup> Pós-doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [grasidick@hotmail.com](mailto:grasidick@hotmail.com)

<sup>3</sup> Mestrando no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [mendeslucasjose@gmail.com](mailto:mendeslucasjose@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestrando no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [jocimarcaiafa@gmail.com](mailto:jocimarcaiafa@gmail.com)

<sup>5</sup> Graduanda do curso de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [carolina.medeiros@acad.ufsm.br](mailto:carolina.medeiros@acad.ufsm.br)

<sup>6</sup> Graduando do curso de Engenharia Florestal – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [wtolves@gmail.com](mailto:wtolves@gmail.com)

<sup>7</sup> Professor Titular no Departamento de Ciências Florestais – Universidade Federal de Santa Maria/RS, Brasil. E-mail: [mauro.schumacher@ufsm.br](mailto:mauro.schumacher@ufsm.br)

## 1. INTRODUÇÃO

As florestas fornecem recursos e serviços ecossistêmicos essenciais aos seres humanos (CHAZDON, 2012). Esses recursos e serviços estão ligados ao bem-estar das populações e sustentam o crescimento econômico e os meios de subsistência (ACHARYA; MARASENI; COCKFIELD, 2019). O fornecimento desses benefícios está diretamente ligado ao estágio sucessional e estado de conservação que a floresta se encontra.

As Florestas Estacionais Subtropicais podem ser classificadas em primária ou secundária, de acordo com a Resolução Conama nº 33/1994 (BRASIL, 1994). As Florestas Estacionais Subtropicais primárias são cada vez mais escassas, pois a maior parte dos remanescentes existentes já passou por um intenso processo de degradação. A vegetação que ocupa e sucede as áreas primárias devastadas originam as florestas secundárias, que se regenera por meio de processos naturais depois do distúrbio, antrópico e/ou natural, apresentando diferenças na estrutura e composição das espécies (CHAZDON, 2012).

A serapilheira é um dos compartimentos das florestas constituída por todo material vegetal depositado no chão da floresta, cujos componentes que a formam são folhas, ramos, frutos e sementes, bem como os restos de animais e material fecal (FREIRE, 2006). A camada de serapilheira também produz sombra e retém umidade, criando condições microclimáticas que influenciam a germinação de sementes e estabelecimento de plântulas (ARAÚJO, 2005), além da atividade da fauna edáfica (HANDA et al., 2014).

Diferentes ecossistemas depositam distintas quantidades de serapilheira, com proporções variáveis de frações constituintes, o que está ligado ao ciclo biológico e às condições climáticas, entre outros fatores (HAAG, 1987). Poucos estudos têm abordado a produção de serapilheira em áreas submetidas a distúrbios, apesar de ser importante entender a relação desse compartimento com o processo regenerativo da vegetação (MARTINS; RODRIGUES, 1999).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi caracterizar a serapilheira acumulada e suas diferentes frações em Floresta Estacional Subtropical primária e

secundária na região central do Rio Grande do Sul, Brasil.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de Floresta Estacional Subtropical primária (FP) e uma área de Floresta Estacional Subtropical secundária (FS) no município de Agudo, região central do Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 1). FP caracteriza-se por ser uma floresta madura e FS encontra-se em estágio médio de regeneração. O clima da região é do tipo subtropical úmido (Cfa), com temperatura média de 18,15 °C e precipitação anual de 1.892,51 mm ano<sup>-1</sup> (ALVARES et al., 2013). A altitude da área de estudo varia de 200 a 350 m em relação ao nível do mar, com relevo muito acidentado. Os solos da área são classificados Neossolo e Cambissolo (STRECK et al., 2008).

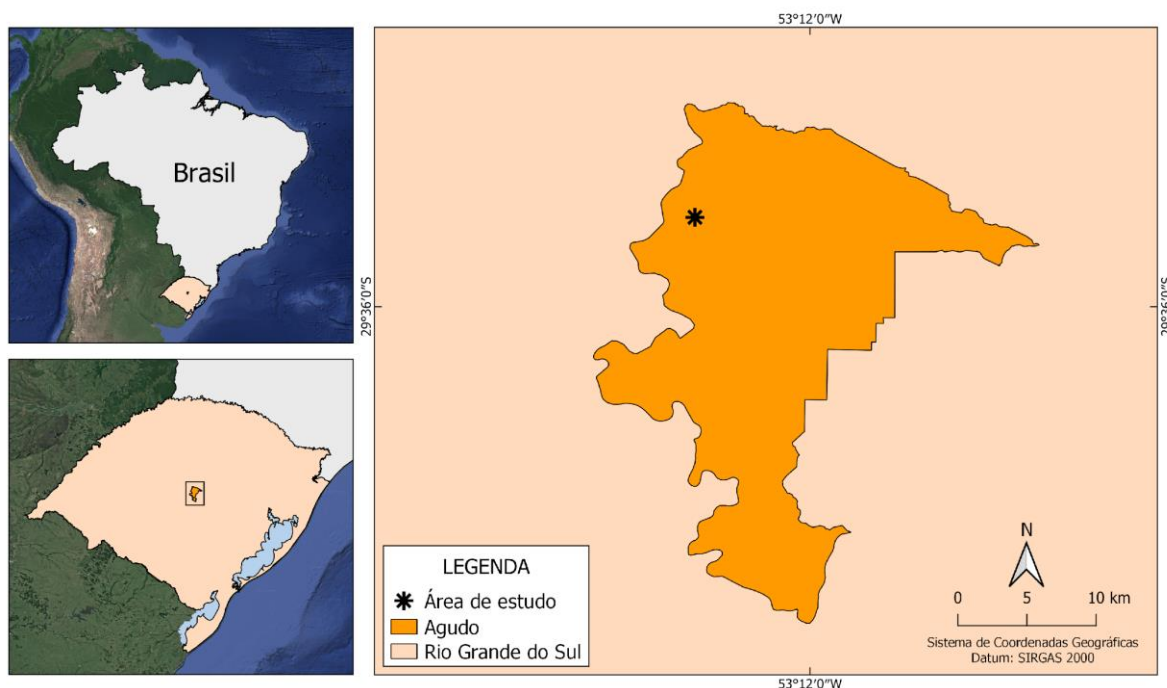


Figura 1. Localização da área de estudo no município de Agudo, Rio Grande do Sul, Brasil.

## 2.2. Coleta e análise dos dados

Em cada floresta (FP e FS) foram demarcadas três parcelas de 10 m x 10 m a uma distância mínima de 20 m da borda da floresta. Em cada parcela foram definidos oito pontos aleatórios para a coleta de serapilheira acumulada, totalizando 24 pontos por floresta. A coleta foi realizada com auxílio de uma moldura de ferro quadrada de 25 cm x 25 cm (Figura 2).



Figura 2. Moldura utilizada para coleta de serapilheira acumulada das florestas.

As amostras de serapilheira coletadas no interior da moldura foram armazenadas em sacos plásticos e transportadas para o Laboratório de Ecologia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria (LABEFLO/UFSM). No laboratório, as amostras passaram pelo processo de triagem (frações folhas, galhos e miscelânea) e foram colocadas em sacos de papel para posterior secagem em estufa de circulação e renovação de ar a 70°C até atingir massa constante. Após a secagem foi realizada a pesagem do material de cada amostra separadamente. A massa seca foi extrapolada para a unidade de  $\text{Mg ha}^{-1}$  (serapilheira acumulada).

Para cada floresta, as médias de massa seca e serapilheira acumulada das frações foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. A comparação entre FP e FS das médias de massa seca e serapilheira acumulada foi realizada pelo teste t-Student a 5% de significância. As análises estatísticas foram realizadas no software R versão 4.2.0 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2022).



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As quantidades totais de massa seca e serapilheira acumulada foram maiores em FP quando comparadas com FS (Tabela 1). As frações folha, galho e miscelânea também apresentaram valores de massa e acúmulo maiores em FP. A fração miscelânea foi predominante na serapilheira acumulada das duas florestas, constituindo 51,01% em FP e 48,97% em FS. Por outro lado, as frações galho e folha não diferiram em cada uma das duas florestas.

Tabela 1. Biomassa de serapilheira acumulada em Floresta Estacional Subtropical primária e secundária no município de Agudo, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fração	FP	FS	FP	FS
	Massa (g)		Serapilheira Acumulada (Mg ha <sup>-1</sup> )	
Folha	23,87 Aa	16,53 Ab	3,82 Aa	2,65 Ab
Galho	24,38 Aa	14,57 Ab	3,90 Aa	2,33 Ab
Miscelânea	50,27 Ba	29,88 Bb	8,04 Ba	4,78 Bb
Total	98,52 a	60,98 b	15,76 a	9,76 b

Médias seguidas de letras maiúsculas iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância; letras minúsculas iguais na linha não diferem entre si pelo teste t-Student a 5% de significância; n = 24.

A maior produção de serapilheira em FP pode ter relação com o estágio sucessional dessas áreas, pois a quantidade de serapilheira produzida em florestas estacionais tende a ser maior em estágios mais avançados (DICK; SCHUMACHER, 2020). Porém, existem alguns estudos que mostram um maior acúmulo de serapilheira em florestas secundárias. Na Amazônia Central, uma área de floresta primária apresentou menores valores (12,0 Mg ha<sup>-1</sup>) de serapilheira acumulada quando comparada com uma floresta secundária (24,7 Mg ha<sup>-1</sup>) devido às elevadas taxas de decomposição (MARTIUS et al., 2004).

A quantidade de serapilheira depositada também pode variar dentro de um mesmo tipo de vegetação, dependendo dos graus de perturbação das áreas. Áreas com grau de perturbação maior possuem um número elevado de espécies pioneiras de crescimento rápido, que investem muito em produção de biomassa e acabam produzindo maior quantidade de serapilheira. Por outro lado, as áreas menos

perturbadas apresentam menor produção de biomassa por possuírem menor número de espécies de crescimento rápido (ARAÚJO, 2005).

Poucos estudos têm abordado a produção de serapilheira em áreas submetidas a distúrbios, apesar de ser importante entender a relação desse compartimento com o processo regenerativo da vegetação (MARTINS; RODRIGUES, 1999), principalmente, nos diversos estádios sucessionais dos remanescentes florestais oriundos dos processos de fragmentação (PINTO et al., 2008). Nesse sentido, a produção e decomposição de serapilheira são consideradas como bioindicadores do ecossistema florestal (NOGHULLOO et al., 2020).

Em ambas as florestas deste estudo a fração miscelânea foi predominante, demonstrando um bom grau de decomposição da serapilheira. A maior quantidade de miscelânea em FP se deve ao maior acúmulo de serapilheira. Diferentes fatores podem influenciar a dinâmica da decomposição de serapilheira (FREIRE et al., 2020). Os mesmos autores afirmaram que diferenças na produção da fração miscelânea num mesmo bioma podem estar relacionadas a fatores bióticos e abióticos, tempo de estudo e decomposição das diferentes frações de serapilheira.

As florestas desempenham um papel importante na fertilização e manutenção da estrutura do solo através dos sistemas radiculares e produção de serapilheira (BAUER et al., 2018). A serapilheira é responsável por armazenar carbono e contribuir para a mitigação das mudanças climáticas (FAHEY et al., 2010). A serapilheira também armazena água, que funciona como um isolante térmico e contribui para a redução da evaporação e manutenção de microclima estável na superfície do solo (KINDEL, 2001). Tais condições propiciam a atuação dos microrganismos edáficos, que disponibilizam nutrientes essenciais para as plantas (HANDA et al., 2014), garantindo a sustentabilidade do ecossistema.

#### 4. CONCLUSÃO

O acúmulo de serapilheira foi maior na Floresta Estacional Subtropical primária, sendo a fração miscelânea a mais representativa em ambas as florestas. Os resultados ressaltam a importância da conservação das florestas secundárias e das poucas áreas de florestas primárias no Rio Grande do Sul.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e do Laboratório de Ecologia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria (LABEFLO/UFSM).

## REFERÊNCIAS

- ACHARYA, R. P.; MARASENI, T.; COCKFIELD, G. Global trend of forest ecosystem services valuation—An analysis of publications. **Ecosystem Services**, v. 39, p. 100979, 2019.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ARAÚJO, R. S. **Chuva de sementes e deposição de serrapilheira em três sistemas de revegetação de áreas degradadas na Reserva Biológica de Poços das Antas, Silva Jardim, RJ**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.
- BAUER, D. et al. Acúmulo de serrapilheira em fragmentos da Floresta Atlântica Subtropical. **Revista Pesquisas, Série Botânica**, v. 1, n. 71, p. 119-130, 2018.
- BRASIL. **Resolução CONAMA nº 33, de 7 de dezembro de 1994**. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/orgaos/seppi/centrais-de-conteudo/documentos/conamares33a1994.pdf/view>. Acesso em: 10 de setembro de 2022.
- CHAZDON, R. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.
- DICK, G.; SCHUMACHER, M. V. Litterfall in the Semideciduous Seasonal Forest in Southern Brazil. **Floresta e Ambiente**, v. 27, 2020.

FAHEY, T. J. et al. Forest carbon storage: ecology, management, and policy. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 8, n. 5, p. 245-252, 2010.

FREIRE, G. A. P. et al. Dinâmica de serapilheira em uma área de floresta de terra firme, Amazônia Ocidental. **Nativa**, v. 8, n. 3, p. 323-328, 2020.

FREIRE, M. **Chuva de Sementes, Banco de Sementes no Solo e Deposição de Serapilheira como Bioindicadores Ambientais**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

HAAG, H. P. A. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 1987. p. 49-52.

HANDA, I. T. et al. Consequences of biodiversity loss for litter decomposition across biomes. **Nature**, v. 509, n. 7499, p. 218-221, 2014.

KINDEL, A. **A fragmentação real: heterogeneidade de remanescentes florestais e valor indicador das formas de húmus**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MARTINS, S. V.; RODRIGUES, R. R. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, p.405-412, 1999.

MARTIUS, C. et al. Litter fall, litter stocks and decomposition rates in rainforest and agroforestry sites in central Amazonia. **Nutrient cycling in agroecosystems**, v. 68, n. 2, p. 137-154, 2004.

NONGHULOO, I. M. et al. Production, decomposition and nutrient contents of litter in subtropical broadleaved forest surpass those in coniferous forest, Meghalaya. **Tropical Ecology**, v. 61, n. 1, p. 5-12, 2020.





PINTO, S. I. C. et al. Produção de serapilheira em dois estádios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Mata do Paraíso, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.32, n.3, p.545-556, 2008.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **The R Project for Statistical Computing**. 2022. Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 01 de agosto de 2022.

STRECK, E. V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2. ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222 p.