



# AVALIAÇÃO DE DEPOSIÇÃO DE SERRAPILHEIRA EM TRÊS FRAGMENTOS DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUA DO MUNICÍPIO DE PELOTAS, RS.

Schwonke, A. B. <sup>1</sup>

Cardoso, J. H. <sup>2</sup>; Silveira J. V. DA L. <sup>3</sup>

1-Estudante, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas (albertokite@gmail.com). 2-Pesquisador, Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, BR 392, Km 78-Cx Postal 403, CEP 96001 - 970-Pelotas, RS. Fone/Fax: (53) 3277 - 5144. 3-Estudante, Faculdade de Ecologia, Universidade Católica de Pelotas.

## INTRODUÇÃO

A serrapilheira é um importante componente do ecossistema florestal e compreende o material precipitado ao solo pela biota. Ela integra a dinâmica bio - geoquímica dos ecossistemas e pode servir como um valioso indicador do estado de conservação de uma determinada comunidade (Freire; Pinã - Rodrigues, 2002, Araujo et. al., 2002, Poggiani, Monteiro Junior, 1990). Sinteticamente, pode - se afirmar que a quantidade e fluxo de deposição do material acumulado sobre o piso de uma floresta se deve a fatores geográficos, como temperatura, altitude, latitude, insolação, precipitação e biológicos, como estrutura, idade, evapo - transpiração e composição florística da vegetação (Lonsdale, 1998, Bray; Ghoran, 1964; Kramer; Koslowski, 1979).

Nos ecossistemas florestais, a serrapilheira é formada por folhas, ramos, frutos, sementes, flores e resíduos animais. Suas funções vão além da ciclagem de nutriente, servindo também como habitat a inúmeras formas de vida. Sua deposição sobre o solo gera microclimas específicos em termos de filtro à luz solar, gradientes de umidade, temperatura e condições químicas, físicas e biológicas necessárias às mais diferentes formas de vida ali existentes.

Os ecossistemas florestais da região colonial de Pelotas, RS, encontram - se na zona de transição entre os biomas Mata Atlântica e Pampa e são descritos como Floresta Estacional Semidecídua (Velooso; Goes FILHO, 1982, Teixeira et al., 1986). Esta formação é menos exuberante do que as formações florestais Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Estacional Decidual, que também ocorrem no território do Rio Grande do Sul. Apesar de possuir porte menor, a Estacional Semidecidual possui a particularidade de juntar em um único ambiente espécies de espaços geográficos distintos, o que lhe confere a condição particular de possuir uma biodiversidade com alta plasticidade ecológica (Guadagnin et al., 000).

A Floresta Estacional Semidecidual do Rio Grande do Sul (FESD - RS) é um ecossistema pouco estudado (Souza, 2001), que ocorre somente nas proximidades de Porto Alegre

e na Serra do Sudeste (Jurinitz; Jarenkow, 2003). Este ecossistema está seriamente ameaçado, devendo restar menos do que 7,3% da cobertura original, se considerado o percentual de área que ainda mantém - se ocupada pelas formações florestais nativas do estado (Fundação SOS Mata Atlântica; INPE; ISA, 2009). Além da redução significativa da área ocupada pelos fragmentos da FESD ressalta - se o fenômeno da alteração de sua composição florística, que tem como causa a ação antrópica de introdução de espécies exótica que conseguem superar as barreiras naturais e passam a se reproduzir de maneira espontânea no interior dos fragmentos.

A área de estudo da deposição de serrapilheira consiste em três fragmentos florestais com diferentes densidades da espécie conhecida na região como cafezinho (*Pittosporum undulatum* Venn.). Esta espécie causa preocupação por ser conhecida, em várias regiões do globo, pelo seu alto poder bio - invasor (Goodland; Healey, 1996; Blum et al., 004).

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e o fluxo de deposição de serrapilheira nestes três fragmentos, durante o período de julho a dezembro de 2008, e como *Pittosporum undulatum* afetou este bio - indicador do ecossistema FESD.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Estação Experimental Cascata (EEC) da Embrapa Clima Temperado, no município de Pelotas, RS, que está localizada nas coordenadas (31°37' S, 52°31' W) a 160 m.n.m. As características edafó - climáticas desta região são fortemente determinadas pela elevada latitude (31° S), que confere uma menor radiação solar e estações bem definidas, com verões quentes e inverno rigorosos, podendo haver geadas. Segundo a classificação de Köppen, o clima é subtropical úmido ou temperado (Cfa).

A temperatura é moderada, médias de 17<sup>o</sup>C a 19<sup>o</sup>C, e com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, com média anual de 1500 mm.

Os solos da região colonial de Pelotas apresentam relevo ondulado a fortemente ondulado e são de baixa fertilidade, uma vez que tem como rocha matriz o granito que, sob a ação de chuvas intensas, forma solos pobres, com baixa disponibilidade de nutrientes. Nestas condições ambientais, predomina uma floresta úmida, formada por espécies também presentes nos ecossistemas da Floresta Ombrófila Densa, Ombrófila Mista e Estacional Decidual do Brasil Meridional.

A Estação Experimental Cascata da Embrapa Clima Temperado ainda possui uma área com cobertura florestal relevante na região colonial de Pelotas, o que vem sendo objeto de alguns estudos. Em 2007 foi realizado um estudo fitossociológico em três fragmentos florestais da estação (Karam, 2007), o que permitiu averiguar a presença marcante da espécie *Pittosporum undulatum*, popularmente conhecida na região como cafezinho. Destaca - se que um dos fragmentos apresentou uma densidade populacional de cafezinho superior a 60%, o que suscitou a necessidade de outros estudos para que se possa compreender como esta espécie participa da dinâmica ecológica dos fragmentos florestais da FESD (Karam; Cardoso, 2007).

A estação possui 156 ha, dos quais aproximadamente 100 ha encontram - se cobertos por formações florestais que vão desde o estágio inicial de regeneração até estágios médios e avançados. Muitos destes fragmentos possuem populações arbóreas e arbustivas exóticas que chegaram à região de estudo por meio da intervenção humana. Segundo Karam e Cardoso (2007), a espécie *Pittosporum undulatum* foi a que apresentou os mais elevados parâmetros fitossociológicos nos três fragmentos estudados.

O experimento para a avaliação de serrapilheira foi instalado nas mesmas parcelas previamente utilizadas por Karam (2007) e Karam e Cardoso (2007). Cada parcela ocupa uma área de 1.200 m<sup>2</sup> (60 X 20) e foram instalados 8 coletores, um por sub - parcela. Ao todo foram instalados 24 coletores nos três fragmentos estudados. Os coletores foram dispostos, dentro de cada parcela, formando dois retângulos com dimensões distintas. O maior coincidia com os vértices internos da parcela, enquanto que o menor circunscrevia uma área central da parcela de 400 m<sup>2</sup> (10 X 40). Os coletores possuem dimensão de 2,25 m<sup>2</sup> (1,5 X 1,5) e estão suportados por hastes de madeira a uma altura de aproximadamente 0,5 m do solo. O material retido permanece sobre tela plástica com malha de 1 mm. As coletas foram realizadas mensalmente, sendo que o primeiro mês de coleta foi julho de 2008 e para efeitos deste estudo, serão apresentados resultados preliminares dos primeiros 6 meses de deposição.

As amostras foram separadas em três frações distintas, sendo ramos de até 2 cm, folhas e propágulos mais resíduos. A porção propágulos mais resíduos incluiu materiais reprodutivos (flor, fruto e sementes), detritos animais e a porção de materiais finos, que não são facilmente separáveis. As três porções foram acondicionadas em sacos de papel secas em estufa com circulação de ar forçado a 60<sup>o</sup>C, até atingir peso constante. Após a secagem é feita a pesagem de cada uma das frações a intervalos de 30 dias. Os dados foram

arquivados em planilhas Excel e analisados por meio do pacote estatístico Sisvar (Ferreira, 2007). Foram avaliados, por meio de análise da variância e teste de separação de médias a produção de serrapilheira e suas frações em cada bloco, a fim de verificar qual o fragmento mais produtivo. Também foram contrastados os meses quanto a produção de serrapilheira e suas frações, a fim de verificar o fluxo de deposição de serrapilheira ao longo período amostrado.

## RESULTADOS

A análise da deposição de serrapilheira durante o segundo semestre de 2008 demonstrou que a fração folha foi a mais representativa entre os três fragmentos estudados, totalizando em média 1.132,1 Kg/ha. A fração folha representa 67,70% do peso seco total da serrapilheira acumulada no período, que foi de 1672,3 Kg/ha. Os três fragmentos não apresentaram diferenças estatísticas entre si quanto ao peso seco da fração folhas, sendo que o peso médio do fragmento 1 foi de 1.082,5 Kg/ha, enquanto que os fragmentos 2 e 3 produziram 1.256,7 Kg/ha e 1.057,1 Kg/ha, respectivamente.

De forma geral, pode - se dizer que a fração folhas é a mais representativa da serrapilheira total, concordando com outros estudos realizados em Florestas Estacionais (Meguro *et al.*, 1979, Louzada *et al.*, 1995, Domingos *et al.*, 1997, Fonseca 1998, Martins; Rodrigues 1999). Apesar dos elevados parâmetros fitossociológicos da espécie *Pittosporum undulatum* nos três fragmentos, conforme observado por Karam e Cardoso (2007), com destaque para o fragmento 1 que apresentou uma densidade de 1.491 indivíduos/ha de *P. undulatum*, equivalente a uma densidade relativa de 67% da população estimada de 2.216 árvores/ha, não se averigou diferenças significativas entre os fragmentos e as produtividades médias da serrapilheira. Frações dos três fragmentos apresentaram valores compatíveis com aqueles de outros estudos realizados na Mata Atlântica em Floresta Estacional (Brun, *et al.*, 001, Pezzato; Wisniewski, 2006).

A fração ramos também não apresentou diferenças estatísticas entre fragmentos. O fragmento 2 apresentou um peso seco médio de ramos de 248,3 Kg/ha, valor bastante superior ao dos fragmentos 1 e 3, respectivamente 137,2 Kg/ha e 127,6 Kg/ha para o período estudado.

A fração propágulos que consiste de materiais reprodutivos, resíduos orgânicos de origem animal e resíduos vegetais de difícil separação, foi a única que apresentou diferença estatística, ao nível de 5% de probabilidade, entre os três fragmentos estudados. O fragmento 2 apresentou maior peso seco de propágulos, de acordo com o teste de separação de médias de Scott - Knott (1974), totalizando 840,8 Kg/ha, enquanto que os fragmentos 1 e 3 não diferiram estatisticamente entre si, contribuindo com 140,3 Kg/ha e 292,5 Kg/ha para a formação da serrapilheira total de cada um dos fragmentos. A maior deposição de propágulos no fragmento 2 será melhor avaliada com o passar do tempo, mas de imediato pode - se afirmar que outros fatores, além da densidade populacional de *P. undulatum* estão influenciando a deposição de materiais reprodutivos, conforme verificado no fragmento 1, que apesar de mais infestado foi o que apresentou a menor produção de propágulos no período.

Com relação ao fluxo de distribuição temporal da serrapilheira, percebe-se uma tendência de maior deposição de folhas nos meses de primavera. A fração folhas foi a única que apresentou diferenças estatísticas entre meses, quando considerado cada uma das áreas amostradas como uma repetição. Os meses que apresentaram maior deposição de folhas segundo o teste Scott - Knott foram novembro, com 350,3 Kg/ha, e outubro, com 250,6 Kg/ha. Os demais meses não apresentaram diferenças estatísticas entre si, totalizando setembro 142,9 Kg/ha, agosto 134,6 Kg/ha, julho 125,1 Kg/ha e dezembro 123,2 Kg/ha. As demais frações da serrapilheira (ramos e propágulos) e a serrapilheira total não apresentaram diferenças estatísticas entre os meses estudados.

Frisa-se a necessidade de mais tempo de estudo para que se possa avaliar com maior certeza os fatores que estão explicando o fenômeno de caducidade dos fragmentos florestais estudados. Há fortes indícios de que o pico de caducidade de folhas nos meses de outubro e novembro possa estar relacionado com a renovação das folhas após o período do inverno. A princípio, dir-se-ia que a espécie *P. undulatum* parece não estar determinando o ritmo de deposição de folhas, uma vez que no fragmento 1, que é o de maior densidade desta, acompanhou o fluxo de deposição mensal dos demais fragmentos.

A sazonalidade registrada neste estudo é corroborada por outros estudos realizados em FESD no Brasil meridional e Rio Grande do Sul, que em sua quase totalidade apresentam os meses de setembro, outubro e novembro (primavera) como os mais produtivos quanto à deposição de folhas (Cunha *et al.*, 1993; Brun, *et al.*, 2001; Pezzato; Wisniewski, 2006).

## CONCLUSÃO

A deposição de serrapilheira e suas frações parece não ser alterada significativamente pela mudança da composição florística ocasionada pela espécie *P. undulatum*. Sendo assim, preliminarmente, pode-se afirmar que o comportamento da FESD na região colonial de Pelotas apresenta comportamento de deposição de serrapilheira semelhante a outras FESD do Brasil meridional e Rio Grande do Sul, destacando-se que a fração folhas é a mais representativa da serrapilheira total e que os meses de outubro e novembro (primavera) foram os que apresentaram maior produtividade de folhas. No entanto, estes dados são referentes a apenas seis meses de avaliação, o que exige a continuidade do experimento para que esta informação preliminar possa ser qualificada e as hipóteses de partida do experimento possam ser contrastadas com plenitude.

## REFERÊNCIAS

Araújo, R. S.; Piña - Rodrigues, F. C. M.; Machado, M. R.; Frazão, F.; Duarte, C. Deposição de serrapilheira em três modelos de revegetação de áreas degradadas, na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, Sobrade,

2002, Belo Horizonte, MG. Anais Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. Viçosa : SOBRADE/UFV, 2002. v. 1. p. 1 - 5.

Brun, E. J.; Schumacher, M. V.; Vaccaro, S.; Spathelf, P. Relação entre a produção de serrapilheira e variáveis meteorológicas em três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual no Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 9, n. 2, p. 277 - 285, 2001.

Blum, C T; Posonski, M; Hoffmann, P M; Contaminação Biológica por Espécies Vegetais Invasoras nas Margens da Represa de Vossoroca, APA de Guaratuba, Paraná, Brasil. Sociedade Chauá, Curitiba, 2004, artigo não publicado (disponível em <http://www.institutohorus.org.br> em 03/06/2009).

Bray, J.R., GHORAN, E. Litter production in forest of the world - Advances in ecological Research, London, v. 2, p. 101 - 157, 1964.

Cunha, G.C. da, Grendene, L.A., Durlo, M.A. Et al. Dinâmica nutricional em floresta estacional decidual com ênfase aos minerais provenientes da deposição da serrapilheira. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 35 - 64, 1993.

Domingos, M., Moraes, R.M., Struffaldi - de Vuono, Y. & Anselmo, C.E. 1997. Produção de serrapilheira e retorno de nutrientes em um trecho de Mata Atlântica secundária, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP. Revista Brasileira de Botânica 20:91 - 96.

Ferreira, D. F. Sisvar versão 5.1. DEX/UFLA, 2007.

Freire, M. ; Piña - Rodrigues, F. C. M. Banco de sementes e deposição de serrapilheira em área de proteção ambiental do entorno do Parque Estadual do Desengano. In: Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, Sobrade, 2002, Belo Horizonte, MG. Anais Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. Viçosa : SOBRADE/UFV, 2002. v. 1. p. 1 - 5.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE; ISA. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2005-2008. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2009.

Goodland, T.; Healey, J.R. The invasion of Jamaican montane rainforests by the Australian tree *Pittosporum undulatum*. School of Agricultural and Forest Sciences University of Wales, Bangor, UK, 1996.

Guadagnin, D.L., Larocca, J. & Sobral, M. Flora vascular de interesse para a conservação da bacia do arroio João Dias: avaliação ecológica rápida. In Minas do Camaquã (L.R. Ronchi & A.O.C. Lobato, orgs.). Unisinos, São Leopoldo, 2000. p.71 - 84.

Jurinitz, C.F.; Jarenkow, J.A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Botânica [da] Sociedade Botânica de São Paulo. v.26, n.4, p.475 - 487, out - dez. 2003.

Karam, L. M. Estrutura e relações ecológicas do componente arbóreo de 3 pequenos fragmentos florestais na Cascata, Pelotas, RS. Departamento de Biologia, Universidade Federal de Pelotas-UFPEL, 2007. (Trabalho de Conclusão de Curso).

- Karam, L. M.; Cardoso, J. H. Schiavon, G. A.; Medeiros, A. R. M. Caracterização fitossociológica do impacto de *Pitiosporum undulatum* Vent. em três fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (FESD) na encosta da Serra do Sudeste, Pelotas, RS. VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Ecologia, 2007.
- Kramer, P.J., Koslowski, T. Physiology of woody plants. New York : Academic Press, 1979. 811 p.
- Lonsdale, W.M. Predicting the amount of Litterfall in forests of the World. *Annals of Botany*, Oxford, n. 61, p. 319 - 324. 1988.
- Louzada, M.A.P., Quintela, M.F.S. & Penna, L.S. Estudo comparativo da produção de serrapilheira em áreas de mata atlântica: a floresta secundária "antiga" e uma floresta secundária (Capoeira). *Oecologia Brasiliensis* I:61 - 74, 1995.
- Martins, S.V. & Rodrigues, R.R. 1999. Produção de serrapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no Município de Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 22:405 - 412.
- Meguro, M., Vinuesa, G.N. & Delitti, W.B.C. 1979. Ciclagem e nutrientes na mata mesófila secundária - São Paulo I - produção e conteúdo de nutrientes minerais no folheto. *Boletim de Botânica*. Universidade de São Paulo 7:11 - 31.
- Pezzato, A. W.; Wisniewski, C. Produção de serrapilheira em diferentes seres sucessionais da floresta estacional semidecidual no oeste do Paraná. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 36, n.1, jan/abr. 2006.
- Poggiani, F., Monteiro Junior, E. dos S. Deposição de folheto e retorno de nutrientes ao solo numa floresta estacional semidecidual, em Piracicaba (estado de São Paulo) In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., Campos do Jordão (SP), 1990. Anais..., Campos do Jordão : Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990, p. 596 - 602.
- Souza, C.A. Estrutura do componente arbóreo de floresta pluvial subtropical na Serra dos Tapes, sul do Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- Veloso, H.P. & Góes Filho, L. 1982. Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico - ecológica da vegetação neotropical. *Boletim Técnico Projeto Radambrasil, Série Vegetação* 1:1 - 80.
- Teixeira, M.B., Coura Neto, A.B., Pastore, U. & Rangel Filho, A.L.R. 1986. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In *Levantamento de recursos naturais*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 33, p.541 - 632.