

PRODUÇÃO DE SERAPILHEIRA EM FLORESTA RESIDUAL DA CIDADE DE SÃO PAULO: PARQUE ESTADUAL DAS FONTES DO IPIRANGA.

Carla B. TEIXEIRA¹
Marisa DOMINGOS²
Celeste F. REBELO²
Regina M. MORAES²

RESUMO

A produção de serapilheira foi estudada na Reserva Biológica do Instituto de Botânica, São Paulo (23°39'S-46°37'W), uma floresta residual sofrendo constante ameaça de poluição. A serapilheira foi amostrada mensalmente, de outubro de 1990 a setembro de 1991, em 15 coletores de 0,25 m² de área e separada em frações. A produção anual de serapilheira foi 7288,12 kg/ha. A fração foliar contribuiu com 4906,62 kg/ha, seguida por ramos (2007,87 kg/ha), órgãos de reprodução (241,84 kg/ha) e detritos (131,79 kg/ha). A variação dos valores médios mensais de produção não apresentou uma relação clara com o padrão sazonal de precipitação pluvial e temperatura.

Palavras-chave: Serapilheira, produção de serapilheira, mata residual, São Paulo.

ABSTRACT

Litter production was studied in the Biological Reserve of Instituto de Botânica, São Paulo (23°39'S-46°37'W), a residual forest supporting continuous pollution threat. Litter was sampled monthly from October, 1990 to September, 1991, in 15 0.25 m² traps and separated in fractions. Annual litter production was estimated in 7288.12 kg/ha. Foliar fraction has contributed with 4906.62 kg/ha, followed by branches (2007.87 kg/ha), reproductive organs (241.84 kg/ha) and detritus (131.79 kg/ha). Mean monthly production variations did not show detectable relation with seasonal pattern of rainfall and temperature.

Key words: Litter, litter production, residual forest, São Paulo.

1 INTRODUÇÃO

Um aspecto fundamental para o conhecimento dos ecossistemas reside na compreensão dos reservatórios e fluxos de seus nutrientes. Neste âmbito, em ecossistemas de florestas tropicais, com a predominância de cadeias tróficas de detritos, a produção de serapilheira, constitui a principal via de transferência de materiais produzidos e elementos minerais da vegetação para o solo (VITOUSEK & SANFORD, 1986).

O estudo dos aspectos quantitativos da queda de serapilheira é um tema importante da Ecologia Florestal, fornecendo um índice de produção, taxa de decomposição e fenologia das espécies, além de avaliar sua importância nos ciclos de nutrientes (PROCTOR, 1983).

Assim, muitos pesquisadores no Brasil têm estudado a produção e o conteúdo mineral da serapilheira em florestas tropicais, dentre os quais destacam-se: MEGURO et alii, 1979; LUIZÃO, 1982; SILVA, 1984; MORELLATO-FONZAR, 1987; OLIVEIRA, 1987; VARJABEDIAN & PAGANO, 1988 e DOMINGOS et alii, 1990.

Na cidade de São Paulo, devido à carência de vegetação natural, às condições que esta apresenta em

função de sua localização e à constante ameaça pelo porte urbano e seus poluentes, são de extrema importância os estudos ecológicos de suas matas residuais em seus diferentes aspectos, quando se obtém não só informações sobre sua estrutura e funcionamento, como também sobre possíveis interferências devido ao isolamento e urbanização de entorno.

Este é o caso das florestas residuais do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, onde a produção de serapilheira foi quantificada ao longo de um ano, em área que constitui a Reserva Biológica administrada pelo Instituto de Botânica.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido na Reserva Biológica pertencente ao Instituto de Botânica, com 116,21 ha, situada na zona sul da cidade de São Paulo (23°39'S-46°37'W).

O sítio de estudo situa-se em uma área que apresenta cobertura vegetal mais degradada, onde STRUFFALDI DE VUONO (1985) realizou levantamento fitossociológico.

(1) IBt/SMA (C.P. 4005 - CEP 01061 - S.P.) - Bolsista do CNPq.

(2) IBt/SMA.

O clima é classificado como do tipo Cwb, mesotérmico de temperatura mínima de 18°C e máxima de 22°C, com precipitação anual acima de 1000 mm, segundo o Sistema Internacional de Classificação Climática de Köppen (KÖPPEN, 1948). O solo é caracterizado como latossolo vermelho-amarelo fase rasa (Comissão de Solos, 1960), com relevo suavemente ondulado e altitude variando entre 770-825 m.

A vegetação, segundo AB'SABER (1956), é classificada como Floresta Pluvial Atlântica e apresentando como representantes principais, em maior número, as famílias Sapindaceae, Palmae e Boraginaceae (STRUFFALDI-DE VUONO, op. cit.).

2.2 Metodologia

Para o estudo da produção de serapilheira, utilizaram-se 15 peneiras coletoras com superfície de 0,25 m² cada uma, construídas com sarrafos de madeira e tela de "nylon" com malha de 1 mm de abertura.

Instalou-se um "transect" de 50 m de comprimento dividido de 10 em 10 m, para o estabelecimento de um total de 5 pontos de amostragem. As peneiras foram colocadas em grupos de 3 por ponto, perfazendo um total de 15 coletores.

As coletas foram realizadas mensalmente no intervalo de 30 dias, no período de outubro de 1990 a setembro de 1991

O material coletado de cada peneira foi levado ao laboratório e triado nas seguintes frações: folhas, ramos (diâmetro ≤ 2 cm, de acordo com PROCTOR, 1983), órgãos reprodutores e detritos. Foi então colocado em estufa a 70°C ± 1°C, até atingir peso seco e pesado.

Os resultados médios da produção mensal e anual das frações e da produção total, expressos em g/0,25 m², foram transformados em kg/ha. Foi feita análise estatística utilizando o teste de Kruskal-Wallis (CAMPOS, 1983), sendo efetuadas comparações múltiplas entre os resultados mensais da serapilheira total.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores mensais médios de peso seco da serapilheira produzida foram muito variáveis ao longo do ano, diferenças essas não comprovadas estatisticamente apenas em alguns meses.

A produção total anual de serapilheira foi de 7288,12 kg/ha (TABELA 1 e FIGURA 1), valor que se situa em uma faixa intermediária quando comparado a valores encontrados em florestas tropicais no Brasil e em todo o

mundo (TABELA 2), estando dentro do previsto por BRAY & GORHAM (1964) para florestas de mesma latitude (7000-8000 kg/ha/ano).

O pico de deposição do folheto, conforme a FIGURA 1, ocorreu em junho/91 (1118,0 kg/ha) seguido por outubro/90 (1012,0 kg/ha). Os meses de menor produção foram fevereiro/91 (329,0 kg/ha) e agosto/91 (359,0 kg/ha).

Não foi possível verificar qualquer relação entre produção de serapilheira e precipitação pluvial, uma vez que houve meses com altos índices pluviométricos como dezembro/90 a abril/91 (FIGURA 2) e com baixos índices como julho e agosto/91, sendo que em ambos os casos obteve-se uma baixa produção de serapilheira.

Muitos autores têm reportado um padrão sazonal de produção de serapilheira, com picos de deposição no período de maior deficiência hídrica (SILVA, 1984; CUEVAS & MEDINA, 1986 e PROCTOR et alii, 1989).

DELITTI (1984) comenta que a inversão entre as curvas de andamento anual da produção de serapilheira e da precipitação é, com frequência, encontrada nas regiões tropicais e reflete uma estratégia de minimização dos efeitos da escassez de água.

Trabalhos realizados no Estado de São Paulo, no entanto, não verificaram uma sazonalidade marcante (MEGURO et alii, 1979 e VARJABEDIAN & PAGANO, 1987). MEGURO et alii (op. cit.), salienta que esse resultado poderia ser decorrente do curto período de experimento. No presente estudo, isto poderia ser um reflexo da alta variabilidade dos resultados, devido à heterogeneidade da floresta.

As folhas constituem a fração mais importante, contribuindo com cerca de 69,6% do total produzido, seguidas por ramos (25%), órgãos reprodutores (3,6%) e detritos (1,9%), TABELA 1.

Estes valores estão dentro da média verificada por BRAY & GORHAM (op.cit.), para ecossistemas de todo o mundo (60-76%), fato esse confirmado pela TABELA 2.

Os resultados obtidos indicam que, apesar de se tratar de uma floresta residual com entorno densamente urbanizado, os valores de produção de folheto encontram-se, em termos quantitativos, dentro do esperado para florestas livres de perturbações antrópicas, dando conta que, os efeitos negativos reportados por STRUFFALDI DE VUONO et alii, 1984 e STRUFFALDI DE VUONO & MARZOLLA, 1984, estão sendo mitigados.

É importante salientar a necessidade de realização de experimentos mais longos, dada a possível ocorrência

TABELA 1 - Estimativa anual da produção total de serapilheira e frações (kg/ha) e sua composição percentual, na Reserva Biológica do Instituto de Botânica, SP

Frações	Folhas	Ramos	Org.Rep.	Detritos	Total
Total anual	4906,62	2007,87	241,84	131,79	7288,12
%	69,60	25,00	3,50	1,90	100,00

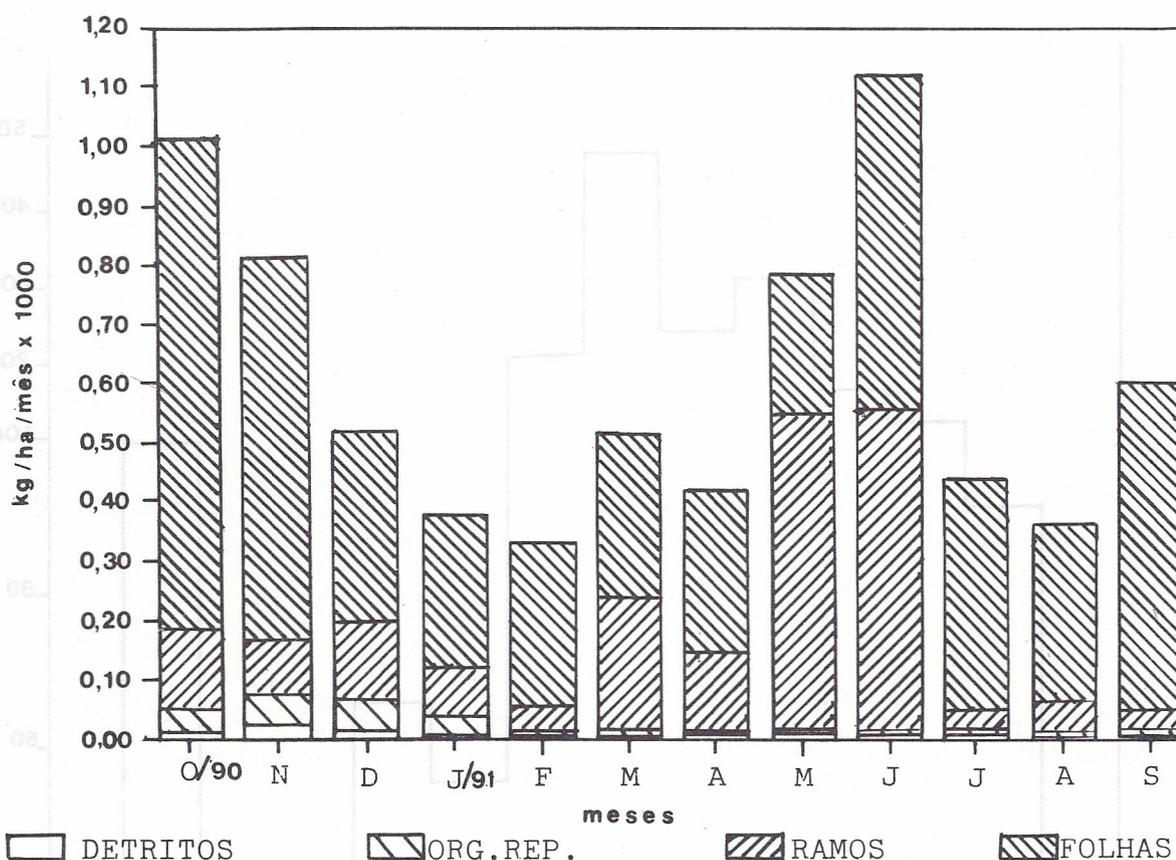


FIGURA 1 - Produção mensal de serapilheira total (kg/ha/mês), na Reserva do Instituto de Botânica, São Paulo-SP

TABELA 2 - Produção total de folheto, contribuição da fração foliar e sua percentagem em ecossistemas tropicais

Floresta (local)	Folheto produzido (kg/ha/ano)	foliar (kg/ha/ano)	contribuição foliar (%)	Fonte
Tropical úmida de montanha (Colômbia)	10.100	—	—	JENNY et alii (1949)
Baixo montanha úmida (Colômbia)	8.500	—	—	idem
Sazonal úmida madura (Guatemala)	9.000	—	—	EWEL (1976)
Baixo montanha úmida (Panamá)	9.330	6.740	72,24	KUNKEL-WESTPHAL & KUNKEL (1979)
Úmida (Panamá)	11.350	—	—	GOLLEY et alii (1978)
Baixo montanha úmida (Panamá)	10.480	—	—	idem
Tropical úmida de montanha (Jamaica)	6.610	4.910	74,28	TANNER (1980)
idem (Jamaica)	5.550	4.360	78,56	idem
Terra firme (Amazonas, Brasil)	7.300	5.300	72,60	KLINGE & RODRIGUES (1968a)
Subtropical úmida de montanha (Espírito Santo, Brasil)	—	4.620	—	JACKSON (1978)
Mesófila secundária (São Paulo, Brasil)	9.410	5.890	62,59	MEGURO et alii (1979a)
Mesófila semidecídua (São Paulo, Brasil)	8.643	5.361	62,03	PAGANO (1985)
Mata Atlântica (São Paulo, Brasil)	7.925	5.039	63,58	VARJABEDIAN & PAGANO (1988)
Floresta de platô (Manaus, AM)	7.400	—	—	LUIZÃO (1982)
Floresta de baixio (Manaus, AM)	6.500	—	—	idem
Mata de terra firme (Belém, PA)	7.300	—	—	SILVA & LOBO (1982)
Mata de várzea (Belém, PA)	8.600	—	—	idem
Mata de igapó (Belém, PA)	7.600	—	—	idem
Floresta Residual (São Paulo, Brasil)	7.288	4.906	67,32	ESTE ESTUDO

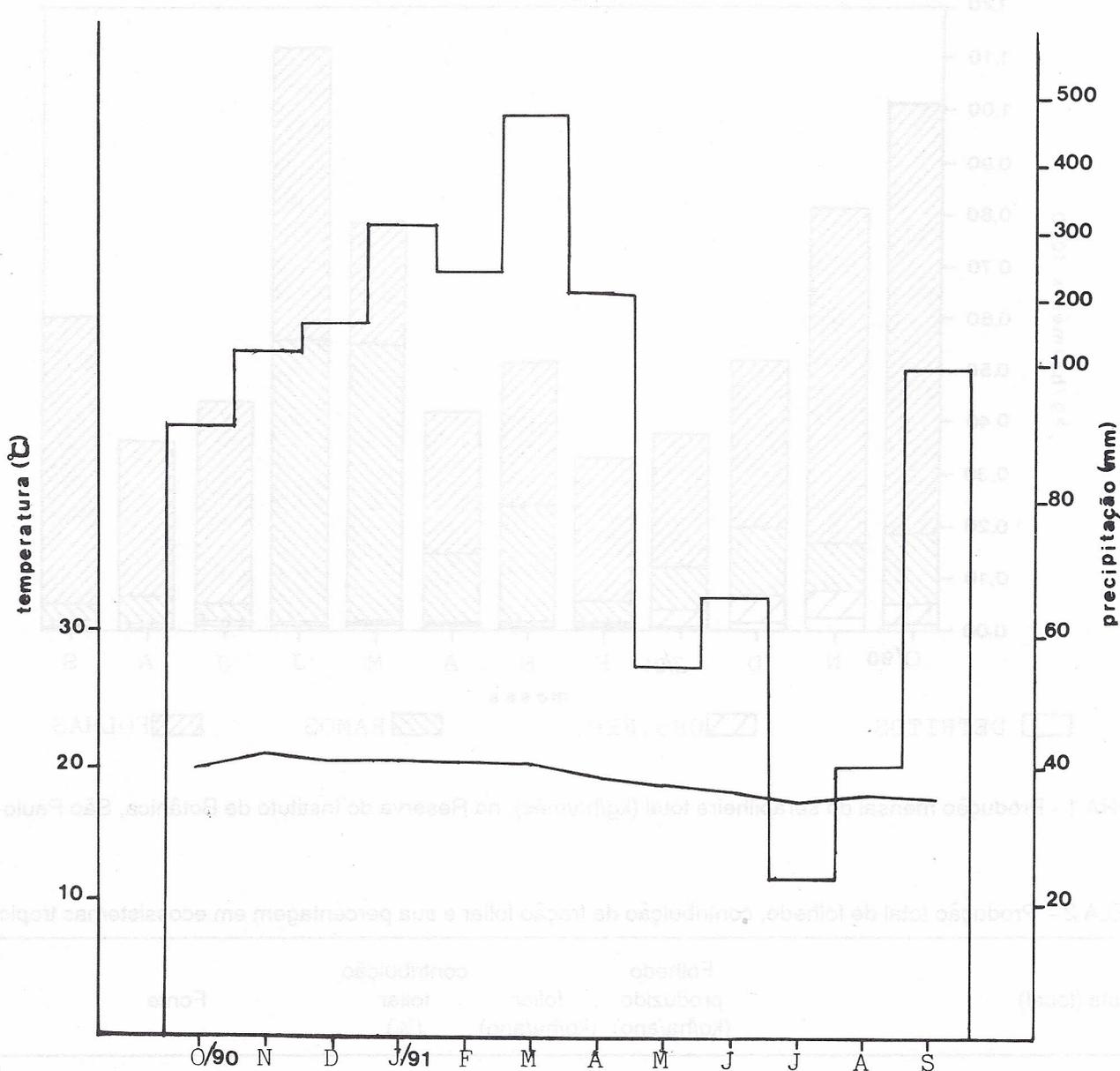


FIGURA 2 - Médias mensais de temperatura e precipitação registradas durante o período de estudo

cia de flutuações anuais, contudo, como comenta JORDAN (1985), principalmente nos trópicos, tempo, dinheiro e condições logísticas limitam a amostragem da grande maioria dos trabalhos. Assim, no estudo de vários processos ecossistêmicos, acaba-se por tolerar uma maior amplitude de variação, obtendo-se informações sobre a ordem de grandeza dos mesmos (DELITTI, 1984)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N., 1956. A Terra Paulista. *Boletim Paulista de Geografia*, 23:5-38.
- BRASIL. 1960. Ministério da Agricultura. Centro Nac. de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Comissão de Solos. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo; Contribuição à carta de solos do Brasil. *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas*, 12, 634p.
- BRAY, J. R. & GORHAM, E., 1964. Litter production in forests of the world. *Advances in Ecological Research*, 2:101-57.
- CAMPOS, H., 1983. *Estatística Experimental Não-Paramétrica*, 4ª edição, Piracicaba, São Paulo, 349p.
- CUEVAS, E. & MEDINA, E., 1986. Nutrient dynamics within amazonian forest ecosystem. I. Nutrient flux in fine litterfall and efficiency of nutrient utilization. *Oecologia*, 68:466-72.
- DELITTI, W. B. C., 1984. *Aspectos comparativos da ciclagem de nutrientes minerais na mata ciliar, no campo cerrado e na floresta implantada de Pinus*

- elliottii* Engelm. var. *elliotti* (Moji-Guaçu - SP). São Paulo, Instituto de Biociências, USP, 298p. il. (Tese, Doutorado).
- DOMINGOS, M. et alii., 1990. Produção de serapilheira na floresta da Reserva Biológica de Paranapiacaba, sujeita aos poluentes atmosféricos de Cubatão, SP. *Hoehnea*, 17 (1) 47-58.
- EWEL, J.J., 1976. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in Eastern Guatemala. *J. Ecol.*, 64:293-308.
- GOLLEY, F. B. et alii., 1978. *Ciclagem de minerais em um ecossistema de floresta tropical úmida*. São Paulo, EPU-EDUSP, 256p.
- JACKSON, J. F., 1978. Seasonality of flowering and leaf fall in a Brazilian subtropical lower montane moist forest. *Biotropica*, 10:38-42.
- JENNY, H.; GESSEL, S. P. & BINGHAM, F. T., 1949. Comparative study of decomposition rates of organic matter in temperate and tropical regions. *Soil Sci.*, 68:419-32.
- JORDAN, C. F., 1985. *Nutrient cycling in tropical forest ecosystems*. New York, John Wiley and Sons, 179p.
- KLINGE, H. & RODRIGUES, W. A., 1968a. Litter production in an area of Amazonian Terra Firme Forest. Part I. Litter fall organic carbon and total nitrogen contents of litter. *Amazoniana*, 1: 287-302.
- KÖPPEN, W., *Climatologia*. 1948. México, Ed. Fondo de la Cultura Económica, 253p.
- KUNKEL-WESTPHAL, J. & KUNKEL, P., 1979. Litter fall in a Guatemala primary forest with details of leaf-shedding by some common tree species. *J. Ecol.*, 67:665-680.
- LUIZÃO, F. J., 1982. *Produção e decomposição da liteira em floresta de terra firme da Amazônia Central. Aspectos químicos e biológicos da lixiviação dos nutrientes da liteira*. Inst. Nac. Pesq. da Amazônia/FUA, 107p. (Dissertação, Mestrado).
- MEGURO, M.; VINUEZA, G. N.; DELITTI, W. B. C., 1979a. Ciclagem de nutrientes minerais na mata mesófila secundária - São Paulo. I. Produção e conteúdo de nutrientes minerais no folheto. *Boletim Botânica*, Universidade de S. Paulo, 7:11-31.
- MORELLATO-FONZAR, L. P. C., 1987. *Estudo comparativo de fenologia e dinâmica de duas formações florestais na Serra do Japi, Jundiá, SP*. Inst. de Biologia, UNICAMP, Campinas, 232p.
- OLIVEIRA, R. R., 1987. *Produção e decomposição de serapilheira no Parque Nacional da Tijuca, RJ*. Univ. Fed. do Rio de Janeiro, RJ. 106p. (Dissertação, Mestrado).
- PAGANO, S. N., 1985. *Estudo florístico, fitossociológico e de ciclagem de nutrientes em mata mesófila semidecídua, no Município de Rio Claro*. Instituto de Biociências, UNESP - Rio Claro, São Paulo. 201p. (Tese, Livre Docência).
- PROCTOR, J., 1983. Tropical forest litterfall. I. Problems of data comparison. IN: SUTTON, S.L.; WHITMORE, T.C.; CHADWICK, S.C. (eds.) *Tropical rain forest: ecology and management*. London, Blackwell Scientific Publications, 267-73.
- PROCTOR, J. et alii., 1989. Ecological studies in Gunung Silam, a small ultrabasic mountain in Sabah, Malaysia. II. Some forest processes. *Journal of Ecology*, 77:317-31
- SILVA, M. F. F.; LOBO, M. G. S., 1982. Nota sobre deposição de matéria orgânica em floresta de terra firme, várzea e igapó. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, 56:1-13.
- SILVA, M. F. F., 1984. Produção anual de serapilheira e seu conteúdo mineralógico em mata tropical de terra firme, Tucuruí - PA. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, 1(1/2):111-58
- STRUFFALDI-DE VUONO, Y.; LOPES, M.I.M.S.; DOMINGOS, M., 1984. Poluição atmosférica e elementos tóxicos na Reserva Biológica do Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. *Revista Bras. Bot.*, 7(2):149-56.
- STRUFFALDI-DE VUONO, Y.; MARZOLLA, M. C., 1984. Decomposição da serapilheira nas proximidades de uma siderúrgica. *Anais IV Congr. SBSP*, 83-6.
- STRUFFALDI-DE VUONO, Y., 1985. *Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da Reserva Biológica do Instituto de Botânica, São Paulo*. Inst. de Biociências, USP, 213p. (Tese, Doutorado).
- TANNER, E. V. J., 1980. Litter fall in Montane Rain Forest of Jamaica and its relation to climate. *J. Ecol.*, 68:833-48.
- VARJABEDIAN, R. & PAGANO, S. N., 1988. Produção e decomposição de folheto em trecho de Mata Atlântica de encosta no Município do Guarujá, SP. *Acta Botânica Brasileira* (supl.), 1(2):243-56.
- VITOUSEK, P. M. & SANFORD Jr., R. L., 1986. Nutrient cycling in moist tropical forest. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 17:137-67.