

Contribuição das folhas de lianas na produção de serapilheira em um fragmento de floresta estacional semidecidual em São Carlos, SP¹

REGIS CATARINO DA HORA^{2,5}, ODO PRIMAVESI³ e JOÃO JUARES SOARES⁴

(recebido: 05 de outubro de 2006; aceito: 15 de maio de 2008)

ABSTRACT – (Contribution of liana leaves to litter production in a tropical semidecidual forest remnant in São Carlos, SP, Brazil). Litter yield was measured on the course of 12 months in a remnant tropical semidecidual forest. Litter samples were classified in: stems and branches, reproductive part, liana leaves and other leaves. Total litter yield was of 12,221 kg ha⁻¹ y⁻¹, with no significant differences among months and with no significant differences between the dry and rainy season. Leaves contributed to the greater production of litter, with 7,750 kg ha⁻¹ y⁻¹, from which 2,317 kg ha⁻¹ y⁻¹ (19%) are from liana, which had a wide distribution. However, liana did not show great leaf fall, as did some tree species. Liana leaf release to the litter layer was continuous, but a little peak occurred during the period with a greater evapotranspiration process.

Key words - lianas, litterfall, semideciduous tropical forest

RESUMO – (Contribuição das folhas de lianas na produção de serapilheira em um fragmento de floresta estacional semidecidual em São Carlos, SP). A produção de serapilheira em um fragmento de floresta estacional semidecidual foi analisada durante 12 meses, sendo o material recolhido separado em frações de: galhos, material reprodutivo, folhas de espécies de lianas e folhas de demais espécies. O total de material produzido foi de 12.221 kg ha⁻¹ ano⁻¹, sem diferença significativa entre os meses observados e sem relação significativa também com o período seco. A fração das folhas teve a maior contribuição com 7.750 kg ha⁻¹ ano⁻¹, da qual 2.317 kg ha⁻¹ ano⁻¹ (19%), correspondem às folhas de lianas, que apresentam ampla distribuição no fragmento. A maioria das lianas contudo, não apresentaram deciduidade marcante como ocorre com algumas espécies arbóreas desse tipo florestal. A produção de folhas de lianas para a serapilheira é constante, porém uma maior queda foi relacionada com a alta evapotranspiração real ocorrida no período de estudo.

Palavras-chave - floresta tropical semidecidual, folheto, lianas

Introdução

A serapilheira compreende todo material vegetal e também animal (incluindo material fecal) depositado no chão da floresta (Golley *et al.* 1978). Esse material desempenha um papel essencial nos ecossistemas pois contém um grande banco transitório de nutrientes, influenciando o ambiente físico e químico do solo e, dessa maneira, interferindo na composição das espécies, na estrutura e na dinâmica das comunidades de diferentes maneiras (Facelli & Pickett 1991).

Por meio do estudo da produção de serapilheira é possível conhecer a produtividade do ecossistema, a taxa

de decomposição, a contribuição das espécies para o ciclo de nutrientes e, ainda, a fenologia das espécies (Proctor 1983).

A produção de serapilheira varia de acordo com o grau de perturbação, de floresta para floresta, inclusive dentro do mesmo tipo florestal (Pagano 1989, Schlittler *et al.* 1993). Em ecossistemas florestais que estão em estádios iniciais de sucessão, a produção de biomassa primária, que contribui para a serapilheira, é maior (Ewell 1976), diminuindo à medida que a comunidade se aproxima do seu clímax (Vibrans & Sevegnani 2000). Em florestas dos trópicos úmidos que estão em processo contínuo de sucessão, a presença de espécies decíduas é maior, de modo que a quantidade de serapilheira é maior, se comparado a florestas que se encontram estabelecidas há mais tempo. Além do mais, a vegetação em sucessão passa por mudanças na composição de espécies, alterando sua estrutura e, conseqüentemente, a quantidade das folhas, caules, ramos (Ewell 1976), e também, o processo de ciclagem de nutrientes (Ewell 1976, Facelli & Pickett 1991, Schlittler *et al.* 1993).

Em florestas perturbadas espera-se uma elevada deposição de folhas em função do rápido crescimento e conseqüente renovação foliar de espécies pioneiras e de

1. Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos.
2. Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Campus IV, Br 222, km 74, 65500-000, Chapadinha, MA, Brasil.
3. Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, 13560-970, São Carlos, SP, Brasil.
4. Universidade Federal de São Carlos, Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Via Washington Luís km 235. Caixa Postal 676. São Carlos, SP, Brasil.
5. Autor para correspondência: reghora@yahoo.com.br

lianas em clareiras quando estas ocupam os espaços abertos do dossel (Martins 1999). A retirada de madeiras nobres de florestas estacionais semidecíduais foi uma prática comum em tempos passados, sendo a intensidade dessa retirada um dos fatores de perturbação que afetou a estrutura dos atuais fragmentos, como se verifica na Fazenda Canchim, no interior do Estado de São Paulo (Hora & Soares 2002).

Vários autores relataram que as folhas numa floresta representam a fração que mais contribui para a produção total de serapilheira (Meguro *et al.* 1979, Louzada *et al.* 1995, Domingos *et al.* 1997, Fonseca 1998, Martins & Rodrigues 1999). As florestas estacionais têm como aspecto marcante o aporte de folhas para a produção de serapilheira em determinada época do ano. Dentro dessa fração, as folhas de lianas têm importante participação nesse tipo de floresta (Gentry 1983, Pagano 1989, Hegarty 1991, Hegarty & Caballé 1991, Oliveira & Lacerda 1993).

Os estudos de serapilheira que descrevem a produção de uma espécie em particular, ou de algum outro grupo vegetal, geralmente não incluem as lianas. No entanto, estas podem contribuir significativamente para o retorno de material vegetal e, conseqüentemente, de nutrientes ao solo. As folhas de lianas são consideradas até como as responsáveis pelo “excesso” da produção de serapilheira em florestas tropicais (Gentry 1983).

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a produção de serapilheira para o fragmento estudado e responder à seguinte questão: as lianas são decíduas tanto quanto as demais espécies?

Material e métodos

O fragmento de floresta estacional semidecidual onde se realizou o trabalho é uma Reserva Legal localizada na Fazenda Canchim, pertencente à Embrapa Pecuária Sudeste no Município de São Carlos – SP. Está situada à 21°57' S e 47°50' W, a uma altitude média em torno de 850 m, totalizando uma área com cerca de 112 ha. O clima da região é do tipo Cwa, clima quente de inverno seco, segundo a classificação de Köppen (Tolentino 1967), a média do mês mais frio é inferior a 18 °C e do mês mais quente ultrapassa 22 °C. O total de chuvas é de 30 mm no mês mais seco, no mês mais chuvoso é superior em dez ou mais vezes. Embora a floresta apresente-se sem grandes perturbações antrópicas nas últimas quatro décadas (Primavesi *et al.* 1999), passou por alterações na sua conformação e apresenta um dossel descontínuo, onde a altura das maiores árvores chega a 30 m. No interior e na borda do fragmento existem muitas clareiras onde a presença de lianas é abundante nos espaços abertos no subdossel ocorrendo, também, sobre as copas de árvores que estão nas bordas de clareiras e em árvores vizinhas.

Para avaliação da produção de serapilheira na floresta, foram utilizados 23 coletores instalados próximos e dentro das parcelas onde foi realizado o levantamento fitossociológico de lianas (Hora & Soares 2002). Tais coletores, feitos com armação de ferro, tinham abertura de 0,5 x 0,5 m e fundo de tela de náilon com abertura de malha de 2 mm, foram suspensos a 0,5 m do chão da floresta por pedestais de madeira e dispostos do lado direito e do lado esquerdo ao longo da trilha que corta o fragmento (Hora & Soares 2002), a um espaçamento de 35 m a 40 m distantes um do outro.

O material depositado nos coletores foi retirado a cada 15 dias, durante 12 meses, entre março de 2002 e fevereiro de 2003. Após cada retirada, esse material foi colocado em uma estufa de madeira aquecida por lâmpadas, para retirar o excesso de umidade. Separado, ensacado e devidamente identificado, o material coletado foi dividido em frações, sendo classificado em: folhas de espécies de lianas, folhas das demais espécies, ramos com até 2 cm de diâmetro (segundo Proctor 1983) e fração reprodutiva (flores, frutos e sementes). O material foi em seguida, submetido à secagem a 70 °C e, após atingir peso constante, foi determinado seu peso seco. Dos valores quinzenais, foram calculados as médias mensais e o total anual da produção de serapilheira em kg ha⁻¹, seus respectivos desvios-padrão e a porcentagem de contribuição de cada fração para a serapilheira total. As folhas de lianas foram separadas e identificadas por espécie, usando como referência a coleção obtida por Hora & Soares (2002). Quando havia dúvida sobre a identificação, recorreu-se à comparação com material de exsiccatas.

Para verificar se houve relação nos picos mensais de produção de serapilheira total ao longo do tempo de estudo foi feita Análise de Variância (ANOVA), de medidas repetitivas e o teste de Tukey com nível de significância de 5%. A relação entre a produção de serapilheira e os fatores climáticos foi testada por meio da matriz de correlação de Pearson ($\alpha = 5\%$), sendo relacionados a produção total e mensal com os fatores de precipitação pluvial, média das temperaturas, umidade relativa e evapotranspiração real, a qual, foi calculada através dos dados meteorológicos colhidos no Posto Meteorológico pertencente à unidade local da Embrapa.

Resultados

Durante o período amostrado, a produção anual de serapilheira total na floresta foi de 12.221,00 ± 1.813,04 kg ha⁻¹, sendo a fração de folhas (lianas e demais espécies) a que mais contribuiu, com 7.750,53 ± 182,63 kg ha⁻¹, dos quais 2.316,63 ± 92,27 kg ha⁻¹, corresponderam às folhas de lianas (29,89% da fração folhas). A segunda maior contribuição do total encontrado foi da fração ramos (27,09%), com 3.310,64 90 ± 222,49 kg ha⁻¹ (tabela 1).

A maior deposição de serapilheira total ocorreu no mês de outubro e a menor no mês de junho (tabela 1). Por meio da análise do balanço hídrico climático feito

Tabela 1. Produção mensal de serapilheira total de folhas de lianas e número de espécies encontradas, folhas das demais espécies, ramos, material reprodutivo e serapilheira total amostrada nos coletores instalados na Reserva de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos – SP. Valores em expressos em kg ha⁻¹.

Table 1. Monthly lianas litterfall (kg ha⁻¹) and number of species sampled, other species, twigs, reproductive portion production and total litterfall in traps at the Semideciduous Tropical Forest Reserve of Fazenda Canchim, São Carlos – SP. Values in kg ha⁻¹.

Meses	Folhas de lianas (nº espécies)	Folhas das demais espécies	Ramos	Material reprodutivo	Total*
Março/02	116,61 (36)	268,10	143,50	34,99	563 ^{de}
Abril/02	186,61 (40)	527,48	107,90	128,96	951 ^{cde}
Mai/02	187,23 (40)	344,56	278,97	50,89	862 ^{cde}
Junho/02	103,48 (31)	242,89	65,63	22,59	435 ^e
Julho/02	240,52 (42)	420,21	123,77	59,90	844 ^{cde}
Agosto/02	409,74 (48)	582,96	88,50	261,25	1342 ^{abc}
Setembro/02	245,97 (40)	496,07	253,15	135,27	1130 ^{bcd}
Outubro/02	298,70 (40)	742,90	588,61	133,27	1764 ^a
Novembro/02	120,92 (36)	532,19	416,73	30,09	1100 ^{bcd}
Dezembro/02	161,67 (39)	620,14	790,78	75,20	1648 ^{ab}
Janeiro/03	107,88 (44)	284,90	290,43	172,21	855 ^{cde}
Fevereiro/03	137,30 (46)	371,50	162,66	55,18	727 ^{de}
Anual	2316,63	5433,90	3310,64	1159,83	12221

* Valores seguidos pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade ($r = 0,10$; $P = 0,745$; $n = 12$).

* Values followed by the same letter do not differ according to Tukey Test in a 5% probability rate ($r = 0,10$, $P = 0,745$, $n = 12$).

para o período de amostragem, verifica-se que o maior aumento na deposição da serapilheira se dá no final do período de deficiência hídrica climática e início do período de chuvas. O período com pouca precipitação coincide com os meses onde houve grandes picos de aporte de folhas, tanto por espécies de lianas, quanto por folhas das demais espécies, refletindo no padrão da serapilheira total (figura 1). Contudo, os meses de maior aporte de folhas de lianas ocorreram antes das folhas das demais espécies, de julho a outubro. A queda de ramos foi mais intensa, com maiores valores encontrados entre os meses de outubro a dezembro (tabela 1). A fração de material reprodutivo foi a que representou menor contribuição para a serapilheira, com apenas 9,49% do total (tabela 1).

No mês de agosto, ocorreu o maior pico comum na queda de folhas de lianas, representado predominantemente por espécies da família Bignoniaceae e com menor

contribuição de espécies das famílias Apocynaceae, Fabaceae-Faboideae, Malpighiaceae e Sapindaceae. O segundo maior pico de produção dessas folhas ocorreu no mês de outubro e, nesse período, as maiores contribuições pertenceram às espécies das famílias Bignoniaceae, Apocynaceae e Sapindaceae (tabela 2).

A maioria das folhas das espécies de lianas se repetiu entre os coletores. Entre as 10 espécies de lianas que mais contribuíram para a produção total desta fração (tabela 2), seis são da família Bignoniaceae, com *Mansoa difficilis* apresentando os maiores valores (405,07 kg ha⁻¹).

Forsteronia cf. *pubescens*, *Mansoa difficilis*, *Clytostoma campanulatum*, são as espécies que se destacaram no mês de agosto com maior produção de folhas entre as lianas, com grande participação para o pico de produção geral das lianas (tabela 2). Algumas espécies da família Sapindaceae (*Serjania fuscifolia*, *Thinouia mucronata* e *Urvillea laevis*) apresentaram

Tabela 2. Principais espécies de lianas com maior aporte de folhas na serapilheira durante o período amostrado. Valores expressos em kg ha⁻¹.Table 2. Lianas species with the highest stand crop litterfall of leaves. Values in kg ha⁻¹.

Famílias e espécies	Meses												Total			
	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev				
APOCYNACEAE																
<i>Forsteronia cf. pubescens</i> A. DC.	12,31	11,18	13,63	4,83	21,44	67,15	29,32	14,77	8,82	4,63	2,70	9,10	199,88			
BIGNONIACEAE																
<i>Amphilophium vauthieri</i> A. DC.	5,98	3,48	8,09	4,57	11,25	16,68	12,31	16,68	6,75	11,97	4,52	4,96	107,23			
<i>Arrabidaea triplinervia</i> (DC.) Bureau	4,19	10,57	8,63	5,53	12,87	11,23	4,52	3,37	1,25	5,67	3,32	5,63	76,80			
<i>Clytostoma campanulatum</i> (Cham.) Bureau & K. Schum.	25,42	17,37	49,79	13,90	50,12	37,75	33,36	68,57	32,79	27,27	17,82	23,03	397,19			
<i>Lundia obliqua</i> Sond.	8,80	5,20	6,40	4,14	7,42	13,86	10,21	7,93	2,26	4,54	6,20	11,51	88,46			
<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K. Schum.	11,65	60,19	30,37	26,12	45,81	60,41	44,03	48,87	16,45	23,04	23,46	14,66	405,07			
<i>Meloea quadrivalvis</i> (Jacq.) A. H. Gentry	4,85	3,55	3,65	0,47	14,83	19,70	3,67	14,99	7,13	4,42	1,77	1,62	80,66			
FABACEAE FABOIDEAE																
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	6,90	11,34	12,21	10,89	4,66	28,61	25,51	4,80	0,87	14,61	9,46	8,23	138,09			
MALPIGHIACEAE																
<i>Stigmaphyllon lalandianum</i> A. Juss.	4,28	9,03	9,62	4,54	4,99	17,50	13,86	5,17	2,26	7,29	5,53	12,10	96,16			
SAPINDACEAE																
<i>Urvillea laevis</i> Radlk.	3,20	4,85	7,67	5,29	6,71	9,13	7,30	11,04	4,92	12,24	4,19	5,88	82,43			

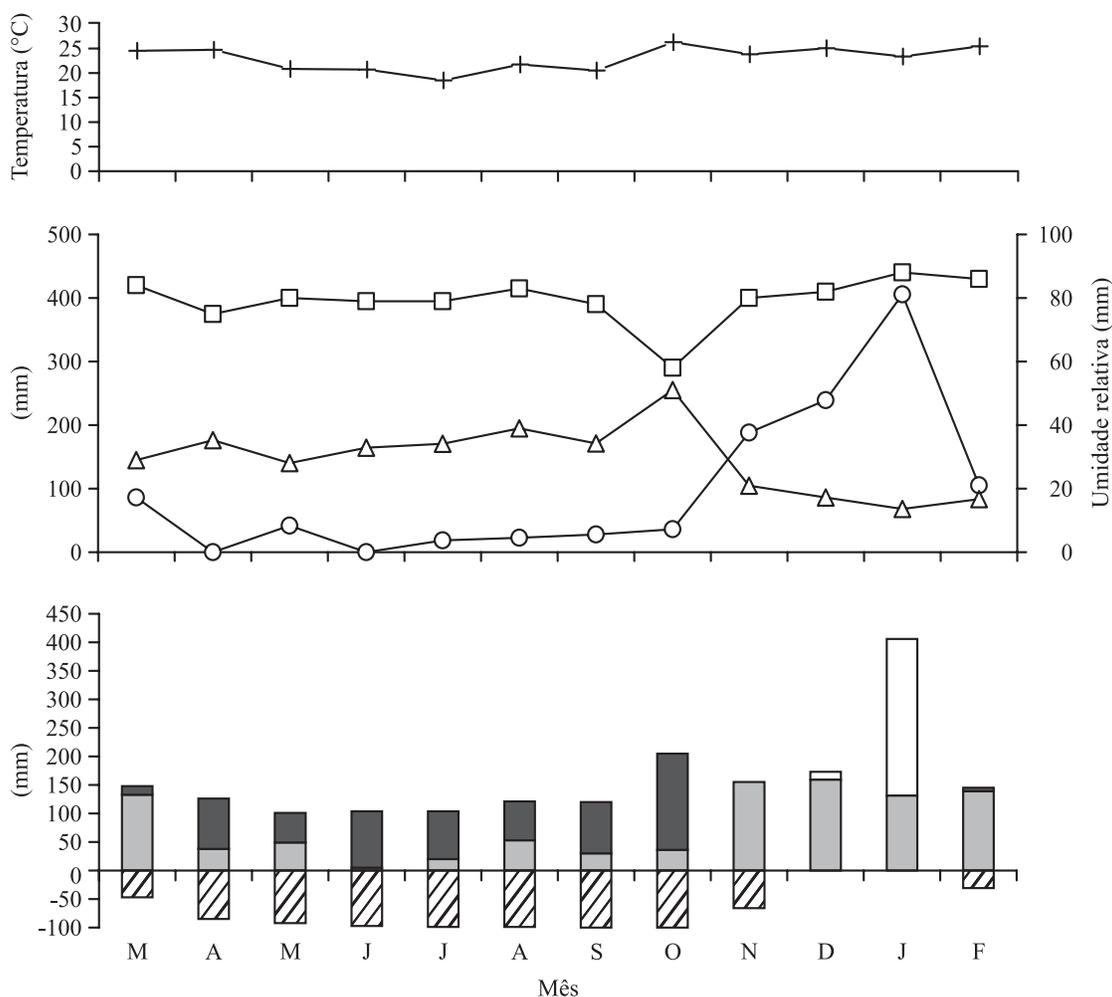


Figura 1. Fatores climáticos (—+— = temperatura média; —□— = umidade relativa; —△— = evapotranspiração real; —○— = precipitação e balanço hídrico climático: ■ = evapotranspiração real; ▨ = capacidade de armazenamento negativo de água disponível – CAD = 100 mm; ■ = déficit hídrico; □ = excedente hídrico para o período de amostragem de serapilheira na Reserva de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Canchim, São Carlos – SP).

Figure 1. Climatic factors (—+— = mean temperature; —□— = relative air humidity; —△— = real evapotranspiration; —○— = rainfall and climatic water balance for the sampling period at the Semideciduous Tropical Forest Reserve of Fazenda Canchim, São Carlos – SP, Brazil; ■ = real evapotranspiration; ▨ = negative water storage with an available water hold capacity of 100 mm; ■ = water deficit; □ = water in excess).

picos de produção distribuídos ao longo do ano. Outras representantes da família, como *Serjania laruoiteana*, apresentou três picos de pequena produção durante o ano, com produção semelhante durante os meses de abril, outubro e dezembro, já *Serjania caracassana* apresentou maior pico em julho (170,80 kg ha⁻¹), tendo para os demais meses, média de 38,00 kg ha⁻¹.

A correlação da fração folha de lianas com a evapotranspiração ($r = 0,69$, $P = 0,012$) e folha das demais espécies com a umidade relativa ($r = -0,64$, $P = 0,023$) foram significativas pelo Índice de Pearson.

Contudo, na análise das demais frações: material reprodutivo e ramos, não houve nenhuma correlação significativa com os fatores climáticos levantados, o mesmo ocorreu para a serapilheira total. Na tabela 3 verifica-se todas as relações encontradas para as frações da serapilheira, com estes fatores e deles entre si.

Discussão

O valor total de serapilheira encontrado neste estudo (12.221 kg ha⁻¹) foi superior ao de outros estudos

realizados em mesmo tipo de floresta: 5.968,32 kg ha⁻¹ (Martins & Rodrigues 1999), 8.643 kg ha⁻¹ (Pagano 1989), 8.251 kg ha⁻¹ (Morellato 1992), 7.568,75 kg ha⁻¹ (Schlittler *et al.* 1993) e 9.100 kg ha⁻¹ (César 1993). Embora houvesse aumento na produção de serapilheira nos meses de menor precipitação, esta relação não foi significativa. Entretanto a queda de folhas das espécies das lianas foi influenciada principalmente pelo aumento da evapotranspiração, e a queda das folhas das demais espécies, pela baixa umidade relativa (figura 1), como verificado por meio dos testes estatísticos. Contudo é comum para florestas com alternância de estações seca e chuvosa apresentarem uma distinta sazonalidade, com pico de produtividade ocorrendo na estação seca (Wieder & Wright 1995).

A alta produção de serapilheira pode estar relacionada entre outros fatores com o grau de perturbação da floresta (Schlittler *et al.* 1993), sendo que florestas mais antigas possuem menor produtividade primária líquida (Louzada *et al.* 1995). Meguro *et al.* (1979) consideraram que esta relação deve ser tomada com cautela pois os valores encontrados dependem do tempo de análise e a estimativa da produção de folheto pode não refletir o estado da floresta. De acordo com Ewel (1976), florestas em processo de sucessão nos trópicos úmidos apresentam maiores quantidades de serapilheira que florestas estáveis, uma vez que possuem maior número de espécies decíduas, e também pela contribuição de material de espécies dos estádios anteriores da sucessão vegetal. Assim, a produção de serapilheira altera de ano para ano, o que é, segundo Martins & Rodrigues (1999), determinado em grande parte por espécies pioneiras que apresentam alto investimento na produção de biomassa.

A área estudada apresenta muitos indivíduos arbóreos pertencentes ao grupo de espécies secundárias tardias, indicando que o fragmento tem longo tempo de formação (Silva & Soares 2002). Contudo, apresenta também, muitas áreas regeneradas de clareiras antigas e áreas de clareiras recentes com grande presença de lianas, onde destacam espécies como *Mansoa difcilis* e *Clytostoma campanulatum*, que tiveram os maiores Valores de Importância (VI) no levantamento fitossociológico (Hora & Soares 2002). Tais espécies também apresentaram maiores contribuições na produção de serapilheira (tabela 2).

A distribuição das lianas ocorrendo em toda área da floresta explicaria em parte o alto percentual de participação de suas folhas na serapilheira, como se observou na correlação feita com as espécies de maior aporte de folhas, verificou-se tanto na relação da densidade

absoluta dessas espécies (Hora & Soares 2002), com o total de folhas de lianas, quanto na relação com a serapilheira total, positivamente significantes ($r = 0,74$, $P = 0,013$) e ($r = 0,73$, $P = 0,015$), respectivamente.

Devido a sua forma de crescimento, as lianas investem menos em tecidos de sustentação, quando comparadas às arbóreas, pois utilizam-se de suportes para ascensão, obtendo uma grande vantagem quanto ao crescimento em extensão e produção de folhas (Gentry 1983, Putz & Windsor 1987). O percentual obtido no presente estudo para as folhas de lianas dentro da fração folhas é de 29,89%. Este valor está de acordo com o encontrado por Martinello *et al.* (1999), que avaliou a produção de folhas de diferentes espécies de lianas e encontraram que estas representaram 17% da serapilheira total produzida e 25% da fração folha. Hegarty (1991) também verificou que a participação das folhas de lianas teve valor de 24% dentro da fração de folhas geral.

A queda de folhas para as lianas foi contínua e não apresentou nenhum período expressivo para a maioria das espécies. Contudo, para algumas espécies pode-se verificar deciduidade marcante em certos períodos. As lianas de modo geral, não apresentam um período de maior queda ou brotamento de folhas, e quando isso ocorre, como no caso das espécies decíduas, esta condição não está relacionada com o período de seca (Morellato & Leitão-Filho 1996). As lianas apresentam, ainda, certa resistência para iniciarem a deciduidade durante a estação seca, alternando queda com produção de novas folhas, para garantir a conservação de água e manterem-se com folhas durante a maior parte do ano (Putz & Windsor 1987). A relação positiva da evapotranspiração real com a maior queda foliar das lianas apresentada neste trabalho deve-se, provavelmente, ao extenso e severo período sem chuvas na área de estudo, que não permitiu o acúmulo de água no solo. Assim o maior aporte de serapilheira ocorreu no período seco, período em que a disponibilidade de água na superfície do solo foi baixa, o que provavelmente ocasionou o aumento da queda foliar por grande parte das lianas, como também reportado por Burghouts *et al.* (1994).

A maior produção de serapilheira, principalmente de folhas, durante o período seco, é muito favorável para a dispersão de propágulos de lianas, que são predominantemente anemocóricas. Com a queda de folhas de lianas no período seco, e logo em seguida a produção de flores e frutos, acompanhado na sequência pelo maior pico de deposição foliar das demais espécies (predominantemente arbóreas), pode facilitar a chegada das sementes até o chão da floresta sem muitos obstáculos,

onde, com a abertura do dossel, proporcionado por espécies arbóreas decíduas, há a possibilidade de maior entrada de luz, colaborando para a germinação dessas sementes (R. C. Hora, dados não publicados).

Conclusões

A maioria das lianas não apresenta um padrão bem definido para queda de folhas, mas para algumas espécies encontrou-se um tipo de padrão com somente um único e grande pico de produção de folhas para serapilheira. A presença de um único pico pode indicar espécies realmente decíduas, com pequena produção contínua ao longo dos demais meses. Observou-se que dentro de uma mesma família, as espécies não apresentam o mesmo padrão na queda de folhas. Dessa maneira, pequenos picos mais evidentes de produção de serapilheira podem variar de dois, três ou mais meses, com aumento e diminuição gradual ou a deposição não é marcante, oscilando com discretos aportes ao longo do ano.

Em geral, as lianas apresentam queda constante de folhas, contribuindo continuamente para a serapilheira ao longo do ano e, somente algumas parecem apresentar total deciduidade, como certas espécies arbóreas em floresta estacional semidecidual. Considerando que são espécies com presença marcante nesse sistema, pode-se dizer que constituem importante fração de recurso vegetal intermitente, também disponível para ciclagem de nutrientes.

Agradecimentos – Agradecemos a Ricardo Benedite, pelo auxílio no trabalho de campo, ao Programa de Pós Graduação – PPG-ERN; a Embrapa – Pecuária Sudeste, pelo apoio na realização da pesquisa; e a Capes, pela bolsa concedida.

Referências bibliográficas

- BURGHOUTS, T.B.A., CAMPBELL, E.J.E. & KOLDERMAN, P.J. 1994. Effects of tree species heterogeneity on leaf fall in primary and logged dipterocarp forest in the Ulu Segama Forest Reserve, Sabah, Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* 10:1-26.
- CESAR, O. 1993. Nutrientes minerais da serapilheira produzida na mata mesófila semidecídua da Fazenda Barreiro Rico, Município de Anhembi, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 53:659-669.
- DOMINGOS, M., MORAES, R.M., STRUFFALDI-DE VUONO, Y. & ANSELMO, C.E. 1997. Produção de serapilheira e retorno de nutrientes em um trecho de Mata Atlântica secundária, na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 20: 91-96.
- EWEL, J.J. 1976. Litter fall and leaf decomposition in a tropical forest succession in eastern Guatemala. *Journal of Ecology* 64:293-308.
- FACELLI, J.M. & PICKETT, S.T.A. 1991. Plant litter: its dynamics and effects on plant community structure. *The Botanical Review* 57:1-32.
- FONSECA, R.C.B. 1998. Fenologia e estrutura de uma floresta semidecídua, em Botucatu – SP: relação com as fases de desenvolvimento sucessional. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- GENTRY, A.H. 1983. Lianas and the “paradox” of contrasting latitudinal gradients in wood and litter production. *Tropical Ecology* 24:63-67.
- GOLLEY, P.T. 1978. Litterfall in forest on Christmas island, Indian Ocean: quantity, seasonality, and composition. *Biotropica* 30:671-676.
- HEGARTY, E.E. 1991. Leaf litter production by lianes and trees in a sub-tropical Australian rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 7:201-214.
- HEGARTY, E.E. & CABALLÉ, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. *In* *Biology of vines* (F.E., Putz & H.A. Mooney, eds.). Cambridge University Press, Cambridge, p.313-335.
- HORA, R.C. & SOARES, J.J. 2002. Estrutura fitossociológica da comunidade de lianas em uma floresta estacional semidecidual na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 25:323-329.
- LOUZADA, M.A.P., QUINTELA, M.F.S. & PENNA, L.S. 1995. Estudo comparativo da produção de serrapilheira em áreas de mata atlântica: a floresta secundária “antiga” e uma floresta secundária (capoeira). *Oecologia Brasiliensis* 1:61-74.
- MARTINS, S.V. 1999. Aspectos da dinâmica de clareiras em uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas, SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MARTINS, S.V. & RODRIGUES, R.R. 1999. Produção de serapilheira em clareiras de uma floresta estacional semidecidual no Município de Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 22:405-412.
- MARTINELLO, C.M., CITADINI-ZANETTE, V. & SANTOS, R. 1999. Produção de serapilheira das lianas de um remanescente de Mata Atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, Santa Catarina. *Biotemas* 12: 49-65.
- MEGURO, M., VINUEZA, 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.
- MORELLATO, L.P.C. 1992. Nutrient cycling in two south-east Brazilian forest, I – litterfall and litter standing crop. *Journal of Tropical Ecology* 8:205-215.

- MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1996. Reproductive phenology of climbers in a southeastern Brazilian forest. *Biotropica* 28:180-191.
- OLIVEIRA, R.R. & LACERDA, L.D. 1993. Produção e composição química da serapilheira na Floresta da Tijuca (RJ). *Revista Brasileira de Botânica* 16:93-99.
- PAGANO, S.N. 1989. Produção de folheto em mata mesófila semidecídua no Município de Rio Claro, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 49:633-639.
- PRIMAVESI, O., PRIMAVESI, A.C.P.A., PEDROSO, A.F., CAMARGO, A.C., RASSINI, J.B. ROCHA FILHO, J., OLIVEIRA, G.P., CORREA, L.A., ARMELIN, M.J.A., VIEIRA, S.R., DECHEN, S.C.F. 1999. Microbacia hidrográfica do Ribeirão Canchim: Um modelo real de laboratório ambiental. *Boletim de Pesquisa N° 5. Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos.*
- PROCTOR, J. 1983. Tropical forest litterfall I – Problems of data comparison. *In Tropical rain forest: ecology and management.* (S.L., Sutton, T.C., Whitmore, A.C., Chadwick, eds.). Blackwell Scientific Publications, London, p.267-273.
- PUTZ, F.E. & WINDSOR, D.M. 1987. Liana phenology on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica* 19:334-341.
- SILVA, L.A. & SOARES, J.J. 2002. Levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta estacional semidecídua, no município de São Carlos, SP. *Acta Botanica Brasilica* 16:205-216.
- SCHLITTLER, F.H.M., MARINIS, G. DE & CESAR, O. 1993. Produção de serapilheira na floresta do Morro do Diabo, Pontal do Paranapanema – SP. *Naturalia* 18:135-147.
- TOLENTINO, M. 1967. Estudo crítico sobre o clima da região de São Carlos. Concurso de monografias municipais. Prefeitura Municipal de São Carlos, São Carlos.
- VIBRANS, A.C. & SEVEGNANI, L. 2000. Decomposição de nutrientes através da queda da serapilheira em dois remanescentes de Floresta Ombrófila Densa em Blumenau – SC. *Revista de Estudos Ambientais* 2:41-55.
- WIEDER, R.K. & WRIGHT, S.J. 1995. Tropical forest litter dynamics and dry season irrigation on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 76:1971-1979.