

Produção e qualidade de liteira nos sistemas agroflorestais na Amazônia Central¹

Jorge Luis Enrique GALLARDO-ORDINOLA (1); Flávio Jesus LUIZÃO (2);
Elisa WANDELLI (3); Erick C. M. FERNANDES (4).

(1, 2) INPA - Departamento de Ecologia. (3) Embrapa Amazônia Ocidental.
(4) Universidade de Cornell - Departamento de Solos, Cultivos e Ciências Atmosférica.

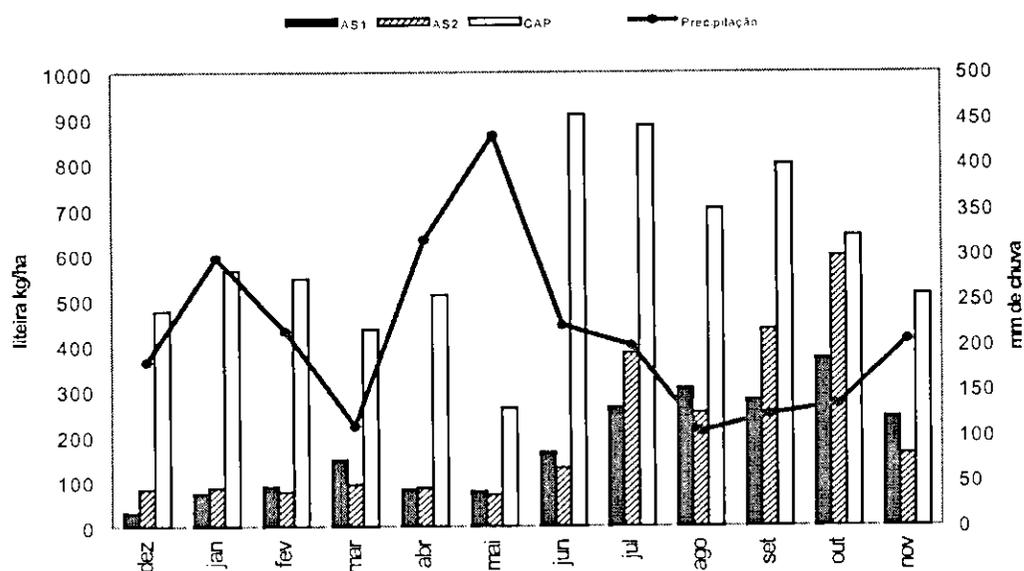
A Amazônia é uma vasta região de aproximadamente 6 milhões de km², que apesar de seus ecossistemas e da exuberância da sua vegetação, tem como uma de suas características a pobreza química da maioria de seus solos (Camargo e Falesi, 1975; Sanchez, 1976; Schubart et al., 1984). Nessas condições, a manutenção do equilíbrio nutricional entre os diferentes componentes de um ecossistema só é possível através da existência de uma alta diversidade biológica e de mecanismos de conservação de nutrientes normalmente encontrados em florestas primárias (Walker e Franken, 1983; Jordahn, 1985). Assim, a produtividade primária e a ciclagem de nutrientes dependem diretamente e em grande parte da quantidade de liteira produzida (Proctor, 1983; Jordan, 1985). Na Amazônia oscila entre 7t/ha e 10t/ha por ano (Jordan, 1985).

Nesse sentido o objetivo deste trabalho é determinar a quantidade e a qualidade da liteira produzida por dois modelos de sistemas agroflorestais, comparando-as às da vegetação secundária estabelecidas em pastagens degradadas.

O estudo foi realizado na Estação Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa-CPAA/Embrapa (Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), no km 54 da BR-174 (Manaus/Boa Vista), ao norte de Manaus. O clima da região, pela classificação de Köppen, é caracterizado como do tipo Am (Ribeiro e Adis, 1984), tropical úmido bastante chuvoso, com uma média anual de pluviosidade entre 1.500mm e 2.500mm. A vegetação original da área de estudo é classificada como floresta tropical úmida, típica de terras baixas (Prance e Lovejoy, 1985).

Foram estudados dois Sistemas Agroflorestais (SAFs), com seis anos de idade e implantados pela Embrapa, que têm um desenho estabelecido em três blocos em parcelas de 3.000m² (60m x 50m); Sistema Agroflorestal 1 (AS1): tem como base duas fruteiras perenes: cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e pupunha (*Bactris gasipaes*), teca e genipapo; Sistema Agroflorestal 2 (AS2): denominado "multiestrato", composto pelas seguintes espécies: cupuaçu, ingá, mogno, castanha-do-brasil, acerola, mamão, maracujá e araçá boi; vegetação secundária, ou capoeira (CAP): usada como controle, corresponde à vegetação secundária com quatorze anos de idade que cresceu espontaneamente sobre o solo da pastagem após o seu abandono. A produção de liteira foi avaliada mensalmente, durante um período de um ano, de 1º de dezembro de 1997 a 30 de novembro de 1998. Utilizaram-se coletores de madeira de 0,50m x 0,50m, com fundo de tela de náilon (malha de 1mm), instalados sobre suportes de madeira a 30cm do solo. A liteira dos coletores foi recolhida a cada quinze dias, seca ao ar e, então, as amostras quinzenais foram agrupadas em uma amostra mensal, para separação de seus componentes principais para análises posteriores de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg). O nitrogênio foi determinado pelo método Kjeldahl (Bradstreet, 1965) após digestão sulfúrica. As determinações de P, K, Ca e Mg foram feitas em um espectrofotômetro de absorção atômica (Anderson et Ingram, 1993). O total de nutrientes que entra nos SAFs pelos adubos verdes foi calculado a partir da massa seca e do conteúdo de nutrientes das duas leguminosas *Inga edulis* (ingá) e *Gliricidia sepium* (gliricídia), periodicamente podadas e

FIGURA 1. Precipitação mensal (em mm) e quantidades totais mensais de liteira fina produzida ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) nos sistemas agroflorestais e no controle no período de 1º dezembro 1997 a 30 novembro 1998. As barras representam as médias de produção de liteira dos três blocos ($n=3$).



incorporadas aos SAFs. Estes foram somados ao total de nutrientes contidos na liteira produzida pelos sistemas, fornecendo a entrada total de nutrientes para os dois SAFs. A contribuição relativa (em %) de cada parte (liteira e adubo verde) foi calculada.

A produção anual de liteira fina (formada por folhas, galhos, material reprodutivo e material não-identificado) variou de $2.089\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ no sistema agroflorestal 1 (AS1) a $8.162\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ na capoeira. A produção de liteira na capoeira (CAP) foi significativamente maior do que nos dois sistemas agroflorestais (SAFs), entre os quais não houve diferença significativa entre os dois sistemas agroflorestais (AS1 e AS2) (Fig.1).

Não houve relação significativa entre a produção de liteira e a quantidade de chuvas mensais. Entre os nutrientes, nitrogênio (N) e cálcio (Ca) foram os que apresentaram as mais altas concentrações na liteira, enquanto que o fósforo (P) teve as mais baixas concentrações em todos os tratamentos estudados. Houve diferenças significativas nas concentrações de Ca e Mg entre os tratamentos, com as maiores concentrações sempre encontradas nos SAFs.

As maiores entradas anuais pela liteira fina foram de nitrogênio ($64,1\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$ na CAP), enquanto que as menores foram de fósforo ($1,90\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{ano}^{-1}$ no sistema AS2). O con-

trole (CAP) apresentou entradas significativamente maiores de todos os nutrientes exceto o P. Não houve diferenças entre os dois sistemas agroflorestais, embora as entradas de todos os nutrientes no AS1 tenham sido um pouco mais altas do que no AS2.

Os valores encontrados para a produção anual de liteira na capoeira ($\text{CAP}= 8,2\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$) e nos sistemas agroflorestais (SAFs= 2,0 e 2,3 $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$), situam-se dentro das faixas conhecidas para ecossistemas similares na Amazônia. (Santana et al.,1990, Quisen et al.,1996). A maior produção de liteira na capoeira pode ser atribuída ao fato de que os SAFs (com 6 anos de idade) ainda se encontram em fase de crescimento, longe do seu estado de clímax, quando os sistemas agrossilviculturais deverão ter copas mais fechadas e similares às de sistemas florestais.

As maiores concentrações de nutrientes nas liteiras dos sistemas agroflorestais do presente estudo, em relação à da capoeira, podem ser atribuídas às espécies arbóreas dos SAFs, que produzem liteira de melhor qualidade nutricional, como as espécies leguminosas (Santana et al., 1990). O nitrogênio ocorreu em maiores concentrações na liteira (Haag, 1985; Tapia-Coral, 1998), seguido pelo Ca, K, Mg e P. Esta é uma tendência encontrada em muitas florestas tropicais, nas quais o fósforo tem sido

UNIVERSIDADE

apontado como o principal nutriente que limita a produção primária e outras funções do ecossistema (Vitousek e Sanford, 1986).

Referências bibliográficas

- ANDERSON, J. M.; INGRAM. 1993. Tropical Soil Biology and Fertility. A Handbook of Methods. 2nd ed. C.A.B. International, Oxford, UK. 221p.
- BRADSTREET, R. B. 1965. The Kjeldahl Method for Organic Nitrogen. Academic Press. New York and London. 239p.
- DANTAS, M.; PHILLIPSON, J. 1989 Litterfall and litter nutrient content in primary and secondary Amazonian "terra firme" rain forest. *Journal of Tropical Ecology*, 5: 27-36.
- HAAG, H. P. 1985. Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais. Fundação Cargill, Campinas, São Paulo. 144p.
- JORDAN, C. F. 1985. Nutrient cycling in tropical forest ecosystems, Principles and their application in management and conservation. John Wiley & Sons, New York. 190p.
- LUIZÃO, F. J. 1989. Litter production and mineral element input to the forest floor in a Central Amazonian forest. *GeoJournal*. 19, p.407-417.
- MALAVOLTA, E.; ROMERO, J. P. 1975. Adubos Verdes. Sec de Agric. Ind. e Com. São Paulo. São Paulo, 201p.
- NEME, A. N. 1960. Leguminosas para adubos verdes e forragens. *O Agrônomo*, 12: 5-6.
- PERIN, R.; WANDELLI, E. V.; SOUSA, S. G. A.; FERNANDES, E. C. M. 1998. Contribuição do ingá (*Inga edulis* Mart.) como fonte de adubo verde em sistemas agroflorestais estabelecidos em áreas de pastagens degradadas. II Congresso Brasileiro em Sistemas Agroflorestais, Belém, p.156-158.
- PRANCE, G.; LOVEJOY, T. 1985. Key Environments: Amazonia. Pergamon Press, QUISEN, R. C.; SOUSA, V. F.; CASTILLA, C. 1996. Teste de sistemas agroflorestais para solos de baixa fertilidade. II. Avaliação da biomassa de liteira sob o solo. In: IV Simpósio Internacional sobre Ecossistemas Florestais. FOREST'96, Belo Horizonte, MG, p.347-348.
- RIBEIRO, M. N. G.; ADIS, J. 1984. Local rainfall variability, a potential bias for bioecological studies in the Central Amazon. *Acta Amazonica*, 14(1/2):159-174.
- SANTANA, M. B. M.; CABALA-ROSAND, P.; SERÔDIO, M. H. 1990. Reciclagem de nutrientes em agrossistemas de cacau. *Agrotropica*, 2(2) : 68-74.
- SCARANARI, H. J.; INFORZATO, R. 1952. Sistema radicular das principais leguminosas empregadas como adubos em cafezal. *Bragantia*, 12: 291-296.
- SILVA, M. F. F. 1984. Produção anual de serapilheira e seu conteúdo mineralógico em mata Tropical de terra firme, Tucuruí-PA. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica*, 1(1/2) : 111-158.
- TANAKA, R. T. 1981. A adubação verde. Informe Agropecuário. Belo Horizonte. 7: (1).
- TAPIA-CORAL, S. C. 1998. Macrofauna da liteira em sistemas agroflorestais implantados em áreas de pastagens abandonadas na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 92p.
- VITOUSEK, P. M.; SANFORD, R. L. 1986. Nutrient cycling in moist tropical forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17: 137-167.