

## **Liteira de Paricá, Tatajuba e Eucalipto em Sistemas Silvipastoris no Município de Paragominas - PA**





ISSN 1676-5265

Setembro, 2004

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 38***

## **Liteira de Paricá, Tatajuba e Eucalipto em Sistemas Silvipastoris no Município de Paragominas - PA**

Jonas Bastos da Veiga  
Everaldo Nascimento de Almeida

Belém, PA  
2004

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes  
Membros: Gladys Ferreira de Sousa  
          João Tomé de Farias Neto  
          José de Brito Lourenço Júnior  
          Kelly de Oliveira Cohen  
          Moacyr Bernardino Dias Filho

**Revisores Técnicos**

Antonio Agostinho Müller - Embrapa Amazônia Oriental  
Osvaldo Ryohei Kato - Embrapa Amazônia Oriental  
Silvio Brienza Júnior - Embrapa Amazônia Oriental

Supervisor editorial: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Marlúcia Oiveira da Cruz

Normalização bibliográfica: Silvio Leopoldo Lima Costa

Editoração eletrônica: Euclides Pereira dos Santos Filho

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 300 tiragem

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

**Veiga, Jonas Bastos da**

Liteira de paricá, tatajuba e eucalipto em sistemas silvipastoris no município de paragominas-PA/Jonas Bastos da Veiga, Everaldo Nascimento de Almeida. – Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2004.

20p.; 21cm (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 38).

ISSN 1676 –5265

1. Produção de liteira. 2. Ciclagem de nutriente. I. Almeida, Everaldo Nascimento de. II. Título. III. Série.

---

CDD - 577.3098115

© Embrapa 2004

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	6
Introdução .....	7
Material e Métodos .....	8
Resultados e Discussão .....	12
Conclusões .....	17
Referências Bibliográficas .....	18

# Liteira de Paricá, Tatajuba e Eucalipto em Sistemas Silvopastoris no Município de Paragominas – PA

Jonas Bastos da Veiga<sup>1</sup>

Everaldo Nascimento de Almeida<sup>2</sup>

## Resumo

A eficiência da ciclagem de nutrientes via componente arbóreo precisa ser melhor quantificada nos sistemas silvipastoris propostos para a região. Nos sistemas silvipastoris com paricá (*Schizolobium amazonicum* Hub. Ducke), tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) ou eucalipto (*Eucalyptus tereticornis* Smith), em faixas de três linhas de plantio, e a pastagem de braquiarião (*Brachiaria brizantha*, cv. Marandu), num Latossolo Amarelo textura argilosa de Paragominas-PA, a liteira das árvores foi avaliada de 1989 a 1991. A coleta foi efetuada a cada 28 ou 42 dias. Na estação chuvosa, o eucalipto acumulou mais liteira (827 kg de MS ha<sup>-1</sup>) que a tatajuba (327 MS ha<sup>-1</sup>) e o paricá (304 kg MS ha<sup>-1</sup>). Na estação seca, a tatajuba proporcionou maior acúmulo de liteira (1.390 kg MS ha<sup>-1</sup>), seguida do paricá (1.080 kg MS ha<sup>-1</sup>) e do eucalipto (909 kg MS ha<sup>-1</sup>). Os teores médios de N, P, K, Ca e Mg na liteira, em % da MS, foram respectivamente, 0,97; 0,05; 0,21; 3,51 e 0,30 no paricá, 0,93; 0,03; 0,35; 2,64 e 0,30 no eucalipto, e 1,19; 0,04; 0,60; 3,25 e 0,49 na tatajuba. Em média, as deposições via liteira de N, P, K, Ca e Mg, em kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, foram, respectivamente, 12,80; 0,70; 2,73; 46,29 e 3,92 no paricá, 15,49; 0,55; 5,78; 43,85 e 4,96 no eucalipto, e 19,12; 0,67; 9,65; 52,30 e 7,94 na tatajuba. Com exceção do P, as quantidades dos elementos depositados podem representar considerável entrada no sistema, podendo amenizar os custos de reposição de nutrientes.

**Termo para indexação:** Associação árvore-pastagem, espécies florestais, ciclagem de nutrientes.

<sup>1</sup>Eng. Agrôn. Ph.D., pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Enéas Pinheiro S/N, Cx. Postal 48, CEP- 66095-100, Belém - PA.

<sup>2</sup>Eng. Agrôn. M.Sc., pesquisador do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), Av. Nazaré, 669, Bairro de Nazaré, Cx. Postal 6520, CEP- 66035-170, Belém - PA.

# Litter of Paricá, Tatajuba and Eucalyptus in Silvopastoral Systems in Paragominas- PA

---

## Abstract

The efficiency of nutrient cycling through tree component needs to be better quantified in the silvopastoral systems proposed for the Amazon region. In silvopastoral systems with paricá (*Schizolobium amazonicum* Hub. Ducke), tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) or eucalyptus (*Eucalyptus tereticornis* Smith), in 3-planting line rows, and braquiarião (*Brachiaria brizantha*, cv. Marandu) pasture, in a "Latossolo Amarelo textura argilosa" soil of Paragominas-PA, the litter of the trees was evaluated, from 1989 to 1991. The litter sampling was done each 28 or 42 days. In wet season, the accumulation of litter in eucalyptus (875 kg DM ha<sup>-1</sup>) was higher than in tatajuba (327 kg DM ha<sup>-1</sup>) and in paricá (304 kg DM ha<sup>-1</sup>). In dry season, the highest accumulation of litter was in tatajuba (1,390 kg DM ha<sup>-1</sup>), followed by paricá (1,080 kg DM ha<sup>-1</sup>) and eucalyptus (909 kg DM ha<sup>-1</sup>). The average contents of N, P, K, Ca e Mg in litter (in % DM) were, respectively, 0.97; 0.05; 0.21; 3.51 and 0.30 in paricá, 0.93; 0.03; 0.35; 2.64 e 0.30 in eucalyptus, and 1.19; 0.04; 0.60; 3.25 and 0.49 in tatajuba. The average accumulation through litter of N, P, K, Ca e Mg, in kg ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, was, respectively, 12.80; 0.70; 2,73; 46.29 and 3.92 in paricá, 15.49; 0.55; 5.78; 43.85 and 4.96 in eucalyptus, and 19.12; 0.67; 9.65; 52.30 and 7.94 in tatajuba. Excepting P, the accumulation of the studied elements can be a considerable input to the system, potentially reducing the cost in nutrients reposition.

**Index terms** : Tree-pasture association, timber trees, nutrient cycling.

## Introdução

Grande parte das áreas alteradas e/ou desmatadas na Região Amazônica está sendo ocupada por pastagens para criação de gado. De acordo com Veiga (1994) e Serrão & Homma (1993), essa região possui cerca de 40 milhões de hectares de florestas alteradas por diferentes tipos de sistemas de uso da terra, principalmente a agricultura itinerante e a pecuária. Cerca de 60% do total dessas áreas (25 milhões de hectares) foram convertidos em pastagens, sendo que aproximadamente a metade se encontra degradada ou em vias de degradação. A reabilitação dessas áreas pode evitar ou minimizar a continuação do desmatamento, porém as tecnologias disponíveis requerem altos investimentos que limitam a sua adoção por pequenos e médios produtores. Desse modo, modelos alternativos de uso da terra que levem em consideração as peculiaridades agroecológicas da região podem tornar a pecuária mais produtiva, mais sustentável e menos danosa ao meio ambiente.

Os sistemas silvipastoris (SSPs) têm sido considerados como uma alternativa à pecuária extensiva da Região Amazônica, uma vez que a integração de cultivos perenes, de essências florestais, de fruteiras e de outras plantas industriais com pastagens, pode ajudar recompor a cobertura florestal (Veiga & Serrão, 1990). Uma das vantagens atribuídas aos SSPs, como um tipo de sistema agroflorestal (SAF), é promover a ciclagem de nutrientes por meio da deposição à superfície do solo de nutrientes contidos na liteira. Contudo, são escassas as informações sobre o conteúdo e a quantidade de nutrientes minerais depositados pela liteira provenientes de componentes arbóreos em SSPs, de modo que a potencialidade de tais sistemas em melhorar as condições químicas e físicas de solos amazônicos é amplamente enfatizada, porém muito pouco documentada cientificamente (Veiga & Serrão, 1990).

A liteira, também conhecida como “serapilheira” ou “manta florestal”, é um material de grande importância na sustentabilidade florestal em virtude de seu papel na ciclagem de nutrientes (Haag, 1985). E, entre outros fatores, o volume da liteira é influenciado pelo tipo de vegetação, características do tempo (variação sazonal e variação anual) e idade do povoamento (Bray & Graham, 1964).

Nativo da Amazônia, o paricá (*Schizolobium amazonicum* Hub. Ducke) é uma espécie florestal de crescimento rápido, de grande porte, vegetando em mata primária e secundária da terra firme e várzea alta (Ducke, 1948). A sua madeira é leve ( $0,3 \text{ g/cm}^3$ ), tem coloração branca, servindo de matéria-prima para forros, palitos, canoas, papel e laminação (Le Cointe, 1947).

Também espécie florestal nativa da região, a tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.) produz uma madeira bastante utilizada por serrarias e tem grande aceitação nos mercados nacional e internacional. Também de grande porte, apresenta copa ramificada, fuste às vezes torcido, com base reforçada e frutos grandes (Loureiro et al. 1979). Sua madeira é pesada ( $0,75$  a  $0,85 \text{ g/cm}^3$ ), sendo utilizada para construção naval, carpintaria, marcenaria, cabos de ferramentas e outros usos (Sudam, 1979).

Dentre as espécies do gênero *Eucaliptus* introduzidas no Brasil, o *E. tereticornis* Smith é considerada a mais produtiva. Ocorre naturalmente na Austrália, desde Victoria até o norte de Queensland, em clima variando de temperado a tropical sub-úmido ou úmido (Golfari & Pinheiro Neto, 1970). Apresenta crescimento rápido, alcançando três metros ou mais de altura nos primeiros 4 anos de plantio. Sua madeira é de cor avermelhada e apropriada para vários usos como serraria, postes, painéis de fibras e partículas, carvão e lenha.

A presente pesquisa objetivou avaliar quantitativa e qualitativamente a produção de liteira de paricá, tatajuba e eucalipto sobre a pastagem de marandu (*Brachiaria brizantha* Hochst ex. A. Rich) em sistemas silvipastoris, no Município de Paragominas-PA.

## Material e Métodos

O presente estudo fez parte de uma pesquisa conduzida no Campo Experimental da Embrapa da Amazônia Oriental em Paragominas, Pará, localizado na Fazenda Poderosa, de janeiro de 1985 a novembro de 1991. O solo predominante no local é classificado como Latossolo Amarelo, textura muito argilosa e o clima é uma transição entre os tipos Ami e Awi, da classificação de Köppen. A área experimental era uma pastagem abandonada ("juquirá"), que foi derrubada, queimada e enleirada. Cada uma das espécies florestais foi associada à pastagem de marandu, formando três sistemas silvipastoris de 1 ha cada, sem repetição.



O plantio das espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto, efetuado no mês de janeiro de 1985, foi feito em faixas constituídas de três fileiras no espaçamento de 3 x 3 m, em arranjo quinconcial (*stand* de 555 árvores ha<sup>-1</sup>). A distância de 12 m entre as faixas foi plantada com milho, em monocultivo nos 2 primeiros anos do experimento e associado à pastagem de marandú no 3º ano. De maio do 3º ano em diante, portanto, os espaços entre as faixas das espécies florestais foram ocupados pela pastagem (Fig. 1). Foram efetuados os devidos tratos culturais nas árvores e feitas as adubações à base de 50 e 150 g por planta da fórmula NPK 15-25-12, no plantio e após 60 dias, respectivamente. O milho foi adubado com 205 kg da fórmula NPK 20-29-15 por ha, a cada plantio.

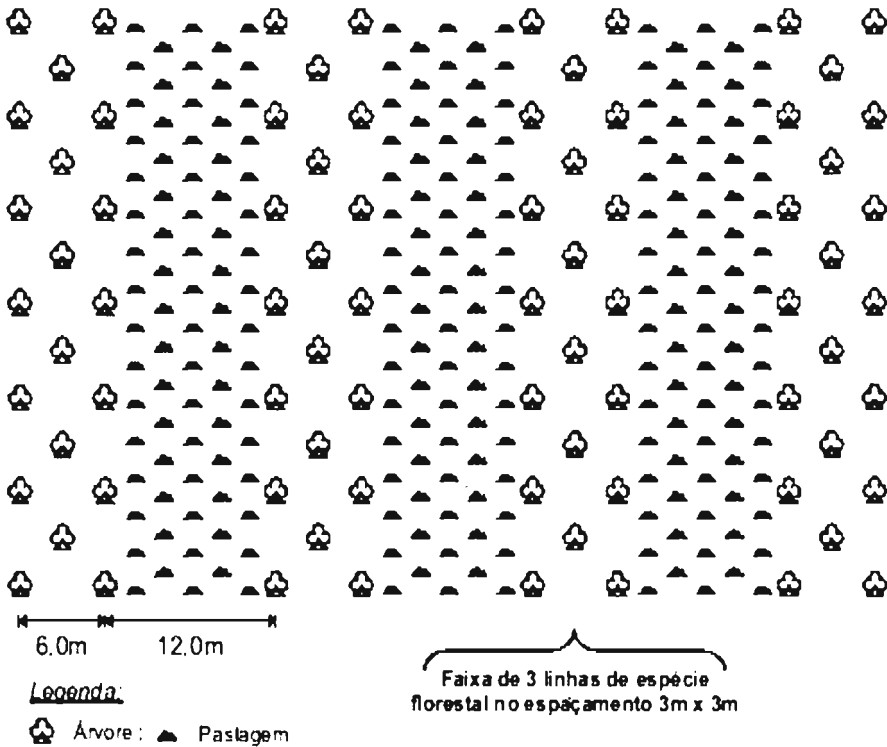


Fig. 1. Arranjo dos sistemas silvipastoris com as espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto, em faixas de três linhas, no espaçamento de 3 x 3 m, na fase final de estabelecimento, no 3º ano.

Novilhos bovinos da raça nelore com peso médio de 230 kg pastaram as parcelas do experimento periodicamente, correspondendo a um manejo rotativo com 14 dias de pastejo e 42 dias de descanso e uma lotação de 1 novilho ha<sup>-1</sup>.

Durante os 3 anos de duração da pesquisa, houve dois períodos de coleta da liteira das árvores. Na primeira fase (fevereiro de 1989 a agosto de 1990), cada período de coleta era iniciado após a retirada dos animais da parcela e durava 28 dias, o que correspondia ao intervalo de descanso da pastagem. Nessa fase, as coletas foram feitas apenas nos sistemas envolvendo o capim marandu, em associação com o paricá e o eucalipto, uma vez que a tatajuba ainda não tinha se estabelecido por completo. Já na segunda fase (outubro de 1990 a outubro de 1991), o período da coleta da liteira foi maior, ou seja, de 42 dias. Nessa fase, foi incluído no estudo o sistema capim marandu x tatajuba. No caso dos sistemas com o paricá e eucalipto, a coleta de liteira foi efetuada a três distâncias da última linha das árvores (0 m; 3 m e 6 m), com seis repetições, ao acaso, totalizando 18 bandejas. Já a liteira da tatajuba foi coletada em apenas duas distâncias (0 e 6 m), com quatro repetições, ao acaso, totalizando oito bandejas (Fig. 2).

Tanto na primeira fase como na outra, o material coletado, constituído apenas de folhas, era recolhido em bandejas a cada 14 dias. As bandejas de coleta nos sistemas envolvendo o paricá e o eucalipto tinham um fundo de tela de nylon e mediam 0,5 x 0,5 m. Para a coleta da liteira no sistema envolvendo a tatajuba, foram utilizadas áreas marcadas sobre a pastagem, de 2 x 2 m.

As amostras foram secas a 60 °C, para determinação de matéria seca, pesadas e posteriormente agrupadas em amostras compostas para determinação dos nutrientes no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

As amostras foram mineralizadas pelo método do ácido nítrico perclórico. Foram determinados, nos extratos, o P pelo método de vanadato molibdato de amônio, o K e Mg por fotometria de chama e o Ca por espectroscopia de absorção atômica. Por último, o nitrogênio orgânico foi determinado pelo método de micro Kjeldahl.

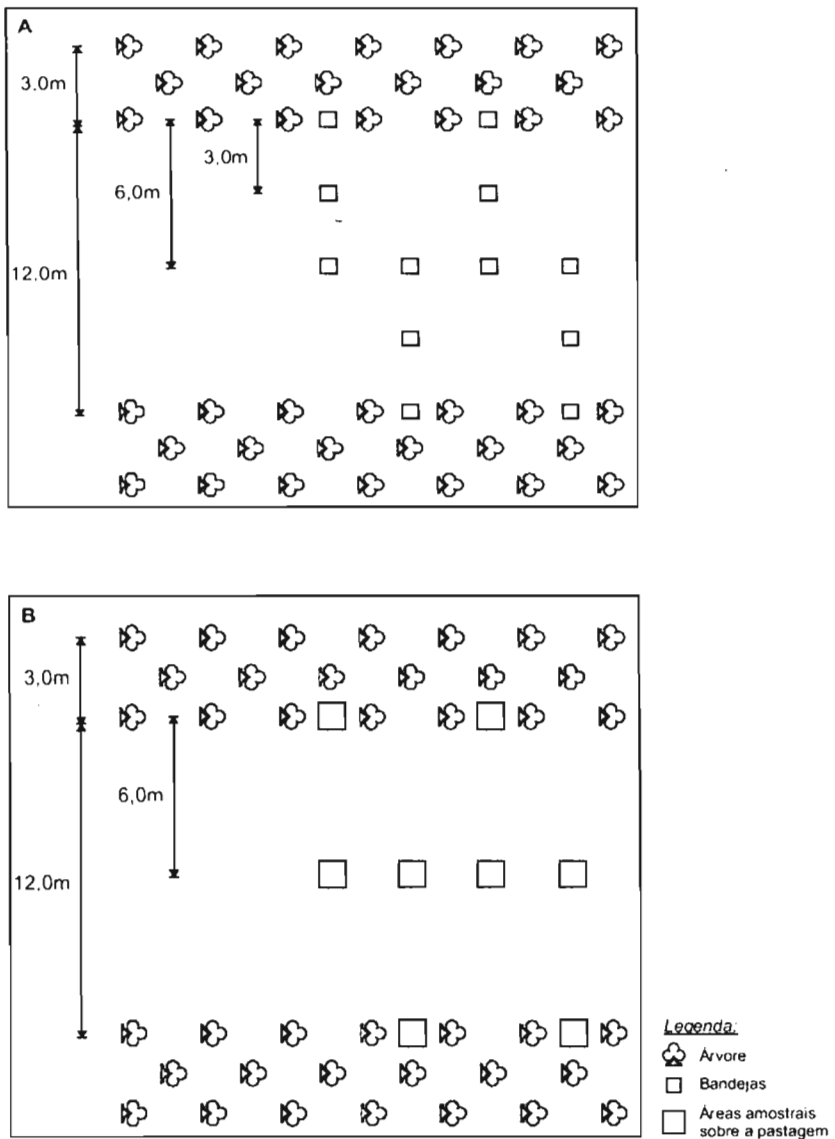


Fig. 2. Alocação das bandejas dos sistemas com o paricá e eucalipto (A), e alocação das áreas amostrais sobre a pastagem, do sistema com a tatajuba (B), para coleta de liteira sobre a pastagem em sistemas silvipastoris, em Paragominas - PA.

## Resultados e Discussão

### Deposição de liteira durante o período experimental

É muito difícil a comparação de resultados de diferentes trabalhos, uma vez que a metodologia empregada diverge bastante. Por exemplo, alguns estudos consideram liteira somente as folhas, outros incluem também flores, frutos, galhos finos e grossos e troncos.

A Tabela 1 apresenta a deposição anual de liteira na pastagem pelas essências florestais estudadas.

**Tabela 1.** Deposição anual de liteira das espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto em pastagens de sistemas silvipastoris no Município de Paragominas-PA.

Espécies florestais	Deposição de liteira (Kg de MS ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )
Paricá <sup>1</sup>	1369 a
Eucalipto <sup>1</sup>	1737 a
Tatajuba <sup>2</sup>	1717 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

<sup>1</sup>Média de 1989, 1990 e 1991

<sup>2</sup>Média de 1991

Apesar de não ter havido grandes diferenças na deposição de liteira entre as essências florestais estudadas, observou-se uma tendência desfavorável ao paricá, apesar do seu desenvolvimento, tanto em altura como em diâmetro à altura do peito (DAP), ter sido sempre superior à tatajuba e ao eucalipto (Veiga & Marques, 1998). De acordo com Haag (1985), a produção média de liteira de florestas tropicais situa-se entre 5.000 e 15.000 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, muito acima da obtida neste estudo, a qual variou de 1.369 (paricá) a 1.737 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (eucalipto). Porém, deve-se levar em consideração que, no caso de florestas, a cobertura vegetal e o *stand*, de modo geral, são bem maiores e a liteira coletada por aqueles autores incluiu outras partes das plantas, além das folhas. Além do mais, o presente estudo foi delineado para estimar a liteira depositada na faixa da pastagem, de modo que não foram alocadas bandejas de coleta ao longo de toda a faixa das essências florestais (ver Fig. 2), onde se espera haver maior deposição.

Quando se verifica a distribuição de liteira ao longo do ano (Tabela 2), nota-se que existem diferenças significativas, tanto entre as espécies quanto entre as estações, o que pode ser verificado também na Fig. 3. Observa-se que o eucalipto, ao contrário das outras essências florestais, não concentra a queda de folhas decíduas na estação seca e sim na chuvosa. Isso concorda com os resultados obtidos por Carpanezi (1980) que registrou uma tendência semelhante numa plantação de *E. saligna*, no interior do Estado de São Paulo, cujas maiores deposições ocorreram durante o período quente e chuvoso.

**Tabela 2.** Variação sazonal da deposição de liteira (kg de matéria seca ha<sup>-1</sup>) pelas espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto em pastagens, em sistemas silvipastoris no Município de Paragominas-PA.

Espécies	Estação	
	Chuvosa	Seca
Eucalipto	827 a A	909 a B
Paricá	304 b B	1080 a AB
Tatajuba	327 b B	1390 a A

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na horizontal, e maiúscula, na vertical, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

Também, a deposição média de liteira do eucalipto nas chuvas é muito superior à das outras duas espécies estudadas. No entanto, na estação seca, a tatajuba tende significativamente a depositar mais folhas que o eucalipto. Vários estudos apontam a tendência geral de perda de folhas pelas árvores na estação menos chuvosa. Klinge & Rodrigues (1968), medindo a produção de liteira numa floresta pluvial tropical de terra firme de Manaus - AM, e Poggiani (1979), numa plantação de *Pinus caribea* de Agudos - SP, relataram perdas bem mais acentuadas de folhas nos meses com menor precipitação. No entanto, em florestas próximas a Belém - PA (terra firme do Mocambo, várzea do Aurá, e área inundável do Catu), Klinge (1977) verificou maior deposição de liteira e de nutrientes nos meses úmidos, embora altas proporções de flores, frutos e galhos finos ocorressem nos meses mais secos.

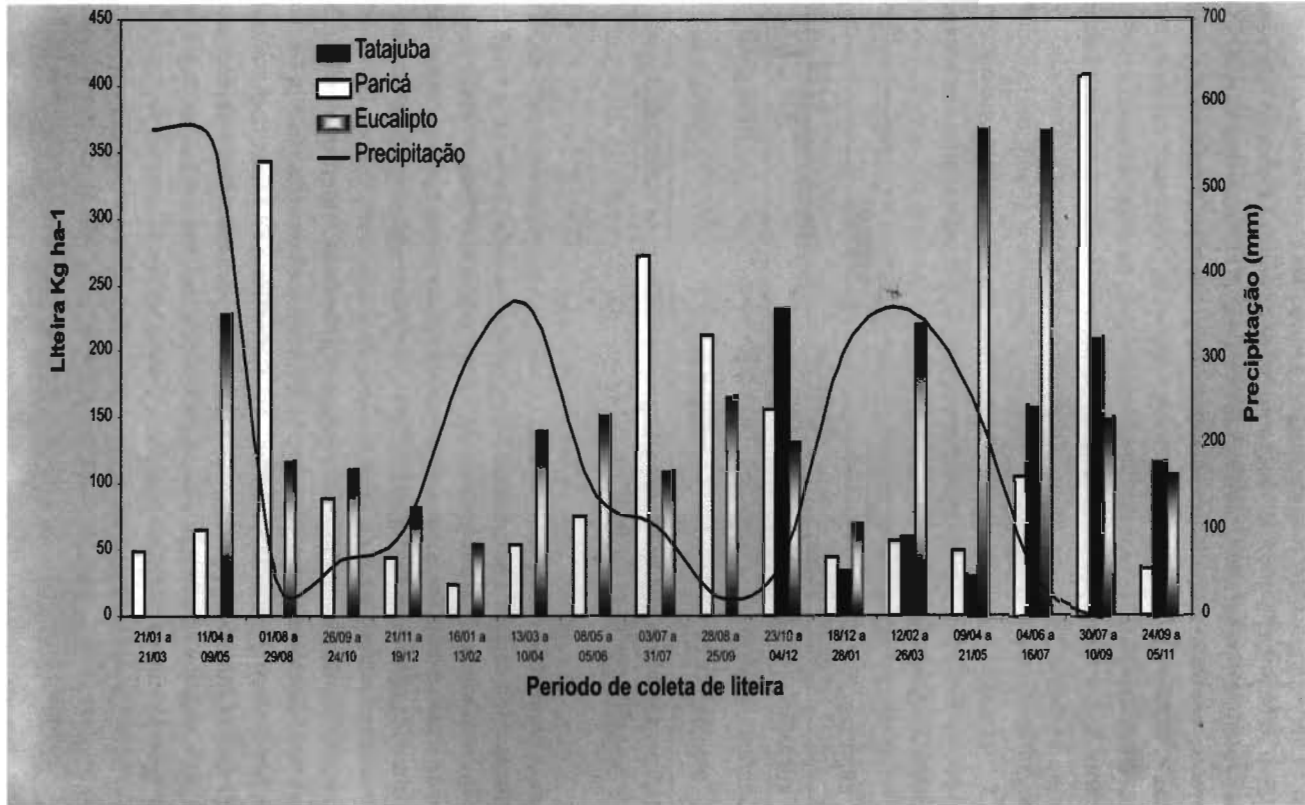


Fig. 3. Deposição de liteira das espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto em pastagem de sistemas silvipastoris durante o período experimental, no Município de Paragominas-PA.

## Concentração de nutrientes

Com exceção do P, a tatajuba foi a espécie que tendeu a apresentar maiores concentrações de nutrientes, em relação às outras espécies estudadas. A seqüência de concentração de nutrientes dessa espécie foi a seguinte: Ca > N > K > Mg > P (Tabela 3). Concentrações e seqüências diferentes a essas foram encontradas por Marques (1990), no mesmo ensaio, aos 3 anos. A seqüência de concentração de nutrientes encontrada por aquele autor foi K > Ca > Mg > P.

**Tabela. 3.** Concentração (% na matéria seca) de nutrientes em liteira das espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto em sistemas silvipastoris, no Município de Paragominas-PA.

Espécies florestais	N	P	K	Ca	Mg
Paricá	0,97	0,05	0,21	3,51	0,30
Eucalipto	0,93	0,03	0,35	2,64	0,30
Tatajuba	1,19	0,04	0,60	3,25	0,49

No presente estudo, a concentração do Ca em folhas decíduas pode ser considerada alta, provavelmente devido à baixa mobilidade daquele nutriente. Embora o P também apresente uma baixa mobilidade, sua concentração em tecidos decíduos de plantações ou florestas é muito baixa, o que pode ser explicado pela baixa disponibilidade desse nutriente nos solos amazônicos (Sanchez, 1981). Entre as concentrações de nutrientes nas liteiras estudadas, sobressaiu-se a de Ca, especialmente no paricá e na tatajuba. Os resultados deste estudo e de outros (Paparcikova et al. 2000) mostram que o paricá não se destaca na concentração de N, confirmando sua deficiência em fixar esse elemento, embora sendo uma espécie leguminosa.

A concentração de nutrientes nos tecidos vegetais varia em função do local, idade, espécie e da parte da árvore (Haag, 1985), sendo que os maiores valores ocorrem nas folhas. De qualquer forma, independente da proporção das folhas e da possível lavagem de elementos lábeis, a contribuição da liteira no total dos nutrientes que chega ao piso florestal pode ser considerada muito importante.

## Deposição de nutrientes

De modo geral, observa-se que a deposição de nutrientes via liteira foi maior no sistema silvipastoril envolvendo a tatajuba (Tabela 4), com exceção do fósforo, cuja deposição tendeu a ser maior no sistema envolvendo o paricá e tatajuba. A capacidade de depositar nutrientes sobre o solo é essencial para a ciclagem de nutrientes e, por isso, espécies que se destaquem nesse aspecto devem ser preferidas para comporem sistemas silvipastoris mais exigentes, em termos de fertilidade de solo ou para condição de solos pobres.

**Tabela 4.** Deposição de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg), em  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ , via liteira das espécies florestais paricá, eucalipto e tatajuba sobre a pastagem de sistemas silvipastoris, no Município de Paragominas - PA.

Espécies florestais	N	P	K	Ca	Mg
Paricá <sup>1</sup>	12,80	0,70	2,73	46,29	3,92
Eucalipto <sup>1</sup>	15,49	0,55	5,78	43,85	4,96
Tatajuba <sup>2</sup>	19,12	0,67	9,65	52,30	7,94

<sup>1</sup>Média de 1989, 1990 e 1991.

<sup>2</sup>Média de 1991.

As quantidades médias dos nutrientes depositadas via liteira (Tabela 4) são muito menores do que aquelas obtidas por Santana & Rosand (1984) no consórcio cacau (*Theobroma cacao*) x *Eritryna poeppigiana*, cujas quantidades depositadas de P, K, Ca e Mg foram, respectivamente, 12,70; 34,39; 180,69 e 63,19  $\text{kg ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ . Além das características intrínsecas das espécies, fatores como densidade de plantio de árvores, adubação e inclusão de outros componentes da planta como ramos e flores na composição de liteira são, na maioria dos casos, responsáveis pelas grandes diferenças na deposição de nutrientes observadas na literatura. Nesse caso, a relativa baixa densidade de árvores, típica de sistemas silvipastoris, deve ter sido o fator decisivo para os baixos valores obtidos.



Na Tabela 5, encontram-se as quantidades estimadas dos nutrientes N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , e do calcário dolomítico, correspondentes à deposição de nutrientes via liteira das espécies florestais estudadas. Verifica-se que, apesar da contínua deposição de nutrientes sobre o solo, uma adubação complementar sempre será necessária, especialmente para suprir o P, considerado o elemento mais crítico em solos regionais.

**Tabela 5.** Estimativa de deposição anual dos nutrientes N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ , e do calcário dolomítico, em  $kg\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ , via liteira das espécies florestais de paricá, tatajuba e eucalipto em pastagens de sistemas silvipastoris, no Município de Paragominas - PA.

Espécies florestais	N	$P_2O_5$	$K_2O$	Calcário dolomítico
Paricá <sup>1</sup>	12,80	0,70	2,73	110,22
Eucalipto <sup>1</sup>	15,49	0,55	2,73	104,40
Tatajuba <sup>2</sup>	19,12	0,67	9,63	124,52
Média	15,80	0,64	5,45	113,04

<sup>1</sup> Média de 1989, 1990 e 1991.

<sup>2</sup> Média de 1991.

Tomando-se por base, por exemplo, uma adubação de reposição de pastagem da ordem de 50 kg de N, 50 kg de  $P_2O_5$  e 50 kg de  $K_2O$ , mais 300 kg de calcário (como fonte de Ca) por hectare, e considerando uma disponibilidade total dos nutrientes contidos no material depositado, a contribuição média da liteira seria de 31,6 % do N; 5,7 % do  $P_2O_5$ , 29,1 % do  $K_2O$  e 37,7 % do calcário.

## Conclusões

1. Em sistemas silvipastoris, as espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto depositam quantidades equivalentes de liteira.
2. Há uma variação sazonal na deposição de liteira cuja concentração de nutrientes depende da espécie.
3. A deposição de nutrientes via liteira, sobre a pastagem de sistemas silvipastoris representa uma economia na reposição de nutrientes no sistema. No entanto, tal deposição é particularmente pobre em P, indicando que esse elemento deve ser necessariamente aplicado ao solo, quando se almeja a sustentabilidade da produção da pastagem.

## Referências Bibliográficas

BRAY, J.R. e GRAHAN, E. Litter production in Forest of the world. **Advances in Ecological Research**, v.2, p.101-157, 1964.

CARPANEZZI, A. A. **Deposição de material orgânico e nutrientes em uma floresta natural e em uma plantação de eucaliptos no interior do estado de São Paulo**. 1980. 107f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Escola Superior de Agricultura. Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo.

DUCKE, A. Notas sobre a flora neotropical – II: as leguminosas da Amazônia Brasileira. 2ed. Belém: IAN, 1948. 248p. (IAN. Boletim Técnico, 18).

GOLFARI, L.; PINHEIRO NETO, F.A. Escolha de espécies de eucalipto potencialmente aptas para diferentes regiões do Brasil. **Brasil Florestal**. v.6, n.23, p.17-38, 1970.

HAAG, H.P. **Ciclagem de nutriente em florestas tropicais**. Campinas: Fundação Cargill. 1985. 144p.

KLINGE, H. Fine litter production and nutrient return to the soil of three natural forest stand of eastern Amazonia. **Revue Internationale L'Ecologie et de Geographie Tropicale**, v.1, p.159-167, 1977.

KLINGE, M.; RODRIGUES, W.A. Litter production in an area of Amazonian Terra Firme Forest. Part I: Litter fall, organic carbon and total nitrogen contents of litter. **Amazoniana**, v.1, n.4, p.287-301, 1968.

LE COINTE, P. **Amazônia brasileira. III. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas): nomes vernáculos e nomes vulgares. Classificação botânica-habitat. Principais aplicações e propriedades**. 2.ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1947. 500p.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. DA; ALENCAR, J. da. **Essências madeireiras da Amazônia**. Manaus: INPA, 1979. 2v.

MARQUES, L.C.T. **Comportamento inicial do paricá, tatajuba e eucalipto em plantio consorciado com milho e capim marandu, em Paragominas-PA.** 1990. 92f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Vicosa, Minas Gerais.

PAPARCIKOVA, K.; BRIENZA JUNIOR, S.; KATO, O.R.; VLEK, P.L.G. Field estimation of biological N<sub>2</sub>-fixation by five tropical tree species using <sup>15</sup>N isotope dilution methods. In: GERMAN-BRAZILIAN WORKSHOP ON NEOTROPICAL ECOSYSTEMS: ACHIEVEMENTS AND PROPECTS OF COOPERATIVE RESEARCH, 2000, Hamburg. **Program and abstracts.** Hamburg: SHIFT: MADAM: WAVES, 2000. p.93.

POGGIANI, F. Deposição mensal de acículas e nutrientes em plantações homogêneas de *Pinus oocarpa* e *Pinus caribaea* var. hondurensis. **Boletim Informativo PPT**, Piracicaba, n.7, p.12-19, 1979.

SANCHEZ, P.A. **Suelos del trópico: características e manejo.** San José, IICA, 1981. 634p.

SANTANA, M.B.M.; ROSAND, P.C. **Reciclagem de nutrientes em uma plantação de cacau sombreada com eritrina.** [S.l.: s.n], 1984. 11p. Xerocópia. Trabalho apresentado na International Cocoa Research Conference, 9, Lome, 1984.

SERRÃO, E.S.A.; HOMMA, A.K.O. Brazil. In: NATIONAL RESEARCH COUNCIL (Estados Unidos). Committee on Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics. **Sustainable agriculture and the environment in the humid tropics.** Washington: National Academic of Sciences, 1993. p.265-351.

SUDAM. **Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia.** Belém, 1975. 111p.

VEIGA, J.B. da. **Alternativas florestais e agroflorestais para recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas na Amazônia.** Belém: Embrapa-CPATU, 1994. 29p. (Embrapa-CPATU. Programa Sistemas de Produção Florestal. Código 08.0.94.002). Projeto concluído.

VEIGA, J.B.; MARQUES, L. C. T. Desempenho de sistemas silvipastoris em Paragominas, Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 2., 1998, Belém. **Sistemas agroflorestais no contexto da qualidade ambiental e competitividade: resumos expandidos...** Belém: Embrapa-CPATU, 1998, p.224-227.

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A. S. Sistemas silvopastoris e produção animal nos trópicos úmidos: a experiência da Amazônia brasileira. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. (Campinas, SP). **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1990, p.37-68.

**Embrapa**

**Amazônia Oriental**

CGPE 4989

Patrocínio:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

