



## Produção de Biomassa e Teores de Nutrientes de *Ceiba pentandra* e *Virola surinamensis* na Amazônia Ocidental

Edinelson José Maciel Neves<sup>1</sup>  
Celso Paulo de Azevedo<sup>2</sup>

Na Amazônia, o reaproveitamento de áreas desmatadas pode ser realizado com o uso de plantios florestais. Segundo Prichett e Fisher (1987), as árvores, por possuírem extenso sistema radicular, retiram nutrientes de grandes profundidades do solo, ajudando, através da deposição e decomposição da serapilheira, na conservação e recuperação de suas propriedades químicas, físicas e biológicas.

Nessa região, a demanda por madeira para atender os segmentos de laminado, compensado e madeira serrada ainda é crescente. A oferta de madeira oriunda de reflorestamento é praticamente inexistente. Essas situações impõem significativa pressão sobre as espécies comercializáveis das florestas naturais. Em plantações, o conhecimento da produção de biomassa dos diferentes compartimentos arbóreos das espécies usadas pode contribuir para a quantificação dos nutrientes exportados durante a exploração florestal.

Entre as espécies comercialmente conhecidas da Amazônia, *Ceiba pentandra*, localmente chamada de sumaúma, e *Virola surinamensis*, denominada

vulgarmente de ucuúba, têm merecido atenção dos órgãos de pesquisa dessa região. Elas são algumas das espécies indicadas para programas de reflorestamento da região (DUBOIS, 1974).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a produção de biomassa e quantificar os teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) nos diferentes compartimentos de sumaúma e ucuúba, aos sete anos e meio de idade.

O experimento foi conduzido no Km 24 da Rodovia AM 010, que liga Manaus à Cidade de Itacoatiara, Estado do Amazonas, entre as coordenadas 03°00'00" e 03°08'00" de latitude sul e 59°52'40" e 59°58'00" de longitude oeste, a uma altitude de 50 m acima do nível do mar.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Af, com média de temperaturas máximas e mínimas de 34,1°C e 20,3°C, respectivamente. A precipitação média anual é de aproximadamente 2.700 mm e a média de umidade relativa é de 86,7%. O solo é do tipo Latossolo

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. E-mail: eneves@cnpf.embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Amazônia Ocidental*. E-mail: celso.azevedo@cpaa.embrapa.br

Amarelo distrófico, textura muito argilosa, cujas características químicas, determinadas por ocasião da amostragem, constam na Tabela 1.

As espécies trabalhadas foram plantadas a pleno sol em junho de 1992, em parcelas de 225 m<sup>2</sup>, com 25 plantas, inteiramente causalizadas, espaçadas de

3 m x 3 m, com quatro repetições. Por ocasião do plantio, aplicaram-se 100 g de superfosfato triplo na cova. Para este trabalho, duas árvores de sumaúma e duas de ucuúba foram amostradas aos sete anos e meio de idade, com alturas de 11,75 m e 7,93 m, e DAPs de 35,70 cm e 16,70 cm, respectivamente.

**Tabela 1.** Valores de pH e teores de P, K, Ca e Mg de um Latossolo Amarelo distrófico sob plantios de *Ceiba* e *Virola* aos sete anos e meio de idade, próximo a Manaus, AM.

Espécie	Camada (cm)	pH (CaCl <sub>2</sub> )	P mg.dm <sup>-3</sup>	K	Ca	Mg
				cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>		
<i>Ceiba pentandra</i>	0 – 10	3,8	3	0,08	0,50	0,22
	10 – 30	3,7	1	0,08	0,45	0,35
<i>Virola surinamensis</i>	0 – 10	3,8	2	0,10	0,43	0,40
	10 – 30	3,7	1	0,06	0,47	0,43

As árvores amostradas, após derrubadas, foram separadas em tronco, casca, folhas e galhos. O material foi lavado e, depois de eliminadas as partículas grosseiras, tomou-se o peso fresco total da árvore. Posteriormente, de cada compartimento, retirou-se uma amostra para determinar o seu respectivo peso fresco. Devidamente identificadas, as amostras foram colocadas em estufa a 60 °C, até atingir peso constante. Finalmente, determinou-se o peso seco das respectivas amostras e calculou-se a biomassa seca de cada compartimento, expresso em quilograma.

As amostras, após serem digeridas com HNO<sub>3</sub>, foram analisadas para determinar os teores de P; K, Ca e Mg. A metodologia seguida foi descrita por Kenkel (1994).

A Tabela 2 apresenta a produção de biomassa seca total e dos compartimentos tronco, casca, folhas e galhos de sumaúma e ucuúba, aos sete anos e meio de idade.

**Tabela 2.** Biomassa seca (kg) existente nos diferentes compartimentos arbóreos de *Ceiba* e *Virola*, aos sete anos e meio de idade, plantadas em Latossolo Amarelo distrófico, próximo a Manaus, AM (média de duas árvores).

Espécie	Biomassa seca (kg)				Total
	Tronco	Casca	Folhas	Galhos	
<i>Ceiba pentandra</i>	214,25	77,53	23,7	81,95	397,43
<i>Virola surinamensis</i>	72,27	11,97	19,97	49,79	154,00

A biomassa seca total produzida pela sumaúma foi de 397,43 kg e, pela ucuúba, 154,00 kg. Denota-se que a biomassa da sumaúma foi duas vezes superior que a produzida pela ucuúba (Tabela 2).

Na sumaúma, 73,4% da biomassa produzida foi distribuída entre o tronco e casca, e 26,6% entre as folhas e galhos. Na ucuúba, essa distribuição foi de 54,7% entre o tronco e casca, e 45,3% entre as folhas e galhos (Tabela 2). Na sumaúma,

esses percentuais correspondem a uma produção de 291,78 kg de biomassa entre o tronco e casca e de 105,65 kg entre as folhas e galhos, enquanto que na ucuúba, esses percentuais equivalem a uma produção de 84,24 kg de biomassa entre o tronco e casca e de 69,76 kg entre as folhas e galhos, respectivamente.

A distribuição da biomassa produzida pela sumaúma obedeceu à ordem tronco > galhos > casca

> folhas. Na ucuúba, a ordem de distribuição foi tronco > galhos > folhas > casca (Tabela 2). Curlin (1970) menciona que a distribuição da produção de biomassa entre os diferentes compartimentos arbóreos obedece à ordem tronco > galhos > casca > folhas.

**Tabela 3.** Teores de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) no tronco, casca, folhas e galhos de *Ceiba* e *Virola* aos sete anos e meio de idade, plantada em Latossolo Amarelo distrófico, próximo a Manaus, AM (média de duas árvores).

Espécie	Compartimento Arbóreo	Biomassa (kg)	Estoque de nutrientes (g.kg <sup>-1</sup> )				Total (g.kg <sup>-1</sup> )
			P	K	Ca	Mg	
<i>Ceiba pentandra</i>	Tronco	214,25	0,12	1,39	0,97	0,31	2,79
	Casca	77,53	0,14	1,11	2,22	0,26	3,73
	Folhas	23,70	0,22	1,48	2,23	0,62	4,55
	Galhos	81,95	0,31	1,31	2,68	0,65	4,95
	Total	397,48	0,79	5,29	8,10	1,84	16,02
<i>Virola surinamensis</i>	Tronco	72,27	0,22	1,82	0,59	0,47	3,10
	Casca	11,97	0,36	2,84	4,77	1,12	9,09
	Folhas	19,97	0,25	0,97	3,32	0,71	5,25
	Galhos	49,79	0,38	2,86	4,98	1,49	9,71
	Total	154,00	1,21	8,49	13,66	3,79	27,15

A biomassa total produzida pela sumaúma foi 2,6 vezes maior do que a produzida pela ucuúba (Tabela 2). Entretanto, os teores de P, K, Ca e Mg existentes no tronco, casca, folhas e galhos de ucuúba, com exceção de K nas folhas e Ca no tronco, foram superiores aos existentes nos mesmos compartimentos de sumaúma (Tabela 3). Considerando-se que essas espécies foram plantadas na mesma classe de solo e tipo de clima, os resultados apresentados na Tabela 3 parecem indicar que a ucuúba tem uma maior exigência nutricional em relação à sumaúma.

Nos 397,43 kg de biomassa seca total produzidos pela sumaúma e nos 154,00 kg produzidos pela ucuúba (Tabela 2), Ca foi o nutriente que apresentou o maior teor, seguido pelo K > Mg > P (Tabela 3). Porém, no tronco de ambas as espécies, K foi o nutriente com maior teor, seguido por Ca > Mg > P. Nos compartimentos casca, folhas e galhos, Ca continuou sendo o nutriente com maior teor, seguido por K > Mg > P (Tabela 3). Na literatura especializada, os trabalhos são escassos, destacando-se o de Stark (1970), que menciona o potássio e o cálcio como os nutrientes predominantes nos compartimentos tronco e casca, respectivamente, das árvores desenvolvidas nas

A Tabela 3 apresenta os teores de P, K, Ca e Mg existentes nos compartimentos tronco, casca, folhas e galhos de sumaúma e ucuúba, aos sete anos e meio de idade, plantadas em Latossolo Amarelo distrófico.

florestas secundárias do Suriname. Klinge et al. (1984) citam que no tronco e na casca das árvores pertencentes às Florestas de Várzea, próximas de Manaus, o potássio e o cálcio são os nutrientes dominantes, respectivamente.

O potássio é um nutriente vital para o metabolismo vegetal, pois desenvolve diferentes atividades como funções enzimáticas, de regulador osmótico e controlador das células guardas (MARSCHNER, 1995). Quanto ao cálcio, esse nutriente transloca-se para as partes aéreas da planta via xilema e, por não se movimentar via floema, sua redistribuição entre os órgãos da planta é praticamente nula (ARMSTRONG; KIRKBY, 1979). O cálcio também ocorre em quantidades consideráveis na parede celular das plantas na forma de pectato de cálcio, tendo influência na sua elasticidade e, conseqüentemente, em sua estabilidade estrutural. Nos tecidos da madeira, acumula-se na forma de cristais de oxalato de cálcio. Funciona, também, como catalisador de várias enzimas como a amilase e mantém a estrutura e estabilidade das membranas e cromossomos (MARSCHNER, 1995).

Na sumaúma, 59,3% dos teores totais de P, K, Ca e Mg estão localizados nos compartimentos folhas

e galhos. Na ucuúba, 55,1% dos teores totais de P, K, Ca e Mg, localizam-se nesses compartimentos (Tabela 3). Esses percentuais de distribuição evidenciam o potencial biogeoquímico da sumaúma e da ucuúba. As folhas e galhos dessas espécies, mediante a deposição e decomposição da serapilheira, podem contribuir para a manutenção do suprimento desses nutrientes dentro do sistema silvicultural utilizado. Em idade inferior aos 7,5 anos, as folhas de sumaúma e ucuúba contribuíram com um retorno de 1,10 kg.ha<sup>-1</sup> e 0,18 kg.ha<sup>-1</sup> de P; 3,86 kg.ha<sup>-1</sup> e 0,86 kg.ha<sup>-1</sup> de K; 15,39 kg.ha<sup>-1</sup> e 5,82 kg.ha<sup>-1</sup> de Ca e 3,49 kg.ha<sup>-1</sup> e 1,11 kg.ha<sup>-1</sup> de Mg ao solo, respectivamente (NEVES et al., 2001).

## Conclusões

Sumaúma e ucuúba apresentam boa ciclagem biogeoquímica. A remoção inadequada da biomassa produzida pelos compartimentos folhas e galhos dessas espécies pode contribuir para o aumento da demanda de nutrientes do solo sob plantio.

Por se tratar de um trabalho exploratório, enfatiza-se a necessidade de novos trabalhos com ampliação da base amostral para confirmação dos dados obtidos.

## Referências

- ARMSTRONG, M. J.; KIRKBY, E. A. Estimation of potassium recirculation in tomato plants by comparison of the rates of potassium and calcium accumulation in the tops with their fluxes in the xylem stream. *Plant Physiology*, v. 63, p. 1143–1148, 1979.
- CURLIN, J. W. Nutrient cycling as a factor in site productivity and forest fertilization. In: YOUNGBERG, C. T.; DAVEY, C. B. (Ed.). *Tree growth and forest soils*. Corvallis: Oregon State University Press, 1970. p. 313-326.
- DUBOIS, J. *Prioridades e coordenação das pesquisas florestais na Amazônia brasileira*. Belém, PA: FAO/IBDF/PRODEPEF, 1974. 37 p. FO/BRA45. Documento preparado para as reuniões Embrapa (Brasília, maio 1974) e IICA – Trópicos Úmidos (Lima, jun. 1974).
- KENKEL, J. *Analytical chemistry for technicians*. Boca Raton: Lewis Publ., 1994. 541 p.
- KLINGE, H.; FURCH, K. ; HARMS, E. Selected bioelements in bark and wood of native tree species from Central Amazonian inundation forests. *Amazoniana*, v. 9, n. 1, p. 105-117, 1984.
- MARSCHNER, H. *Mineral nutrition of higher plants*. 2<sup>nd</sup>. ed. London: Academic Press, 1995. 889 p.
- NEVES, E. J. M.; MARTINS, E. G.; REISSMANN, C. B. Deposição de serapilheira e de nutrientes de duas espécies da Amazônia. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n. 43, p. 47–60, 2001.
- PRITCHETT, W. L.; FISHER, R. F. *Properties and management of forest soils*. 2<sup>nd</sup>. ed. New York: J. Wiley, 1987. 494 p.
- STARK, N. The nutrient content of plants and soils from Brazil and Surinam. *Biotropica*, v. 2, n. 1, p. 51-60, 1970.

### Comunicado Técnico, 245

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Florestas**  
 Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319  
 Fone / Fax: (0\*\*) 41 3675-5600  
 E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1<sup>a</sup> edição  
 1<sup>a</sup> impressão (2009): conforme demanda

Ministério da Agricultura,  
 Pecuária e Abastecimento



### Comitê de Publicações

**Presidente:** *Patrícia Póvoa de Mattos*  
**Secretária-Executiva:** *Elisabete Marques Oaida*  
**Membros:** *Antonio Aparecido Carpanezi, Cristiane Vieira Helm, Dalva Luiz de Queiroz, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad*

### Expediente

**Supervisão editorial:** *Patrícia Póvoa de Mattos*  
**Revisão de texto:** *Mauro Marcelo Berté*  
**Normalização bibliográfica:** *Elizabeth Câmara Trevisan*  
**Editoração eletrônica:** *Mauro Marcelo Berté*