



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Florestas
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

155N 1517-526X

Dezembro, 2003

Documentos

Potencialidade de *Ceiba pentandra* (lo) Gaertn. para plantios na Amazônia brasileira

Edinelson José Maciel Neves
Emerson Gonçalves Martins
Álvaro Figueredo dos Santos

Colombo, PR
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira km 111 - CP 319
83411-000 - Colombo, PR - Brasil
Fone: (411) 666-1313 / Fax: 1411666-1276
Home page: www.cnpf.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cnpf.embrapa.br

"Para reclamações e sugestões *Fale com o Ouvidor*"
ouvidoria@sede.embrapa.com.br / www.embrapa.br/ouvidoria

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luciano Javier Montoya Vilcahuaman
Secretária-Executiva: Guiomar Moreira Braguínia
Membros: Antônio Maciel Botelho, Edilson B. de Oliveira, Jarbas Y. Shimizu, José Alfredo Sturion, Patricia P. de Mattos, Susete do Roera C. Penteado
Supervisor editorial:
Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan
Lidia Woronkoff
Tratamento de ilustrações: Cleide Fernandes de Oliveira
Fatais da capa: (Esquerda) Edinelson José Maciel Neves - Exemplar de *Ceiba pentandra* plantada a pleno sol em ecossistema de terra firme. (Direita) Rejane Stumpf Sberze - Exemplar de *Ceiba pentandra* nativa situada em área periodicamente alagada.
Revisão gramatical: Ralph D. M. de Souza
Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira
1ª impressão (2003): 500 exemplares

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Florestas

Neves, Edinelson José Maciel.

Potencialidade de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. para plantios na Amazônia brasileira / Edinelson José Maciel Neves, Emerson Gonçalves Martins, Alvaro Figueredo dos Santos. Colombo: Embrapa Florestas, 2003.

26 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 891).

ISSN 1517-536X

Inclui bibliografia

1. Espécie florestal - Silvicultura. 2. *Ceiba pentandra* - Amazônia. I. Martins, Emerson Gonçalves. II. Santos, Alvaro Figueredo dos. III. Série.

CDO 634.97 (21. ed.).

Embrapa, 2003

Autores

Edinelson José Maciel Neves

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*

eneves@cnpf.embrapa.br

Emerson Gonçalves Martins

Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*

emartins@cnpf.embrapa.br

Álvaro Figueredo dos Santos

Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*

alvaro@cnpf.embrapa.br

Apresentação

A demanda anual de madeira em tora no Brasil gira em torno de 350 milhões de metros cúbicos. A oferta oriunda de florestas plantadas é de aproximadamente 90 milhões de metros cúbicos. Isto gera um déficit anual estimado de 260 milhões de metros cúbicos. Parte desse déficit, aproximadamente 30 milhões de metros cúbicos de madeira em tora, é suprido com madeira oriunda das florestas naturais localizadas na Amazônia Legal.

Nessa região, as áreas desmatadas para diferentes usos ultrapassam 550.000 km². Por ser uma região tipicamente tropical, as condições predominantes de clima e solo na Amazônia são, em geral, favoráveis ao crescimento de árvores. Por conseguinte, a maioria dessas áreas, podem ser reaproveitadas mediante plantios florestais com a utilização de espécie nativa da região, produtora de madeira de comprovado valor comercial.

Entretanto, entre as espécies florestais nativas da Amazônia, ainda não existe uma que possa ser disseminada em plantios extensos para fins de produção, devido a carência de informações ecológicas e silviculturais.

Neste contexto, a *Embrapa Florestas*, cumprindo sua missão de "viabilizar soluções tecnológicas para o desenvolvimento sustentável do agronegócio florestal por meio de geração, adaptação e transferência de conhecimentos científicos e tecnológicos, em benefício da sociedade", disponibiliza, mediante o presente documento, contribuições importantes referentes à ecologia e à silvicultura de *Ceiba pentandra*, popularmente conhecida como sumaúma, visando o seu melhor conhecimento para plantios na Amazônia brasileira.

Vitor Afonso Hoeflich
Embrapa Florestas
Chefe-Geral

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. TAXONOMIA E NOMENCLATURA	10
3. DESCRIÇÃO	11
3.1. Tronco e galhos	11
3.2. Casca	11
3.3. Folhas	11
3.4. Flores e fruto	11
3.5. Sementes	12
4. BIOLOGIA REPRODUTIVA E FENOLOGIA	12
4.1. Sistema reprodutivo	12
4.2. Vetor de Polinização	12
4.3. Floração e frutificação	12
4.4. Dispersão de sementes	13
5. OCORRÊNCIA NATURAL	13
5.1. Distribuição geográfica	13
5.2. Clima e solo	13
6. ASPECTOS ECOLÓGICOS	14
6.1. Grupo sucessional	14
6.2. Características sociológicas	14

6.3. Regiões fitoecológicas	14
604. Densidade	14
7. TECNOLOGIA DE SEMENTES	15
7.1. Colheita e beneficiamento	15
7.2. Número de sementes por quilo	15
7.3. Tratamento para superação de dormência	15
704. Longevidade e armazenamento	15
8. PRODUÇÃO DE MUDAS	15
8.1. Propagação por sementes	15
8.2. Propagação assexuada	16
9. CARACTERÍSTICAS SILVICULTURAS	16
9.1. Hábito	16
9.2. Métodos de regeneração	17
9.3. Sistemas agroflorestais	17
10. MELHORAMENTO GENÉTICO	17
11. REFLORESTAMENTO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA	18
11.1. Clima e solo	18
11.2. Crescimento	18
11.3. Biomassa e estoque de nutrientes	19
11.4. Ciclagem de nutrientes	20
12. CARACTERÍSTICA DA MADEIRA	20
12.1. Peso específico aparente	20
12.2. Cor	20
12.3. Características gerais	21
1204. Trabalhabilidade	21
12.5. Outras características	21
13. PRODUTOS E UTILIZAÇÕES	21
13.1. Outros usos	21
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

Potencialidade de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. para plantios na Amazônia brasileira

Edinelson José Maciel Neves¹

Emerson Gonçalves Martins²

Alvaro Figueiredo dos Santos³

1. INTRODUÇÃO

A demanda anual de madeira no Brasil gira em torno de 350 milhões de metros cúbicos, enquanto que a oferta, oriunda de florestas plantadas, é de aproximadamente 90 milhões (Sociedade ... 1998). Isto gera um déficit anual de 260 milhões de metros cúbicos. Parte desse déficit é suprido com madeira oriunda das florestas localizadas na Amazônia Legal, que contribui com mais de 30 milhões de metros cúbicos por ano de madeira em tora (Sociedade ... 1998). Nessa região, a área total desmatada já ultrapassa 55 milhões de hectares (Brasil, 1999).

Por ser uma região tipicamente tropical, as condições predominante de clima e solo da Amazônia são, em geral, favoráveis ao crescimento de árvores. Por conseguinte, nas áreas desmatadas a disponibilização de um maior volume de madeira oriundo de florestas plantadas é fundamental para garantir, em médio e longo prazo, a sustentabilidade da Floresta Amazônica. Além de atender à demanda do setor madeireiro esses plantios possibilitarão a otimização do uso do solo e a incorporação dessas áreas ao setor produtivo.

Entre as espécies nativas comercialmente conhecidas da Amazônia brasileira, com potencial para uso de laminados e compensados, a sumaúma é uma das indicadas para programas de reforestamento (Dubois, 1974). No início da década de setenta essa espécie participou com 9,4%, aproximadamente 11.160 m³/ano, do volume de laminado consumido pelas indústrias da

Amazônia (Bruce, 1976). A grande maioria desse volume foi retirada do estuário amazônico, que abrange as várzeas do leste do Pará (Dubois et al., 1966 ; Bruce, 1976). No início dos anos noventa a participação da sumaúma era de aproximadamente 90%, em torno de 120.000 m³/ano, do volume de laminado consumido pelas indústrias do estado do Amazonas (Hummel et al., 1994).

O conhecimento da silvicultura da sumaúma na Amazônia é incipiente. Técnicas de produção de mudas em viveiro, bem como conhecimentos sobre o seu estabelecimento e crescimento em povoamentos, são algumas das principais limitações para o uso extensivo em programas de reflorestamento.

Esse trabalho tem como objetivo relatar os aspectos mais importantes da silvicultura da sumaúma, visando contribuir para o seu melhor conhecimento.

2. TAXONOMIA E NOMENCLATURA

Ceiba pentandra pertence à ordem Malvales e à família Bombacaceae. Tem como sinônima botânica: *Bombax guineense* Schum. & Thonn.; *Bombax orientale* Spreng.; *Bombax pentandrum* L.; *Bombax mompoxense* H.B.K.; *Ceiba caribaea* (DC) A. Chev.; *Ceiba casearia* Medik.; *Ceiba guineensis* (Schum. & Thonn.) A. Chev.; *Ceiba pentandra* varo *indica*; *Ceiba thoningii* A. Chev.; *Eriodendron anfractuosum* DC; *Eriodendron orientale* Kurz. e *Eriodendron occidentale* Don. (Chevallier, 1954; Ortega Escalona et al., 1991; CAB International, 2000).

Em Java é conhecida por kapok. Na África é chamada de silk-cotton-tree, le fromager, le faux-cotonnier e le kapokier. Na Índia é conhecida por semul. Nos países da América Central e Caribe é chamada de ceiba, panya, árbol de algodón e mapou. Nos da América do Sul é chamada por bonga, ceiba-bonga, toborochi, huimba e mapajo (Ortega Escalona et al., 1991). No Brasil é vulgarmente conhecida como sumaúma, sumaúma-da-várzea, sumaúma-verdadeira, sumaumeira, árvore-da-seda, árvore-da-lã e paina-lisa (Loureiro et al., 1979 ; Lorenzi, 1992 ; CAB International, 2000).

A palavra ceiba, usada pelos nativos das ilhas do Caribe e países da América Central, significa bote, canoa. O nome pentandra é decorrente da morfologia de suas folhas e flores, com cinco folíolos, cinco pétalas e ovário com cinco células (Howe, 1906; Sankaram, 1948).

3. DESCRIÇÃO

3.1 Tronco e galhos

O fuste apresenta sapopemas e acúleos, embora ocorram indivíduos com tronco liso e sem sapopema (Rizzini, 1978; Kroll & Ríos, 1992; Lorenzi, 1992). A sumaúma apresenta arquitetura, segundo o modelo de Massart, constituída por tronco monopodial ortotrópico, galhos plagiotrópicos e copa frondosa (Hallé et al., 1978).

3.2 Casca

A casca é de cor verde-acinzentada, revestida de acúleos pontiagudos na idade juvenil e mais tarde predominantemente cônicos (Rizzini, 1978; Lamprecht, 1990).

3.3 Folhas

Digitadas, variando de estreitas a largas, sustentadas por pecíolos que variam de 5 a 25 cm (Lorenzi, 1992; Pennington e Sarukhán, 1998; CAB International, 2000; Joker & Salazar, 2000).

3.4 Flores e fruto

A inflorescência é em racemo. As flores, com 3 a 4 cm de comprimento, apresentam coloração creme ou marrom esbranquiçada. Sua morfologia permite que ocorra auto-polinização dentro da mesma flor ou de flores vizinhas da mesma árvore (Lorenzi, 1992; CAB International, 2000). O fruto é uma cápsula lenhosa de coloração verde, achatado nos dois extremos, de forma elíptica, tendo 10 a 30 cm de comprimento e até 6 cm de espessura (Rizzini, 1978; Lamprecht, 1990; Joker & Salazar, 2000).

3.5 Sementes

São pequenas, leves, de cor preta e com cerca de 5 mm de comprimento. Encontram-se envolvidas por um tufo de lã branca acizentada, sendo de fácil extração (Lamprecht, 1990).

4. BIOLOGIA REPRODUTIVA E FENOLOGIA

4.1 Sistema reprodutivo

Planta monóica, hermafrodita (Esnacifor, 1999; Joker & Salazar, 2000; CAB International, 2000). Sistema reprodutivo misto, preferencialmente alógama, com taxa média de 0,689 de fecundação cruzada e de 0,311 de auto-fecundação (Murawski & Hamrick, 1991; Murawski & Hamrick, 1992).

4.2 Vetor de Polinização

Árvore polinizada por vespas, abelhas, pequenos besouros, aves e morcegos (Ortega Escalona et al., 1991; Joker & Salazar, 2000). Morcegos da espécie *Phyllostomus hastatus* e *Phyllostomus disco/ar* exercem papel relevante na polinização cruzada (Gribel et al., 1999). Os grãos de pólen são fixados na antera por um tipo de óleo, dificultando a polinização anemófila (Derr, 1980).

4.3 Floração e frutificação

É uma espécie decídua durante a floração e frutificação. Na época de floração, em locais onde a temperatura noturna alcança menos de 20°C não produz sementes. Também tem na altitude fator limitante à frutificação, visto que acima de 450 m não frutifica, embora cresça acima dos 1200 m (Baker, 1965; Lamprecht, 1990; Kroll & Ríos, 1992; CAB International, 2000). Na Amazônia brasileira a floração ocorre entre agosto e setembro (Lorenzi, 1992), no México de dezembro a março (Ortega Escalona et al., 1991) e em Honduras de maio a junho (Esnacifor, 1999). Na Amazônia brasileira os frutos amadurecem de outubro a novembro (Lorenzi, 1992), no México de março a maio (Ortega Escalona et al., 1991) e em Honduras em setembro (Esnacifor, 1999).

4.4 Dispersão de sementes

Feita principalmente pelo vento (anemocórica) (Budowski, 1965). Sementes de frutos caídos em volta da árvore-mãe servem de alimento para insetos (*Dvsercus bimaculatus*) (Derr, 1980).

5. OCORRÊNCIA NATURAL

5.1 Distribuição geográfica

Considera-se que o gênero *Ceiba* é originário da América tropical (Toxopeus, 1948). Entretanto, *C. pentandra* ocorre nas Filipinas, Tailândia, Ceilão, oeste e leste da África equatorial, oeste da Índia, sul do México e nas América Central e do Sul. Na América Central a espécie ocorre em Cuba, Guatemala, Honduras, Nicarágua, São Salvador, Costa Rica, Haiti, Porto Rico, Antilhas, Jamaica, Barbados, Martinica, e Trinidad e Tobago. Na América do Sul ocorre no Equador, região norte do Peru, Venezuela, Colômbia, Guianas e Amazônia brasileira nas florestas de várzea e de terra firme (Toxopeus, 1948; Baker, 1965; Rizzini, 1978; Loureiro et al., 1979).

5.2 Clima e solo

Em seu habitat natural os valores de temperatura média anual variam de 20°C até acima de 27°C, enquanto que o índice de pluviosidade anual oscila entre 800 até acima de 2500 mm. Tolerância período de estiagem de até 6 meses, desde que as raízes tenham acesso ao lençol freático. Na Bacia Amazônica ocorre preferencialmente em clima dos tipos Aw e Af, segundo a classificação de Köppen, e em diferentes tipos de solo. Entretanto, prefere os de formações aluviais e argilosos, bem drenados e profundos, com pH levemente ácido até neutro (Rizzini, 1978; Lamprecht, 1990; CAB International, 2000).

6. ASPECTOS ECOIÓGICOS

6.1 Grupo sucessional

Há controvérsias sobre o assunto. Na classificação adotada por Budowski (1965), a espécie é, possivelmente, secundária tardia, tolerante à sombra na fase juvenil e heliófila quando adulta, de crescimento rápido, sendo a disseminação de sementes feita principalmente pelo vento. Entretanto, outros trabalhos mencionam que ceiba é uma espécie pioneira, heliófila, de crescimento rápido (Kroll & Ríos, 1992; Whitmore, 1993; Kyereh et al., 1999; CAB International, 2000), com fraca competitividade em relação a outras espécies e à vegetação rasteira (Baker, 1965). Em volta da árvore-mãe, a regeneração natural não é abundante devido ao fato de as sementes servirem de alimento para insetos (Derr, 19801).

6.2 Características sociológicas

Na África coloniza às margens de estradas (Toxopeus, 1948). No México é comum encontrá-la em áreas destinadas à agricultura e pecuária (Ortega et al., 1991). Na Amazônia, habita as florestas de várzea e, também, as florestas secundárias de terra firme (Loureiro et al., 1979).

6.3 Regiões fitoecológicas

Na bacia Amazônica é encontrada na Floresta de Várzea, Floresta Ombrófila Densa Aluvial e de Terras Baixas, entre 5 e 100 m de altitude. Na Floresta Densa Aluvial ocupa solos Aluviais e Hidromórficos Gleizados, desenvolvidos em sedimentos argilo-siltosos. Na Floresta Densa de Terras Baixas ocupa solos de textura argilosa (Loureiro et al., 1979; Projeto "", 1990).

6.4 Densidade

Nas florestas da Costa do Marfim a densidade média é de 7 m³/ha. Na República dos Camarões esta varia de 6 a 7 m³/ha. No Gabão, o volume de árvores de ceiba com mais de 60 cm de diâmetro é de 0,62 m³/ha (Fromager, 1975).

7. TECNOLOGIA DE SEMENTES

As sementes são leves, sendo transportadas com a paina pelo vento (Lamprecht, 1990). Possuem de 22 a 25% de azeite, que é utilizado na cozinha, para fabricar sabão e para iluminação (Geilfus, 1989).

7.1 Colheita e beneficiamento

A colheita de sementes de ceiba deve ser feita anualmente, diretamente das árvores, tão logo se inicie a abertura. O beneficiamento, normalmente, é manual.

7.2 Número de sementes por quilo

Comumente entre 7.000 e 10.000, podendo chegar a 45.000 (Lamprecht, 1990; Lorenzi, 1992; Esnacifor, 1999; CAB International, 2000).

7.3 Tratamento para superação de dormência

Na Venezuela e Honduras, as sementes são imersas em água fria durante 24 horas antes da sementeira. Este procedimento permite alcançar poder germinativo de 90 a 95 % (Lamprecht, 1990; Esnacifor, 1999). Na África, estas são colocadas, por 5 minutos, em água quente (CAB International, 2000).

7.4 Longevidade e armazenamento

As sementes da ceiba são ortodoxas. Quando armazenadas em sacos plásticos hermeticamente fechados, a uma temperatura de 15°C com umidade de 10 a 12%, sua viabilidade dura de 5 a 6 meses (Lamprecht, 1990; Joker & Salazar, 2000).

8. PRODUÇÃO DE MUDAS

8.1 Propagação por sementes

A sementeira pode ser feita em sacos plásticos ou em sementeiras, a uma profundidade de 1 a 2 em. A germinação é epígea, ocorrendo entre 7 e 21 dias. A repicagem para os sacos plásticos ocorre com as plântulas tendo de 3

a 6 cm de altura, ou no lançamento do primeiro par de folhas definitivas. As mudas devem ser levadas ao campo com no máximo 50 cm de altura (Geilfus, 1989; Lamprecht, 1990; CAB International, 2000).

Na Embrapa Amazônia Ocidental, plântulas de boa qualidade foram obtidas usando-se areia lavada como substrato em caixas de madeira. Quando as plântulas apresentaram aproximadamente 10 cm de altura procedeu-se a repicagem para sacos plásticos, tendo como substrato mistura de Latossolo Amarelo (textura argilosa), areia e matéria orgânica na proporção de 3: 1:1. Recomenda-se o uso de sacos plásticos com dimensões de 10cm de diâmetro x 25cm de profundidade ou de 15cm x 25cm. As mudas foram plantadas quando apresentaram 40 a 50 cm de altura. Antes do plantio, estas foram aclimatizadas às condições de campo. O tempo necessário para produção de mudas pode variar de 5 a 7 meses.

8.2 Propagação assexuada

A produção por estacas é facilmente feita a partir de ramos com gemas apicais, com 50 cm de altura e 1,5 cm de diâmetro. Quando produzidas de ramos com gemas horizontais as plantas obtidos apresentam porte baixo, servindo somente para cercas vivas (Geilfus, 1989).

A enxertia é feita em plantas com idade de 6 a 8 meses com no máximo 3 m de altura. O enxerto é colocado a 20 cm da base (Geilfus, 1989).

9. CARACTERÍSTICAS SILVICULTURAS

O conhecimento da silvicultura de sumaúma em plantios extensivos na Amazônia brasileira ainda é incipiente. Portanto, os comentários a seguir referem-se, exclusivamente, a parcelas experimentais. Conseqüentemente, sua apreciação requer cautela caso o enfoque seja para plantios comerciais.

9.1 Hábito

Em viveiro, as mudas de sumaúma são tolerantes à sombra. Quando plantada em Terra Firme da Amazônia Ocidental, a pleno sol, com espaçamento de 3 m

Potencialidade de *Ceiba pentandra* L.) Gaertn. para plantios na Amazônia brasileira

x 3 m. em Latossolo Amarelo distrófico e clima do tipo Af, apresentou aos 4,6 anos de idade, sobrevivência superior a 90%, boa forma de fuste, desrama natural satisfatória e ausência de pragas e doenças. Nessa idade, os galhos eram relativamente grossos e pouco ramificados, o que proporcionou arquitetura de copa frondosa.

9.2 Métodos de regeneração

Para a Amazônia Ocidental brasileira, devido às espécies heliófilas serem árvores colonizadoras de superfícies abertas, recomenda-se plantar sumaúma a pleno sol, em plantios puros, mistos e também em clareiras.

9.3 Sistemas agroflorestais

Na Ásia, a sumaúma é cultivada em sistema taungya. A espécie é plantada com espaçamento a partir de 6 m entre linhas e 3 m entre plantas para seguir intercalando cultivos perenes (café, chá) e de ciclo curto. Na Ilha de Java é consorciada com café e utilizada como tutor para pimenta (Lamprecht, 1990; CAB International, 2000).

No México a espécie é usada em sistema agrossilvicultural, como árvore de sombra e cerca viva, em consórcio com cacau, arroz e mandioca (Ortega Escalona et al., 1991).

Na Amazônia brasileira, o uso de sistema taungya tendo como espécie florestal a sumaúma para produção de laminados, associada com cultivos de ciclo curto como milho, feijão e mandioca, entre outros, pode constituir-se ação promissora para o uso de áreas desflorestadas. Esse sistema permite reduzir os custos de implantação.

10. MELHORAMENTO GENÉTICO

Jansen (1995) apresenta resultados de ensaios de 12 meses com procerues de populações do município de Manaus, Santarém, Tefé, Nova Olinda, Caruarí e Lábrea, instalados em ecossistema de Terra Firme na Amazônia Central.

Apesar de não ter havido diferença significativa entre os diâmetros e as alturas, as progênies Santarém e Tefé foram as mais promissoras no sítio estudado. A morfologia das plantas possibilitou estabelecer diferenças significativas entre as progênies avaliadas. A progênie Manaus apresentou-se desprovida de acúleos, alta ocorrência de plantas com folhas de pecíolos vermelhos, troncos bifurcados e a mais baixa ocorrência de plantas com folhas de limbos serrilhados e formatos de copa tipo pagode. As demais progênies (Santarém, Tefé, Nova Olinda, Carauari e Lábrea) apresentaram pouca variação entre si em relação a estes parâmetros morfológicos. O autor concluiu que a progênie Manaus apresentou características genéticas diferentes das demais.

11. REFLORESTAMENTO PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA

11.1 Clima e solo

Quando estabelecida em povoamentos localizados em Terra Firme da Amazônia Ocidental, a sumaúma apresenta boa performance em solos da classe Latossolo Amarelo textura pesada, com pH ácido (Neves, 1999).

11.2 Crescimento

Em Manaus ~ AM e em Foz do Iguaçu ~ PR, a sumaúma apresenta rápido crescimento na fase juvenil (Tabela 1), atingindo altura e diâmetro satisfatório aos três anos de idade.

TABELA 1. Crescimento de *Ceiba pentandra* em experimentos em Ivlanaus-Alvl e Foz do Iquacu-Pfl.

Idade (anos)	Espaçamento (m x m)	Plantas Vivas (%)	Altura Média (m)	DAP Médio (cm)	IMAV (a)	Classe de Solo (b)	Fonte
3,6	3 x 3	92	9,70	21,57	100,63	LAd	Neves, 1999
4,6	3 x 3	92	10,65	24,72	113,56	LAd	Neves, 1999
7,6	3 x 3	92	11,75	35,70	158,16	LAd	Neves, 2002
4	4 x 3	93,3	6,21	16,4	25,51	LVDf	(c)

a) Incremento médio anual em volume cilíndrico com casca (m³/ha.ano⁻¹), calculado com valores médios de altura e DAP.

bl LAd ~ Latossolo Amarelo distr. ófico: LV Df ~ Latossolo Vermelho Distr. ófico.

c) Cornucacão pessoal de Paulo Ernani Ramélho Carvalho.

11 .3 Biomassa e estoque de nutrientes

Com base nos dados de Neves et al. (2001 a), a sumaúma é uma espécie que, na fase inicial de crescimento, apresenta elevada produção de biomassa seca e elevado acúmulo de nutrientes (Tabela 2). Aos 4,6 anos de idade somente a exploração do compartimento tronco exportaria do campo 18,53 t.ha' de biomassa. Nesta idade, na biomassa produzida observa-se que P é o único elemento que apresenta efeito diluição, enquanto que K é o elemento de maior acúmulo (12,37 kg.ha').

As taxas elevadas de produção de biomassa seca e de acúmulo de nutrientes, associadas ao fato de os Latossolos Amarelos distróficos da Amazônia brasileira disponibilizam baixos teores de nutrientes às plantas, principalmente P, mostram que os plantios de sumaúma necessitam ser adubados com esse nutriente a partir do terceiro ano de idade, visando uma produção sustentada de madeira.

TABELA 2. Biomassa seca (t.ha ') e estoque de macronutrientes e alumínio (kg.ha 'l nos compartimentos arbóreos de *Ceiba pentandra* plantada em espaçamento de 3m x 3m, em Latossolo Amarelo distrófico, Manaus-AM.

Compartimento da árvore	Idade (anos)	Biomassa Seca	N	P	K	Ca	MU	S	Al
Tronco	3,6	10,38 *	5,06	1,06	8,47	5,48	2,45	0,33	0,05
	4,6	18,53 *	5,95	0,76	12,37	9,96	3,65	0,59	0,11
Casca	3,6	3,46 '	3,83	0,37	2,58	4,75	0,18	0,18	0,01
	4,6	6,17*	6,01	0,39	4,01	6,30	0,85	0,32	0,04
Galhos	3,6	14,61	30,85	3,31	24,42	33,08	5,59	3,02	0,09
	4,6	28,71	50,62	3,94	34,27	42,14	7,53	4,85	0,14
Folhas + Peciolo	3,6	6,92	71,32	3,90	21,44	22,06	7,22	3,49	0,17
	4,6	8,90	77,34	5,92	35,65	29,91	8,73	5,34	0,27
Total	3,6	35,37	111,06	8,64	56,91	65,37	15,74	7,02	0,32
	4,6	62,31	139,92	11,01	86,30	88,31	20,76	11,10	0,56

Fonte: Neves et al, (2001 a)

Biomassa seca calculada como base no Incremento médio anual em volume cilíndrico com casca (m³/haano ')

11.4. Ciclagem de nutrientes

A deposição de folhas de sumaúma ao solo (Tabela 3) aumenta durante o período seco (Neves et al., 2001 b). A seqüência de conteúdos observada ($N > Ca > K > Mg > P$) é comum em espécies arbóreas. Os valores absolutos baixos de biomassa decídua e de nutrientes decorrem, principalmente, da copa leve da espécie e do espaçamento amplo, o que resulta em cobertura apenas parcial do solo na idade considerada.

TABELA 3. Conteúdo de N, P, K, Ca e Mg (kg.ha⁻¹) retornado anualmente com as folhas (kg.ha⁻¹) de *Ceiba pentandra*, plantada em Manaus em Latossolo Amarelo distrófico. Idade avaliada de 3,6 anos a 4,6 anos. Densidade de 1022 plantas/ha.

Local	Serapilheira	N	P	K	Ca	Mg	Fonte
RodoVil AM010. km 24	1180	16,73	1,10	3,86	15,39	3,49	Neves et al.. 2001 b

12. CARACTERÍSTICA DA MADEIRA

A sumaúma, devido às propriedades mecânicas de sua madeira e facilidade de extração de toras, é uma das espécies de maior consumo pelas indústrias de laminados e compensados dos estados pertencentes à Amazônia brasileira.

12.1 Peso específico aparente

Madeira muito leve, com densidade que varia de 0,30 a 0,37 q.cm⁻³, a 15% de umidade (SUDAM, 1979; Mainieri & Chimelo, 1989).

12.2 Cor

Madeira sem clara diferença entre alburno e cerne (Mainieri & Chimelo, 1989; Ortega Escalona et al., 1991). Seu lenho apresenta cor que varia de amarela esbranquiçada, quando recém cortado, passando com o tempo para bege a castanho-claro-rosado (Fromager, 1975; SUDAM, 1979; Mainieri & Chimelo, 1989).

12.3 Características gerais

Grã regular; textura média; superfície sem brilho, comumente com manchas fúngicas azuis (SUDAM, 1979). Fibras de largura média (34 µm) predominantes; de paredes delgadas a muito delgadas; muito curtas a muito longas, predominando as longas (43%) e muito longas (51%), média de 2,05 mm de comprimento (Mainieri & Chimelo, 1989).

12.4 Trabalhabilidade

Madeira muito leve e muito macia ao corte, sendo de fácil trabalhabilidade (SUDAM, 1979; Mainieri & Chimelo, 1989).

12.5 Outras características

A caracterização anatômica da madeira de *Ceiba pentandra* pode ser encontrada em Mainieri & Chimelo (1989), em Ortega Escalona et al. (1991) e em Espinoza Pernía & León H. (1993).

13. PRODUTOS E UTILIZAÇÕES

A madeira da sumaúma é usada, primordialmente, na fabricação de laminados e compensados. Em menor escala é utilizada na fabricação de barcos, canoas, jangadas, pequenas caixas, brinquedos, barris de pouca duração, caixotes de embalagem, aeromodelismo, palitos e fósforo, como isolante acústico e térmico (SUDAM, 1979; Loureiro et al., 1979; Mainieri & Chimelo, 1989; Esnacifor, 1999). A espécie também contribuiu para melhorar as propriedades físicas do solo como densidade, porosidade e retenção de água (Parthiban & Vinaya Rai, 1992) e a sua rizosfera (Parthiban & Vinaya Rai, 1993).

13.1 Outros usos

No Brasil, os plantios são destinados à produção de laminados e compensados.

Nos países asiáticos, até o advento dos produtos sintéticos, as painas (kapok) que envolvem as sementes dessa espécie, por serem impermeáveis à água e

cheias de ar, foram usadas no enchimento de colchões, travesseiros, bóias salva-vidas e jalecos. Nesses países, as sementes, por possuírem azeite de cor verde amarela, são utilizadas na fabricação de sabão e margarina; os resíduos servem de complementação para alimentação de gado e a casca, por apresentar propriedades medicinais, é usada como diurético e antiespasmódico (Loureiro et al., 1979 e Ortega et al., 1991).

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, H. G. The evolution of the cultivated Kapok tree: a provable West African Product. In: BROKENSHA, O. (Ed.). **Ecology and economic development in Tropical Africa**. Berkley: Institute for International Studies: University of California, 1965. p. 116-136. (Research Series, 9).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21 brasileira: área temática: agricultura sustentável: produto 03 / versão final**. São Paulo, 1999. 14 p. PNUO-PROJETO BRA/94/016 - Contrato n. 139/98.

BRUCE, R. W. **Produção e distribuição da madeira amazônica**. Rio de Janeiro: IBOF, 1976. 90 p.

BUOOWSKI, G. Oistribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

CAB INTERNATIONAL. **Forestry compendium: global module**. Wallingford, 2000. 1 CO-ROM.

CHEVALLIER, A. Arbres à kapok et fromagers. **Révue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale**, n. 188, p. 257-260, 1954.

OERR, J. A. Coevolution of the life history of a tropical seed-feeding insect and its food plants. **Ecology**, v. 61, n. 4, p. 881-891,1980.

OUBOIS, J.; HALLEWAS, P. H.; KNOWLES, O. H. **A Amazônia brasileira como fonte de produtos madeireiros**. Belém: SUOAM, 1966. 17 p. Trabalho apresentado no 6º Congresso Florestal Mundial, 1966, Madri.

OUBOIS, J. Prioridades e coordenação das pesquisas florestais na Amazônia brasileira. Belém: FAO: IBDF, 1974. 37 p. PRODEPEF.

ESNACIFOR. Ceiba: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. Lancetilla, 1999. 7 p. (Colección Maderas Tropicales de Honduras. Ficha Técnica, 6). Provento PD 8/92 Ver. 2 (F). Estudio de Crecimiento de Especies Nativas de Interés Comercial en Honduras (PROECEN).

ESPINOZA PERNÍA, N.; LEÓN H., W. J. Influencia de las características anatómicas sobre las propiedades mecánicas de la madera. Revista Forestal Venezolana, v. 37, n. 37, p.21-38, 1993.

FROMAGER. Revue Bois et Forêts des Tropiques, n. 163, p. 37-51, sep./oct. 1975.

GEILFUS, F. El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestería para el desarrollo rural. Santo Domingo: Enda-Caribe, 1989. 778 p. (Guía de especies, 2).

GRIBEL, P. E.; GIBBS, P. E.; QUEIRÓZ, A. L. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Amazonia. Journal of Tropical Ecology, v. 15, p. 247-263, 1999.

HALLE, F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. Tropical trees and forests: an architectural analysis. Berlin: Springer-Verlag, 1978. 441 p.

HOWE, M. A. Some photographs of the silk-cotton tree (*Ceiba pentandra*) with remarks on the early records of its occurrence in America. Torreya, v. 6, n. 2, p. 217-231, 1906.

HUMMEL, A. C.; BENEVIDES, M. R. G.; NETO, T. S.; CHAGAS, V. R. das; GUITTON, T. L. Diagnóstico do subsetor madeireiro do estado do Amazonas. Manaus: SEBRAE, 1994. 74 p.

INFORMATIVO CEPEA: Setor Florestal, n.11, novo 2002. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/flore/zip/florestal11.pdf>>. Acesso em: novo 2002.

JANSEN, M. R. A. Comportamento de seis progênies de sumaúma *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., plantadas em solos de terra firme na Amazônia Central. 1995. 79 f. Dissertação (Mestrado) - INPA: Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

JOKER, D.; SALAZAR, R. *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. Humlebaek: Danida Forest Seed Center, 2000. 2 p. (Seed Leaflet, 22).

KROLL, B.; SÍOS, J. Las bombacáceas arbóreas dei Dantas. Revista Forestal dei Peru, v. 19, n. 1, p. 35-68, 1992.

KYEREH, B.; SWAINE, M. D.; THOMPSON, J. Effect of light on the germination of forest trees in Ghana. Journal of Ecology, v. 87, n. 5, p. 772-783, 1999.

LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

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

MAINIERI, C.; CHIMELO, J. P. Fichas de características das madeiras brasileiras. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.

MURAWSKI, D. A.; HAMRICK, J. L. The effect of the density of flowering individuals on the mating systems of nine tropical tree species. Journal of Heredity, v. 67, n. 2, p. 167-174, 1991.

MURAWSKI, D. A.; HAMRICK, J. L. Mating system and phenology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in Central Panama. Journal of Heredity, v. 83, n. 6, p.401-404,1992.

NEVES, E. J. M. **Biomassa e acúmulo de nutrientes nos diferentes compartimentos de *Ceiba pentandra* (L.) GAERTN E *Virola surinamensis* (ROL.) Wrb plantadas na Amazônia Ocidental Brasileira.** 1999. 198 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NEVES, E. J. M.; REISSMANN, C. B.; DÜNISCH, O. Biomassa e conteúdo de elementos minerais nos compartimentos arbóreos de *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 42, p. 41-49, 2001 a.

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, 2001b.

NEVES, E. J. M. **Comportamento silvicultural de ceiba plantada em ecossistema de terra firme da Amazônia Ocidental.** Colombo: Embrapa Florestas, [2003]. Trabalho em andamento.

ORTEGA ESCALONA, F.; CASTILLO MORALES, I.; CARMONA VALDOVINOS, T. **Anatomia de la madera de veintiseis especies de la Selva Lacandona, Chiapas.** Mexico: Instituto de Ecología, Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la Madera, 1991. 200 p. (Angiospermas Arboreas de Mexico, 3; La Madera y su Uso, 26).

PARTHIBAN, K. T.; VINAYA RAI, R. S. Effects of a few plant species on soil physical properties. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 6, n. 3, p. 223-229, 1992.

PARTHIBAN, K. T.; VINAYA RAI, R. S. Effect of some tree species on rhizosphere microflora. **Advances in Forestry Research in India**, v. 8, p. 91-105, 1993.

PAUDYAL, B. K.; MUHAMAD, N. M. Fertilizer trial on *Ceiba pentandra* seedlings on ex-tin-mining land in peninsular Malaysia. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 7, n. 4, p. 570-579, 1995.

PROJETO zoneamento das potencialidades dos recursos naturais da Amazônia Legal. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 211 p.

RIZZINI, C. T. Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira. 2. ed. São Paulo: E. Blücher, 1978. 296 p.

SANKARAM, A. A note on the cultivation of Kapok. **Indian Forester**, n. 74, p. 383-385, 1948.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. O setor florestal brasileiro: fatos e números. São Paulo, 1998. 18 p.

SMERALDI, R.; VERISSIMO, J. A. de O. Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. São Paulo: Amigos da Terra, Programa Amazônia; Piracicaba: IMAFLORA; Belém: AMAZON, 1999. 41 p.

SUDAM. Pesquisas e informações sobre espécies florestais da Amazônia. Belém: Centro de Tecnologia Madeireira, 1979. 111 p.

TOXOPEUS, H. J. On the origin of the Kapok tree, *Ceiba pentandra*. Meidelingem van **Het** Algemeen Proefstation Voor de Lanbow, v. 56, n. 9, p. 3-19, 1948.

WHITMORE, J. C. Forest dynamics. In: WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forests**. Oxford: Clarendon Press, 1993. p. 99-132.