19668

EMBRAPA

RESULTADOS DE PESQUISA DA EMBRAPA/IBDF-PNPF SOBRE ESPÉCIES NATIVAS DA AMAZÔNIA

Jorge Alberto Gazel Vared
Engº Florestal
Pesquisador do CPATU

BELÉM - PARÁ
1 9 8 5

Resultados de pesquisa da ...
1985 FL-FOL4694
CPAA-19668-1

FOL
4694

RESULTADOS DE PESQUISA DA EMBRAPA/IBDF-PNPF SOBRE ESPÉCIES NATIVAS DA AMAZÔNIA*

INTRODUÇÃO

Todas as espécies florestais amazônicas conhecidas e comercializadas no mercado madeireiro são provenientes de fontes naturais. À medida que tais espécies são progressiva e seletivamente exploradas, vão se tornando mais raras e, consequentemente, os custos de exploração e transporte se elevam a níveis econômicos proibitivos.

O processo de renovação das espécies nativas não tem sido feito na escala merecida. A falta de conhecimento sobre as técnicas silviculturais da maioria das espécies é alegada como empecilho ao cumprimento, até mesmo, da reposição obrigatória.

As pesquisas sobre espécies florestais devem ser voltadas, logicamente, para áreas improdutivas resultantes, em sua maioria, de atividades agropecuárias indiscriminadas nas terras florestais, com solos de baixa fertilidade. A recuperação dessas áreas pelo desenvolvimento de atividades com propósitos florestais é uma alternativa lógica. O problema está em definir espécies que pela qualidade de sua madeira, características de rápido crescimento e adaptação às condições locais, sejam capazes de produzir quantidades aceitáveis de madeira em ciclos relativamente curtos.

Em 1975, foram realizados pelo extinto PRODEPEF os primeiros trabalhos sobre ensaios de espécies na Floresta Nacional do Tapajós e na Região Bragantina. A partir de 1978, essas pesquisas foram continuadas e ampliadas pela EMBRAPA/IBDF-PNPF. Atualmente, além dessas áreas já mencionadas, conta-se com pesquisas que vêm sendo desenvolvidas nos estados de Rondônia e Amazonas e Território Federal do Amapá.

---

* Pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU

O presente trabalho tem por objetivo relatar suscintamente os principais resultados das pesquisas com as espécies promissoras acumuladas no decorrer dos últimos dez anos.

SELEÇÃO DE ESPÉCIES

O programa de pesquisas sobre seleção de espécies desenvolvido, até agora, contemplou mais de 100 espécies nativas. Dentre essas, nem todas são atualmente conhecidas e comercializadas no mercado madeireiro. Apenas um certo número destas apresenta aptidão para plantios, devido às suas características silviculturais (forma do fuste, rapidez de crescimento, susceptibilidade à pragas ou doenças, etc.).

O critério básico para a seleção das espécies foi: utilização comprovada, características silviculturais adequadas e aptidão para sistemas de regeneração artificial. A primeira etapa do processo de seleção foi eliminar as não potenciais e, a partir daí, aprofundar os conhecimentos sobre aquelas mais promissoras. Assim, foram selecionadas dez espécies, a saber: Cordia goeldiana (freijó), Didymopanax morototoni (morototó), Jacaranda copaia (parapará), Bagassa guianensis (tatajuba), Sclerolobium paniculatum (taxi-branco), Bertholletia excelsa (castanha-do-brasil), Swietenia macrophylla (mogno), Simaruba amara (marupá), Vochysia maxima (quaruba-verdadeira) e Cordia alliodora (uruá).

Sobre algumas das espécies mencionadas se tem maiores conhecimentos silviculturais. Para outras, como é o caso da castanha-do-brasil, com apenas pequenas parcelas de plantios efetuados há 30 anos ou mais, as imformações atualmente disponíveis servem para vencer algumas etapas de pesquisa.

Dentre as espécies estudadas existem, também, aquelas que apresentam um bom desenpenho silvicultural, mas por questões de prioridade ou limitações de expansão de trabalho, são deixadas para outras oportunidades. Como exemplo destas espécies podem ser citadas : Dinizia excelsa (angelim-pedra), Aspidosperma alba (araracanga), Schizolobium amazonicum (paricá) e outras.

1. Espécies Prioritárias

- Cordia goeldiana (Huber) - freijó-cinza

O freijó é uma das espécies amazônicas silviculturalmente mais estudada. As pesquisas compreendem as diversas fases de seu ciclo vegetativo. Os resultados até então encontrados mostram a viabilidade da espécie ser cultivada racionalmente em diferentes sistemas silviculturais.

Informações sobre a ecologia do freijó são fornecidas em Carpanezzi & Kanashiro (1982). As árvores alcançam até cerca de 45 m em altura e 80 a 100 cm de diâmetro. É uma espécie de florestas de terra firme. Sua distribuição natural conhecida atualmente é restrita a Amazônia brasileira (Fig. 1). Entretanto, é possível que ocorra também em países limítrofes, como Bolívia e Peru (pois ocorrem no Acre e em Rondônia), Venezuela e Guiana.

Sua madeira é moderadamente pesada (0,55 a 0,70 g/cm^3); cor pardo claro amarelado ou acastanhado; utilizada para construção naval e civil, móveis finos, etc. (Loureiro et al 1979). A madeira tem grande aceitação no mercado local e, principalmente, no mercado internacional, colocando-a em destaque na pauta de exportação entre outras espécies.

Observações preliminares sobre a biologia floral e reprodutiva do freijó mostram a existência de dimorfismo no comprimento do estilete e filete das flores, cujo fenômeno é conhecido como heterostilia. A existência de heterostilia sugere forte tendência a

reprodução cruzada. A diferença dos planos do pistilo e estame nas flores levam a acreditar que o mecanismo de polinização seja efetuado por insetos (Kanashiro 1984).

Os aspectos da fenologia do freijó foram abordados por Montagner & Yared (1983). Apresenta periodicidade de crescimento, com um período de repouso vegetativo de aproximadamente dois meses, na estação seca. Apresenta um comportamento semi-decíduo. A floração e frutificação estão relacionadas às condições da estação seca.

Árvores de freijó em plantações começam a florescer com quatro anos de idade. . O início da floração ocorre com a chegada do verão (estação de menor pluviosidade). A dispersão dos frutos dá-se ao final do verão e na metade inicial do inverno - estação chuvosa - (Carpanezzi & Kanashiro 1982, Montagner & Yared 1983). O único agente conhecido de dispersão dos frutos/sementes é o vento . Havendo condições adequadas as sementes começam imediatamente a germinar; elas não possuem mecanismos de dormência que lhes permitam manter-se viáveis no solo, de um ano para outro (Carpanezzi & Kanashiro 1982).

Informações sobre a produção e tecnologia de sementes de freijó são fornecidos por Vianna (1982). Neste trabalho são apresentados detalhes sobre coleta de sementes, maturação fisiológica, beneficiamento, análises de laboratório e conservação de sementes. A coleta das sementes deve ser feita nas árvores. A melhor época é quando as sépalas envoltórias das sementes estão mudando da cor verde para a marrom, tendo já as sementes atingido o seu tamanho final (5 a 7 mm de comprimento e 3 a 5 mm de diâmetro). Neste estágio as pétalas já evoluiram do branco para o marrom. O ponto ótimo de maturação ocorre cerca de 35 dias após o início do florescimento, e a dispersão começa, mais ou menos, aos 40-45 dias.

As sementes apresentam poucos problemas de beneficiamento. Inicialmente deve ser feita uma secagem a sombra em ambiente com bastante ventilação. As pétalas são retiradas esfregando-se levemente os frutos-sementes em uma peneira e abanando. Lotes de sementes testados 15-20 dias após a coleta apresentam aproximadamente 65% de germinação. O número de sementes por quilo é cerca de 28.500 sementes (18% de umidade). O armazenamento deve ser feito em embalagens plásticas, com a umidade das sementes próxima a 15%, em câmara com temperatura de 10°C e umidade relativa de 30%.

Os procedimentos para a formação de mudas de freijó em viveiro são apresentados por Marques (1982). As mudas podem ser produzidas a partir de coleta da regeneração natural em baixo das árvores, na própria mata, ou por semeadura em alfobres no viveiro. A emergência ocorre 20-25 dias após a semeadura. A repicagem é feita 75 a 90 dias após a semeadura - altura aproximada de 7 cm - quando apresentam o primeiro par de folhas secundárias. As mudas podem ser formadas em sacos de polietileno preto (20 cm de altura e 15 cm de diâmetro). Mudas de freijó podem ser, também, produzidas em raiz mua nas formas de "striplings" e tocos. Os períodos para que as mudas atinjam o estágio ideal de plantio, a partir da semeadura, são: a) em sacos plásticos: 6-7 meses, com as mudas alcançando altura média de 20 cm; b) "striplings": 7-8 meses, com altura média das mudas de 35-50 cm; c) tocos: 9-10 meses, com altura média das mudas superior a 70 cm e diâmetro do colo de 1-2 cm.

A grande importância do freijó consiste em sua versatilidade silvicultural, podendo ser utilizada em diferentes sistemas, tais como: plantios homogêneos, em vegetação matricial (florestas exploradas ou capoeiras) e em sistemas agroflorestais. Recomendações para seu uso em cada caso são fornecidas por Carpanezzi et al. (1983). Informações disponíveis sobre a utilização do freijó em sistemas agroflorestais são apresentadas por Brienza Junior (1982).

Para dar uma idéia de sua potencialidade, na Tabela 1 são apresentados os dados de crescimento do freijó em diferentes sistemas silviculturais, na Amazônia.

Como pode ser verificado na Tabela 1, o freijó apresenta crescimento adequado na maioria dos sistemas empregados, com exceção do Plantio em Linhas na capoeira. Isto é explicado pelas condições de menor luminosidade propiciadas por esse sistema quando comparado aos demais.

A existência de variações no crescimento bem como na forma das árvores é comum no freijó. Deste modo, progressos em ambas características podem ser esperados com o melhoramento genético. Neste campo, as pesquisas compreendem testes de procedências e progênies e de forma auxiliar, a propagação vegetativa conforme KANASHIRO (1982 a e b). Atualmente, existe mais de uma centena de matrizes selecionadas, produzindo sementes. O método de enxertia por gema (borbulha) tem sido um dos melhores meios de propagação vegetativa.

Na Amazônia, considera-se que a espécie poderia ser plantada em regiões com chuvas a partir de 1.500 mm/ano e déficit hídrico de até 250 mm, desde que estabelecida em solos argilosos (Carpanezzi et al 1982).

- Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne et Planch - morototó

O morototó é uma das espécies amazônicas de crescimento mais rápido (FAO 1971). Plantações comerciais vêm sendo estabelecidas nas proximidades de Belém - PA por uma indústria de fósforos (Yared et al 1980).

É encontrada desde a América Central, América do Sul Tropical, da Colômbia ao Brasil e Argentina. É frequente nas matas de terra firme em solo argiloso ácido, e também em capoeiras velhas (Loureiro et al 1979).

Tabela 1 - Crescimento de freijó (Cordia goeldiana) em plantios experimentais.

Idade (anos)	Sistema	Altura média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
				Altura (m)	DAP (cm)	
2,7	Pleno sol	5,5	5,5	2,0	2,0	Yared et al (1980)
4,0	Agroflorestal (Tapajós)	8,5	11,6	2,1	2,9	-
6,5	Agroflorestal (Tomé-Açu)	11,0	13,0	1,7	2,0	Yared & Carpanezzi(1980)
7,3	Recrû (capoeira)	13,9	16,3	1,9	2,2	-
7,3	Grupos Anderson (Capoeira)	11,3	10,4	1,6	1,4	-
7,3	Plantio em linhas (Capoeira)	6,6	5,5	0,9	0,7	-

EMBRAPA

Sua madeira é moderadamente pesada (0,55 a 0,60 g/cm^3),de cor creme claro. É fácil de trabalhar, recebendo bom acabamento , sendo utilizada em construção em geral, compensados, marcenaria, carpintatias, palito de fósforos, etc. (Loureiro et al 1979).

O morototó tem sido, também, objeto de estudos detalhados. Inúmeras informações sobre a espécie encontram-se disponíveis, ainda que no momento publicadas de forma resumida, como as contidas em RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRoPOICO ÚMIDO (1980, 1981, 1982 e 1983).

Em plantios experimentais árvores de morototó começam a florescer com quatro anos de idade. A dispersão das sementes ocorre na estação mais seca, na região do Tapajós (Belterra - PA), nos meses de setembro a outubro.

Leão (1984) estudando o morototó reuniu uma série de conhecimentos sobre a produção e tecnologia de suas sementes. A colheita dos frutos/sementes é realizada na árvore. Para o seu beneficiamento, como os frutos são carnosos, são lavados diversas vezes em bacias plásticas, e colocados para secar à sombra, em ambiente com bastante ventilação. Para a retirada de impurezas é utilizado o método de ventilação, usando-se o assoprador. A germinação é efetuada em vermiculita com temperaturas alternadas de 20°C-30°C. É necessário a quebra de dormência das sementes por imersão em água quente (50°C) por dez minutos. A conservação das sementes deve ser feita em câmara seca (temperatura de 12°C e 30% de umidade relativa), em sacos de papel.

A forma usual de produção de mudas de morototó tem sido a semeadura em alfobres (sementeiras) com posterior repicagem para sacos plásticos (Marques et al 1983 a e b). Após estudos detalhados nas diversas fases de viveiro, tais como: semeadura, substrato e tamanho do saco plástico adequado, sombreamento e época de repi-

cagem, foi conseguido reduzir o tempo de formação das mudas de doze para seis-sete meses, alcançando uma altura média de 20 cm.

Os resultados encontrados em plantios experimentais têm confirmado o conceito existente de espécie de rápido crescimento. Para ilustrar, na Tabela 2, são apresentados dados de crescimento de morototó.

Como se pode verificar (Tabela 2), o morototó apresenta taxas elevadas de crescimento como também forma adequada, tornando-o, pois, indicado para regeneração artificial. O menor crescimento ocorre em plantios com menor luminosidade, como é o caso de Plantios em Linhas na capoeira. Isto é plenamente explicado pelo fato de ser uma espécie heliófila. É importante observar, também, que mesmo para os plantios mais velhos há manutenção do ritmo de crescimento.

Com o objetivo de se obter taxas de crescimento ainda mais elevadas, um programa de melhoramento vem sendo conduzido com o morototó. Atualmente estão sendo estudadas quatro procedências da Amazônia, sendo três do Pará e uma do Amazonas. Aos dois anos de idade, verificou-se variação de crescimento entre as procedências, sendo cerca de 35% a diferença entre a melhor e a pior procedência. Para as condições de Belterra, a melhor procedência tem sido a de Baião - PA.

- Jacaranda copaia (Aublet.) D. Don - parapará

É uma espécie pioneira, com capacidade de vegetar em solo mineral pobre e exposto. O crescimento rápido em altura é monopodial, pelo menos nos estágios iniciais do crescimento (Palmer 1983).

O parapará é comum em toda a Amazônia, ocorrendo ainda no Estado do Mato Grosso. Seu habitat é em matas e capoeiras velhas de terra firme (Loureiro et al. 1979).

Tabela 2 - Crescimento de morototó (Didymopanax morototoni) em plantios experimentais

Idade (anos)	Sistema	Altura média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
				Altura (m)	DAP (cm)	
5,0	Pleno sol	8,3	13,4	1,7	2,7	-
8,0	Pleno sol	17,7	17,0	2,2	2,1	-
7,3	Recrû (Capoeira)	12,6	14,3	1,7	2,0	-
7,3	Grupos Anderson (Capoeira)	13,9	13,1	1,9	1,8	-
7,3	Plantio em linhas (Capoeira)	7,8	6,7	1,1	0,9	-

Sua madeira é muito leve (0,38 a 0,40 g/cm^3), sem distinção entre o cerne e alburno de cor branco palha levemente rosada, apresentando listras vasculares mais escuras. É fácil de trabalhar, podendo receber acabamento atrativo. É utilizada para caixas, brinquedos, compensados, marcenaria, papel e palitos de fósforo (Loureiro et al. 1979).

Por ser uma espécie de rápido crescimento e sua madeira de utilidade para várias finalidades, a silvicultura do parapará tem sido estudada, de forma não ordenada, há vários anos em países da América do Sul, principalmente, no Brasil. Esses estudos referem-se praticamente ao desenvolvimento das árvores em pequenas parcelas experimentais.

Além das informações existentes procura-se aprofundar os conhecimentos sobre a silvicultura do parapará, desde aspectos relacionados às sementes como as técnicas de implantação e condução dos povoamentos.

As árvores florescem mais frequentemente entre setembro e novembro (Loureiro et al. 1979). Sobre a maturação fisiológica das suas sementes, Santos (1984) menciona que ocorre aos 159 dias após o início da frutificação. Neste estágio os frutos acham-se na cor marrom-escuros, desenvolvidos e as sementes no início da dissemina-ção, sendo a época adequada para a colheita. Segundo Leão (1984), os frutos colhidos devem ser colocados em um local telado e com grande ventilação para provocar a sua abertura. As asas também devem ser tiradas para um completo beneficiamento.

Em viveiro, não há muitos problemas relacionados à formação de mudas. As sementes alcançam 60-70% de germinação e a emergência ocorre com cerca de 20 dias após a semeadura. O tempo necessário no viveiro, para as mudas atingirem o ponto adequado para o plantio é de 100-120 dias, quando alcançam altura média de 20-30 cm.

Os dados de crescimento do parapará são apresentados na Tabela 3.

Os valores apresentados (Tabela 3) revelam que o parapará tem um crescimento inicial muito rápido. O incremento médio anual em altura variou de 2,0 cm (solo argiloso degradado), aos 2,5 anos, até 3,4 cm (solo argiloso), aos 2,4 anos de idade. Aos 18 anos, os incrementos em altura foram de 1,1 e 1,2 para os solos arenosos e argilosos, respectivamente, mostrando que há um decréscimo com o aumento da idade.

Como fonte de matéria-prima para a fabricação de papel, o parapará tem despertado o interesse das indústrias locais. Os resultados atuais das pesquisas já permitem o estabelecimento de algumas dezenas de hectares e que são até desejáveis para a realização de estudos de viabilidade técnico-econômica (produtividade, custos de implantação e manutenção, etc.).

- Sclerolobium paniculatum Vogel (taxi-branco)

O taxi-branco é uma espécie que vem despontando silviculturalmente por suas características de rápido crescimento. Além disso, é apontada com qualidades adequadas para fins energéticos.

Apesar de não ter sido ainda profundamente estudado, informações valiosas sobre a ecologia e a silvicultura do taxi-branco encontram-se disponíveis em Carpanezzi et al (1983). Esses conhecimentos são básicos para o estabelecimento de plantações com a espécie, os quais serão apresentados a seguir.

O taxi-branco é uma espécie pioneira, agressiva, aparecendo em ampla faixa de condições climáticas e edáficas, inclusive em algumas terras marginais, o que reforça a sua aptidão para plantios. Um fato notável é sua adaptação a algumas condições edáficas bastante críticas. Por exemplo, é a espécie dominante nos solos a-

Tabela 3 - Crescimento de parapará (Jacaranda copaia) em plantações.

Idade (anos)	Sistema	Altura Média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
				Altura (m)	DAP (cm)	
18,0	Pleno sol (Arenoso)	18,9	22,0	1,1	1,2	SUDAM (1979)
18,0	Pleno sol (Argiloso)	20,6	20,0	1,2	1,1	SUDAM (1979)
13,0	Pleno sol	10,8	11,4	0,8	0,9	Loureiro et al (1979)
2,4	Pleno sol (Argiloso)	8,2	12,3	3,4	5,1	Batista et al (1982)
2,4	Pleno sol (Arenoso)	6,1	7,9	2,5	3,3	Batista et al (1982)
2,5	Pleno sol (Solo degradado)	5,0	7,5	2,0	3,0	-

EMBRAPA

renosos à beira da estrada que leva ao aeroporto de Santarém - PA, trabalhados por terraplenagem e pela erosão. Frequentemente, inicia a sucessão secundária em áreas abertas, com eventual formação de grupamentos moderadamente densos. Ocorre, também, em solos argilosos.

As sementes de taxi-branco possuem dormência mecânica. Para superá-la é necessário imergir as sementes em água fervente, desligando simultâneamente a fonte de calor, deixando as sementes imersas até a água atingir a temperatura ambiente.

A semeadura deve ser feita em alfobre. Após a emergência, as plântulas, com altura aproximada de 4 cm, devem ser transplantadas para sacos plásticos de 20 cm de altura e 15 cm de diâmetro, quando cheios. O tempo necessário para que as mudas atinjam o tamanho ideal para plantio, com altura de 20 a 25 cm, é de cinco a seis meses, a contar da semeadura. As mudas no viveiro apresentam nódulos nas raízes, devido a associação com bactérias do gênero Rhizobium.

Os únicos experimentos com taxi-branco são ensaios de espécies situados na Floresta Nacional do Tapajós e Belterra e, mais recentemente nos cerrados do Amapá. Os resultados desses ensaios são apresentados na Tabela 4.

É notório o elevado valor de crescimento do taxi-branco, alcançando incrementos anuais da ordem de 2,5 m em altura e 3,4 cm de diâmetro, a pleno sol. Esses valores são superiores ao de freijó e morototó. O melhoramento genético e o aperfeiçoamento de práticas culturais poderão, ainda, elevar seu desempenho. Há maior mortalidade das árvores quando plantadas em sombra seletiva na floresta primária do que a pleno sol, indicando má adaptação a baixa luminosidade. Por esse motivo e em função do uso energético pretendido, a espécie deve ser empregada em plantios densos, a pleno sol.

EMBRAPA

Tabela 4 - Crescimento de taxi-branco (Sclerolobium paniculatum) em plantios experimentais.

Idade (anos)	Sistema	Altura Média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
				Altura (m)	DAP (cm)	
9,0	Pleno sol (Desbastado)	22,4	30,5	2,5	3,4	-
3,0	Pleno sol	7,5	6,5	2,5	2,2	-
7,5	Sombra seletiva (Floresta)	18,0	15,7	2,4	2,1	Carpanezzi et al (1983)
0,5	Pleno sol (cerrado)	0,7	-	-	-	-

Em plantios com espaçamento de 3 m x 2 m, os tratos culturais podem ser praticamente abandonados com um ano, uma vez que as copas densas das plantas recobrem rapidamente o solo. Este fato torna a espécie adequada, também, para recuperação de áreas degradadas.

Pelas suas características já mencionadas, o taxi-branco continuará dentro da pauta de prioridades de pesquisa.

- Bagassa guianensis Aubl. - tatajuba

A tatajuba, Bagassa guianensis, é uma espécie florestal promissora para plantações na Região Amazônica, segundo Yared & Carpanezzi (1981).

A árvore é considerada grande (15-25 m) muitas vezes atingindo porte dominante, copa um tanto ramificada; fuste algumas vezes torcido com a base reforçada. Os frutos são considerados grandes com bastante sementes.

A madeira é considerada pesada (0,75 a 0,85 g/cm^3); cerne amarelo queimado; as vezes com faixas mais escuras. É fácil de trabalhar, recebendo bom acabamento. É utilizada em carpintaria, dormentes, construção civil e naval e marcenaria. Sua madeira é comercializada nos mercados nacional e estrangeiro (Loureiro et al. 1979).

Os trabalhos relacionados a silvicultura dessa espécie ainda são poucos. Dentre os que tratam sobre o assunto, alguns referem-se somente a determinados aspectos de seu ciclo vegetativo.

Leão (1984) estudando a tatajuba reuniu uma série de conhecimentos sobre a produção e tecnologia de suas sementes. A colheita dos frutos/sementes é realizada em lonas estendidas sob as árvores/matrizes. Como os fustes são carnosos, são lavados diversas vezes em água corrente e colocados para secar a sombra, em ambiente com bastante ventilação. Para a retirada de impurezas é utilizado o método de ventilação usando-se o assoprador.

Para a produção de mudas de tatajuba Marques & Brienza Junior (1983) recomendam para enchimento dos sacos plásticos, uma mistura, em volume de quatro partes de Latossolo Amarelo textura muito argilosa com uma parte de matéria orgânica curtida. A essa mistura é acrescentado 3 g de adubo NPK (15-30-15) por litro de substrato. Após estudo desenvolvido por Marques & Brienza Junior (1983) nas diversas fases de viveiro, tais como: semeadura, substrato, tamanho de saco plástico adequado, sombreamento e época de repicagem, reduziu-se o período de tempo para formação de mudas de oito para quatro-cinco meses, alcançando uma altura média de 20 cm.

Dados de crescimento da tatajuba são apresentados na Tabela 5. Os resultados das médias de altura e DAP (Tabela 5) mostram que a tatajuba possui melhor comportamento silvicultural quando plantada a pleno sol do que quando plantada sob condições de vegetação matricial (floresta primária e capoeira).

Os resultados de plantios experimentais demonstram que a tatajuba é viável para regeneração artificial. Como próxima etapa, é importante estabelecer-se plantações em escala piloto para melhor avaliar os aspectos relativos a custos de implantação e menutenção de povoamentos bem como seu manejo

Tabela 5 - Crescimento de tatajuba (Bagassa guianensis) em plantios experimentais

Idade (anos)	Sistema	Altura média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
				Altura (m)	DAP (cm)	
1,5	Pleno sol	4,2	-	2,8	-	Loureiro et al (1979)
11,0	Floresta primária	8,4	6,8	0,8	0,6	Loureiro et al (1979)
7,3	Recrû (Capoeira)	11,9	10,7	1,6	1,5	-
7,3	Grupos Anderson (Capoeira)	10,9	8,8	1,5	1,2	-
7,3	Plantio em linha (Capoeira)	4,9	3,4	0,7	0,5	-
2,8	Pleno sol	7,0	6,2	2,6	2,3	Yared et al (1980)
3,0	-	8,4	11,0	2,8	3,6	Vega (1976)

EMBRAPA

- Bertholletia excelsa H.B.K. - castanha-do-brasil = castanheira

A castanheira é uma árvore social, ocorre em grupos formando grandes matas, encontrada desde o Maranhão até 14° de latitude sul. Apesar de ocorrer na Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Guianas, é no Brasil, na Região Amazônica, onde se encontram as mais numerosas formações compostas desta espécie (Heves 1938), citado por Müller (1981). Seu habitat é principalmente a mata alta de terra firme, em solo argiloso ou argiloso-silicoso (Loureiro et al 1979).

A sua madeira é moderadamente muito pesada (0,70 a 0,75g/cm^3); cerne castanho róseo, um tanto diferenciado do alburno castanho amarelado. Fácil de trabalhar, recebendo acabamento esmerado. Apesar de boa madeira para forros, vigas, carpintaria, paredes e soalhos, deixa de ser aplicado na indústria madeireira em virtude de seus frutos terem maior valor comercial. A sua exploração madeireira é proibida por Lei (Loureiro et al 1979). Não obstante a legislação, a madeira vem sendo utilizada por serrarias em alguns locais, como por exemplo em Marabá (Kitamura & Müller 1984).

Atualmente, ao lado da seringueira (Hevea sp), a castanheira é, talvez, a espécie amazônica que reúne maior número de conhecimentos, imprescindíveis ao seu cultivo racional. Este fato deve-se, em grande parte, a relevância de ambas as espécies no contexto sócio-econômico da Região Amazônica. A primeira, como fonte de produção de látex e a segunda, pelo valor protéico de suas amêndoas. Há mercado, tanto interno como internacional para a castanha.

Após estudos recentes realizados pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU, há uma tecnologia praticamente dominada para o cultivo racional da castanheira, com vistas a produção de frutos. As principais conquistas dizem respeito a diminuição do período de germinação das sementes para 30 dias, aproximadamente, sendo anteriormente de 12 a 18 meses após a semeadura;

e, pela técnica de enxertia (de escudo ou gema), foi reduzido o tempo de início da frutificação de oito para três anos e meio, além da diminuição do porte da árvore. Os procedimentos para a implantação de castanhais racionais foram abordados com profundidade por Muller (1981).

Outra linha de procedimento viável para a castanheira, é a formação de povoamentos com finalidades madeireiras e produção de frutos. Nesse caso, as árvores plantadas não deveriam ser enxertadas. As técnicas de implantação e condução devem ser substancialmente diferenciadas, tais como: espaçamento, desbaste, etc. A rusticidade, tolerância à luz, crescimento relativamente rápido, além das características adequadas da madeira, tornaram a castanheira uma das espécies mais importantes para programas de reflorestamento na Amazônia.

Resultados de um ensaio de procedências, aos dois anos de idade, revelam que há variação genética entre algumas populações naturais estudadas, plantadas nas condições de Belterra - PA. Como exemplo, cita-se a superioridade de crescimento da procedência da região de Santarém (Tapajós) quando comparada à de Altamira - PA e Rio Branco - AC. Este fato possibilita a seleção de indivíduos superiores e, consequentemente, ganhos genéticos na produção.

A Tabela 6 mostra a potencialidade de crescimento da dastanheira em plantios antigos, em diferentes localidades.

Os resultados mostram diferenças de crescimento entre localidades. Excluindo-se o efeito da idade, à melhor performance verificada para o plantio de Manaus - AM comparativamente ao de Macapá - AP e Rondônia, deve-se provavelmente às características de sítio daquela localidade (melhor qualidade de solo). A partir das informações obtidas desse levantamento, é possível conhecer ou ter uma idéia de certos parâmetros do povoamento - espaçamentos, idade de corte (30-40 anos) - que, em outras circunstâncias, demandariam muitos anos de pesquisa.

Tabela 6 - Crescimento da castanheira (Bertholletia excelsa) em plantações.

Idade (anos)	Sistema	Altura média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Volume (m^3/ha)
				Altura (m)	DAP (cm)	
±40	Pleno sol (Manaus-AM)	23,9	64,5-74,9	0,6	1,6-1,9	103,902-177,607
±30	Pleno sol (Macapá-AP)	20,4	40,0-45,6	0,7	1,3-1,5	57,280- 81,613
±30	Pleno sol (Porto Velho-RO)	22,0	39,1-40,7	0,7	1,3-1,4	49,503- 61,984
±30	Plantio em linhas (Capoeira)	24,0	37,5	0,8	1,2	-

Atualmente, os estudos com essa espécie devem estar voltados para dois aspectos básicos: primeiro, a obtenção de ganhos na produtividade, através da seleção de populações e indivíduos; e, segundo, o aprimoramento das técnicas de manejo.

- Swietenia macrophylla King - mogno

O mogno é uma das espécies mundialmente mais importante no mercado madeireiro; por esse motivo, sua madeira alcança valores elevadíssimos, sendo a mais cara na Região Amazônica.

Por ser altamente resistente ao ataque de fungos e insetos, é usada em: móveis de luxo, compensado, construção civil, decoração interna, painéis, objetos de adorno, artigos para escritórios, esculturas e telhados. A madeira é fácil de trabalhar, sendo moderadamente pesada (0,55 a 0,70 g/cm^3); cerne variando do castanho amarelado ao castanho escuro uniforme (Loureiro et al 1979).

O mogno tem larga área de distribuição geográfica, desde a península de Iucatã (México), até a Colômbia, Venezuela, Peru e extremo ocidental do Brasil (Loureiro et al. 1979).

Sua silvicultura já tem sido estudada há bastante tempo, não só no Brasil como também em outros países. Entretanto, o maior problema encontrado com o cultivo do mogno, assim como de outras meliáceas, é o ataque do lepidoptero dos ponteiros (Hypsipyla grandella), que prejudica sobremaneira as plantas.

O controle químico desta praga é impraticável. Deste modo, uma das soluções é o uso de medidas ou sistemas silviculturais adequados que possibilitem seu cultivo, seja minimizando a incidência da praga (plantio em vegetação matricial, consórcios, baixa densidade de indivíduos por unidade de área), seja corrigindo os efeitos do ataque (podas corretivas).

Trabalhos de pesquisa sobre produção e tecnologia de sementes estão sendo realizados presentemente com o mogno. Resultados sobre coleta, beneficiamento, condições adequadas de germinação e armazenamento das sementes já se encontram disponíveis, podendo ser encontrados em Leão (1984). A conservação das sementes de mogno podem ser feitas em câmara seca (12°C e 30% de umidade relativa) com sucesso.

A produção de mudas de mogno não é muito problemática. O tempo necessário para a formação de mudas no viveiro é de cerca de cinco meses, desde a semeadura até atingirem uma altura aproximada de 20 cm. A espécie também responde favoravelmente a adubação (Marques et al. 1983).

Resultados experimentais de mogno em diferentes sistemas silviculturais são apresentados na Tabela 7.

Em ensaios de espécies a pleno sol, em Belterra - PA, o incremento em altura foi de 0,5 m ao ano; esse crescimento baixo deve-se aos sucessivos ataques de Hypsipyla grandella que impedem o crescimento apical das plantas. Entretanto, no método "recrû", em capoeira, o crescimento foi duas vezes maior do que a pleno sol. O uso do mogno nesse método foi apresentado por Yared & Carpanezzi (1981).

Uma perspectiva animadora é o emprego do mogno em sistemas agroflorestais, semelhante ao utilizado na Rodovia Santarém-Cuiabá, próximo a Floresta Nacional do Tapajós (Tabela 7). Além do bom crescimento, dois aspectos silviculturais são importantes no sistema lá utilizado - baixa lotação de árvores de mogno/ha (25-30 plantas) e a mistura com outras espécies florestais (freijó e uruá) -. Do ponto de vista agronômico, na implantação do sistema é possível a produção de alimentos, com culturas de ciclo curto; depois, poderá ser utilizada uma cultura permanente (fruteiras). Maiores detalhes sobre o sistema são encontrados em Brienza Junior et al. 1983).

EMBRAPA

Tabela 7 - Crescimento de mogno (Swietenia macrophylla) em plantios experimentais.

Idade (anos)	Sistema	Altura média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
				Altura (m)	DAP (cm)	
4,5	Pleno sol	2,2	-	0,5	-	-
7,3	Recrû (Capoeira)	8,1	7,9	1,1	1,1	-
4,0	Agroflorestal (Taungya)	8,7	8,4	2,2	2,1	-
4,0	Sombra (Floresta Primária)	2,1	1,4	0,5	0,3	Loureiro et al (1979)
2,4	Pleno sol	3,1	-	1,3	-	Loureiro et al (1979)

- Vochysia maxima - quaruba-verdadeira

- Simaruba amara Aubl. - marupá

- Cordia alliodora Ruiz & Pav. - uruá

A quaruba é utilizada no mercado regional e vem progressivamente, obtendo grande aceitação no mercado interno do país e no exterior. Suas características de madeira lembram o cedro. Tem peso específico básico de 0,46 g/cm^3 podendo ser utilizada em construções leves, molduras, acabamentos, divisórias, móveis, compensados, etc.

Sua importância silvicultural reside em adaptar-se a diferentes sistemas, tanto em regeneração natural como artificial, e possuir um crescimento relativamente rápido.

O marupá possui madeira tenra, leve (0,45 a 0,55 g/cm^3); de cor branco palha, ou seja, levemente amarelada ou, ainda, branca ligeiramente rosada, de superfície lustrosa, moderadamente lisa ao tato. Fácil de trabalhar, recebendo bom acabamento. É utilizada em caixotaria, forros, fósforos, esquadrias, marcenaria em geral, compensados e pasta para celulose e papel.

Atualmente desenvolvem-se estudos sobre a produção e tecnologia de sementes de marupá, envolvendo fenologia, maturação fisiológica, germinação e conservação de sementes. No viveiro, não há muitas dificuldades relacionadas à produção de mudas. O único problema refere-se ao ataque de um lepidoptero (Atteva punctela) , mas perfeitamente controlável. O tempo requerido para a formação de mudas é de aproximadamente quatro meses.

O uruá é uma espécie pioneira, de rápido crescimento, regenera-se facilmente e ocorre em povoamentos quase puros em clareiras naturais na floresta, ou, em áreas de vegetação secundária. As árvores têm boa forma, fuste reto, desrama natural e copa compacta, mesmo crescendo livre.

A madeira do uruá é de boa aparência e fácil de ser trabalhada. Seus principais usos são: construção em geral, móveis, laminados, compensados, etc. É altamente cotada, sendo comercializada no mercado internacional.

O uruá é conhecido em toda América tropical, inclusive sendo plantado normalmente em alguns países. A grande inportância desta espécie consiste, principalmente, em seu emprego em sistemas agroflorestais, que atingem produtores de diferentes níveis econômicos.

Na Tabela 8 são apresentados os dados de crescimento da quaruba-verdadeira, marupá e uruá, em plantios experimentais.

A quaruba-verdadeira apresenta taxas de crescimento mais ou menos semelhantes tanto em plantios a pleno sol como em vegetação matricial. Para o emprego desta espécie em capoeiras, o plantio em linhas é o que vem proporcionando melhores resultados, sendo vantajoso também por apresentar custos mais baixos (Yared et al. 1983). As pesquisas com a quaruba continuarão sendo implementadas (produção e tecnologia de sementes e mudas).

O marupá possui um crescimento adequado, colocando-o em destaque para uso em regeneração artificial. Em maciços puros, porém, a dificuldade está em superar os dois primeiros anos após o plantio, uma vez que as plantas são atacadas por um lepidoptero (Atteva punctela), ocasionando alta mortalidade. Para esta espécie, a pesquisa deve estar voltada para sistemas silviculturais que envolvam heterogeneidade florística (plantios mistos, em vegetação matricial).

O uruá (Cordia alliodora) é conhecido, plantado e estudado em muitos países da América do Sul e Central. Por esse motivo, as pesquisas devem estar voltadas para a determinação de procedên-

Tabela 8 - Crescimento de quaruba-verdadeira (Vochysia maxima), marupá (Simaruba amara) e uruá (Cordia goeldiana) em plantios experimentais.

Espécie	Idade (anos)	Sistema	Altura média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
					Altura (m)	DAP (cm)	
Quaruba-verdadeira	6,5	Pleno sol	9,9	11,4	1,5	1,8	-
	6,5	Grupos Anderson (Floresta Primária)	7,7	5,5	1,2	0,8	-
	6,0	Plantios em linha (Capoeira)	8,6	8,2	1,4	1,4	-
	18,0	Pleno sol	23,5	29,0	1,3	1,6	SUDAM (1979)
Marupá	6,5	Pleno sol	9,8	10,0	1,5	1,5	-
	6,5	Grupos Anderson (Floresta Primária)	7,7	6,3	1,2	1,0	-
	18,0	Pleno sol	20,0	21,0	1,1	1,2	SUDAM (1979)
Uruá	2,5	Pleno sol*	3,9	5,7	1,6	2,3	-
	4,0	Agroflorestal (Taungya)	11,2	15,9	2,8	4,0	-

* Procedência 20/77 (Honduras)

EMBRAPA

Tabela 8 - Crescimento de quaruba-verdadeira (Vochysia maxima), marupá (Simaruba amara) e uruá (Cordia goeldiana) em plantios experimentais.

Espécie	Idade (anos)	Sistema	Altura média (m)	DAP (cm)	Incrementos anuais		Fonte
					Altura (m)	DAP (cm)	
Quaruba-verdadeira	6,5	Pleno sol	9,3	11,4	1,5	1,8	-
	6,5	Grupos Anderson (Floresta Primária)	7,7	5,5	1,2	0,8	-
	6,0	Plantios em linha (Capoeira)	8,6	8,2	1,4	1,4	-
	18,0	Pleno sol	23,5	29,0	1,3	1,6	SUDAM (1979)
Marupá	6,5	Pleno sol	9,8	10,0	1,5	1,5	-
	6,5	Grupos Anderson (Floresta Primária)	7,7	6,3	1,2	1,0	-
	18,0	Pleno sol	20,0	21,0	1,1	1,2	SUDAM (1979)
Uruá	2,5	Pleno sol*	3,9	5,7	1,6	2,3	-
	4,0	Agroflorestal (Taungya)	11,2	15,9	2,8	4,0	-

* Procedência 20/77 (Honduras)

EMBRAPA

cias adequadas para cada condição edafo-climática, aprimoramento das técnicas silviculturais e definição de sistemas agroflorestais adaptados a realidade amazônica.

2. Espécies potenciais para estudos futuros

- Schizolobium amazonicum (paricá)
- Dinizia excelsa (angelim-pedra)
- Cedrela sp (cedro)
- Carapa guianensis (andiroba)
- Aspidosperma desmanthum (araracanga)
- Vismia sp (lacre-branco)
- Terminalia sp (cuiarana-folha-grande)
- Parkia gigantocarpa (fava-bolota)

Para algumas destas espécies existem informações isoladas, que não ensaios de espécies, como é o caso de andiroba e cedro. Para esta última vem sendo realizado um ensaio de conservação genética, em participação com o Commonwealth Forestry Institute - CFI (Universidade de Oxford).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para as espécies que reunem atualmente maiores conhecimentos silviculturais, é importante que sejam estabelecidas plantações piloto (algumas dezenas de hectares). Estas plantações servirão como áreas demonstrativas e até mesmo para produção de sementes, em uma primeira etapa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA, M.P.; BORGES, J.F. & FRANCO, M.A.B. Avaliação do crescimento inicial de uma essência nativa em comparação com outras exóticas no nordeste do Pará, Brasil. Silvicultura em São Paulo, São, 16 (2): 1105-10, 1982.

BRASIL. SUDAM. Caracteristicas silviculturais de espécies nativas e exóticas dos plantios do Centro de Tecnologia Madeireira - Estação Experimental de Curuá-Una. Belém, 1979. 351 p.

BRIENZA JÚNIOR, S. Freijó em sistemas agroflorestais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica,38).

CARPANEZZI, A.A. & KANASHIRO, M. Informações sobre a ecologia de freijó-cinza (Cordia goeldiana) Huber. Belém, EMBRAPA-CPATU , 1982. 13p. (EMBRAPA-CPATU, Documentos, 14).

CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C. & KANASHIRO, M. Aspectos ecológicos e silviculturais do taxi-branco-da-terra-firme (Sclerolobium paniculatum). Curitiba, EMBRAPA-URPFCS. 1983. 9 p. (EMBRAPA-URPFCS. Circular Técnica, 8).

CARPANEZZI, A.A.; YARED, J.A.G.; BRIENZA JÚNIOR, S.; MARQUES, L.C. T. & LOPES, J. do C.A. Regeneração artificial de freijó (Cordia goeldiana Huber). Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 21 p. (EMBRAPA - CPATU. Circular Técnica, 39).

FAO. Silvicultural Research in the Amazon. Roma, 1971. 192 p.(FO: SF/BRA 4. Technical Report, 3).

KANASHIRO, M. Melhoramento genético de freijó (Cordia goeldiana) Huber). Belém, EMBRAPA-CPATU. Documentos, 15).

KANASHIRO, M. Propagação vegetativa de Cordia goeldiana Huber. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 4 p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 35).

LEÃO, N.V.M. Programa de produção e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas da Amazônia desenvolvido pelo CPATU-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. s.n.t. 23p. Trabalho apresentado no Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais, Belo Horizonte. 1984.

LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da & ALENCAR, J. da C. Essências madeireiras da Amazônia. Manaus, INPA, 1979. V. 1 e 2.

MARQUES, L.C.T. Produção de mudas de freijó (Cordia goeldiana Huber). Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 13p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 36).

MARQUES, L.C.T. & BRIENZA JÚNIOR, S. Informações sobre a fase de viveiro de algumas espécies florestais na Amazônia brasileira. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 10p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 49).

MARQUES, L.C.T.; YARED, J.A.G.; KANASHIRO, M. & BRIENZA JÚNIOR, S. Determinação da época adequada de repicagem para o morototó - Didymopanax morototoni (Aublet) Decne. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 2p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 112).

MARQUES, L.C.T.; YARED, J.A.G.; BRIENZA JÚNIOR, S. & KANASHIRO, M. Influência do substrato no crescimento de mudas de morototó(Didymopanax morototoni Aublet,Decne). Belém, EMBRAPA-CPATU,1983. 3p. (EMBRAPA-CPATU.Pesquisa em Andamento, 120).

MARQUES, L.C.T.; YARED, J.A.G.; KANASHIRO, M. & BRIENZA JÚNIOR, S. Influência do substrato no desenvolvimento de mudas de mogno - Swietenia macrophylla, King. Belém, EMBRAPA-CPATU,1983. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 126).

MONTAGNER, L.H. & YARED, J.A.G. Aspectos da fenologia de Cordia goeldiana Huber e suas relações com alguns parâmetros climáticos. Belém, EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 54).

MULLER, C.H. Cantanha-do-Brasil, Estudos Agronômicos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 25p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 1).

MULLER, C.H.; RODRIGUES, I.A.; MULLER, A.A. & MULLER, N.R.M. Castanha-do-Brasil: Resultados de pesquisa. Belém, EMBRAPA-CPATU,1980. 25p. (EMBRAPA-CPATU, Miscelânea, 2).

PALMER, J.R. Jacaranda copaia - uma espécie neo-tropical de rápido crescimento e copa estreita para plantações para polpa em terra de baixa altitude. Silvicultura, São Paulo, 8 (30): 360-4, 1983.

SANTOS, S.H.M.dos. Notas preliminares sobre a época de coletas de sementes de parapará (Jacaranda copaia). In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. Resumos. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.132.

VIANNA, N.G. Produção e tecnologia de sementes de freijó (Cordia goeldiana Huber). Belém, EMBRAPA-CPATU,1982. 14p. (EMBRAPA-CPATU . Circular Técnica, 37).

YARED, J.A.G., CARPANEZZI, A.A. & CARVALHO FILHO, A.P. Ensaio de espécies florestais no planalto do Tapajós. Belém, EMBRAPA-CPATU , 1980. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 11).

YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método "recru" e espécies promissoras. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1981. 27p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).

YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. Medições de freijó consorciado com plantios perenes em Tomé-Açú; Notas de viagem. Belém, 1980. 26p. Manuscrito.

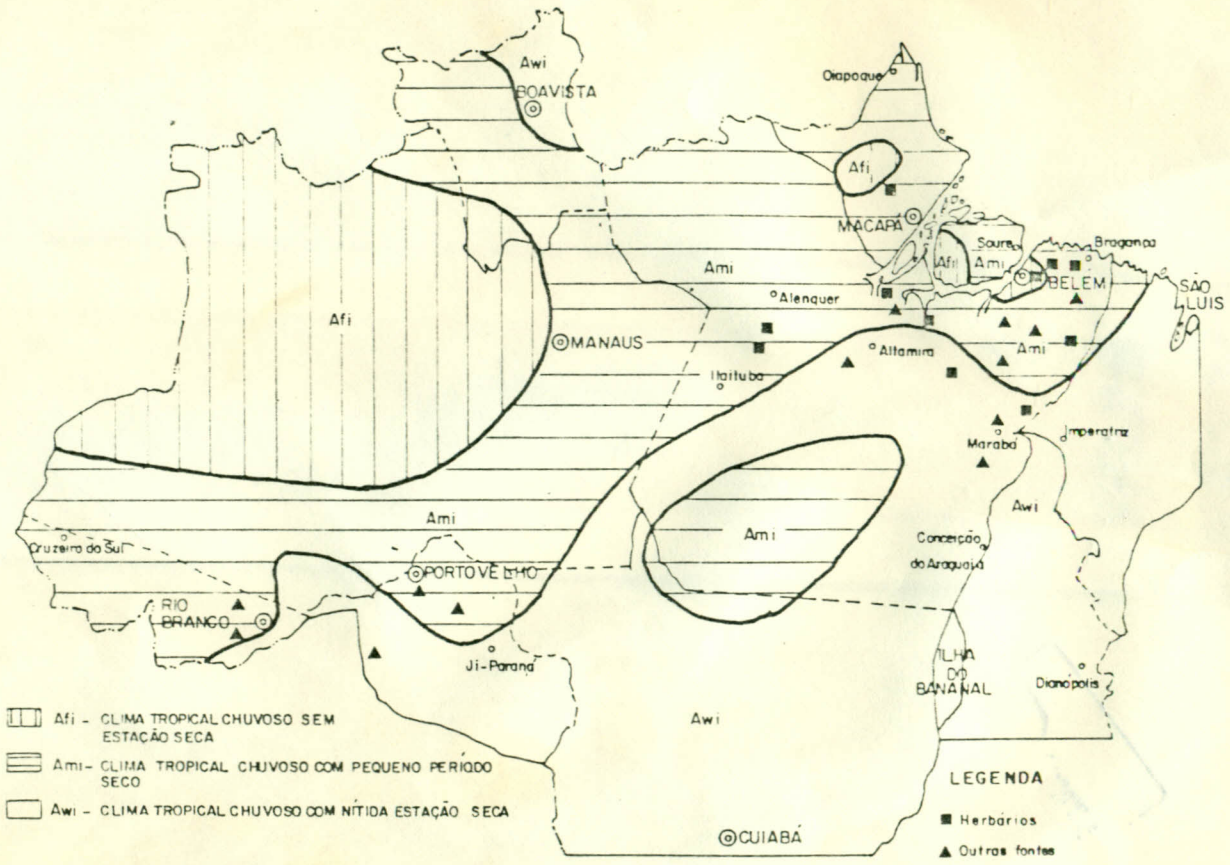

FIG. 1. Ocorrencia de *Cordia goeldiana* na Amazonia Legal (sem considerar informações do Projeto RADAMBRASIL)

FONTE: Carpanezzi et al. (1982).