



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU
Belém, PA

ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS E EXÓTICAS: COMPORTAMENTO SILVICULTURAL NO PLANALTO DO TAPAJÓS - PARÁ



ISSN 0101-2835



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido – CPATU
Belém, PA

INTERCÂMBIO

**ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS E EXÓTICAS:
COMPORTAMENTO SILVICULTURAL
NO PLANALTO DO TAPAJÓS – PARÁ**

*Jorge Alberto Gazel Yared
Milton Kanashiro
João Gualberto Lobato da Conceição*

**Belém, PA
1988**

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 49

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à
EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n

Telefones: (091) 226-6622, 226-6612

Telex: (091) 1210

Caixa Postal 48

66240 Belém, PA

Tiragem: 1000 exemplares

Comitê de Publicações:

Célio Francisco Marques de Melo (Presidente)

Emanuel Adilson Souza Serrão

Francisco José Câmara Figueirêdo

João Olegário P. de Carvalho - Coord. revisão técnica

Joaquim Ivanir Gomes

Milton Guilherme da Costa Mota (Vice-Presidente)

Raimundo Freire de Oliveira

Sebastião Hühn

Célia Maria Lopes Pereira - Normalização

Ruth de Fátima Rendeiro Palheta - Revisão gramatical

Arte datilográfica:

Bartira Franco Aires

Yared, Jorge Alberto Gazel

Espécies florestais nativas e exóticas: comportamento silvicultural no planalto do Tapajós - Pará, por Jorge Alberto Gazel Yared, Milton Kanashiro e João Gualberto Lobato Conceição. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1988.

29p. il. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 49)

1. Silvicultura - Brasil - Pará - Tapajós. I. Kanashiro, Milton. II. Conceição, João Gualberto. III. Título. IV. Série.

CDD: 634.95098115

S U M Á R I O

INTRODUÇÃO	5
METODOLOGIA UTILIZADA PARA TESTE DE ESPÉCIES/PROCE DÊNCIAS	6
Descrição da área	6
Experimentos instalados	6
Ensaio comparativos de espécies a pleno sol ...	6
Ensaio comparativo de espécies sob condições de sombra parcial	11
Ensaio comparativo de espécies/procedências do gênero <u>Eucalyptus</u>	11
Ensaio de procedências de <u>Acacia mangium</u>	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
Ensaio comparativo de espécies - 1980	16
Ensaio comparativo de espécies - 1981	18
Ensaio comparativo de espécies - 1982	20
Ensaio comparativo de espécies em condições de som bra parcial - 1983	22
Ensaio comparativo de espécies/procedências do gê nero <u>Eucalyptus</u> - 1980	22
Ensaio de procedências de <u>Acacia mangium</u> (I)	25
Ensaio de procedências de <u>Acacia mangium</u> (II)	27
CONCLUSÕES	29

ESPÉCIES FLORESTAIS NATIVAS E EXÓTICAS: COMPORTAMENTO SILVICULTURAL NO PLANALTO DO TAPAJÓS - PARÁ

Jorge Alberto Gazel Yared¹

Milton Kanashiro¹

João Gualberto Lobato da Conceição²

INTRODUÇÃO

A crescente demanda de madeiras tropicais no mercado internacional e dentro do próprio país conduz a uma maior pressão sobre os recursos florestais amazônicos, fazendo com que as espécies de valor econômico sejam intensiva e extensivamente exploradas. Em geral, este processo leva à descapitalização das terras florestais da região, uma vez que a reposição desses recursos naturais não ocorre na mesma medida com que vêm sendo extraídos ao longo do tempo.

A insuficiência de informações silviculturais sobre espécies nativas e/ou introduzidas, normalmente é mencionada, entre outros fatores, como um dos obstáculos ao reflorestamento. Com o propósito de gerar conhecimentos básicos sobre o assunto, diversos experimentos estão sendo conduzidos no Campo Experimental de Belterra, pertencente ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU, através do Programa Nacional de Pesquisa de Florestas - PNPf (convênio Empresa Brasileira de Pesqui

¹ Eng. Ftal. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66240. Belém, PA.

² Téc. Agr. EMBRAPA-CPATU. Campo Experimental de Belterra. CEP 68110. Belterra, PA.

sa Agropecuária - EMBRAPA/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF).

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados da avaliação realizada no ano de 1986, com referência especial ao comportamento silvicultural das espécies testadas.

METODOLOGIA UTILIZADA PARA TESTE DE ESPÉCIES/PROCEDÊNCIAS

Descrição da área

As coordenadas geográficas do Campo Experimental de Belterra, onde estão localizados os experimentos, são 02° 38'S de latitude e 54° 57'W de longitude.

O clima é classificado como Ami pelo sistema de Köppen. Com base nos dados observados no período de 1976 a 1982, a precipitação média anual é de aproximadamente 2.100 mm, com uma estação mais seca de agosto a novembro. A temperatura média anual é de 25°C, sendo que as médias mensais estão compreendidas entre 24°C e 26,5°C.

A altitude é de aproximadamente 175 m. O relevo é plano e o solo é classificado como Latossolo Amarelo Distrófico textura muito argilosa.

O terreno onde os experimentos estão instalados foi utilizado anteriormente para diversos fins, obedecendo a seguinte seqüência: floresta densa, plantação de seringueira (Companhia Ford), pastagem, viveiro para produção de mudas de seringueira, pastagem novamente e, por fim, instalação dos experimentos. Dados sobre as características químicas e granulométricas do solo são apresentados na Tabela 1.

Experimentos instalados

Ensaio comparativo de espécies a pleno sol

Estes experimentos foram instalados de forma seqüencial nos anos de 1980, 1981 e 1982. A descrição dos tratamentos (espécies) está contida na Tabela 2 (25 espécies), Tabela 3 (quinze espécies) e Tabela 4 (nove espécies).

TABELA 1- Valores das análises química e granulométrica do solo na área do projeto.

Profundidade (cm)	pH	P ppm	K ppm	Ca + Mg m.e. %	Al m.e.%	Granulometria			
						Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila total
0 - 10	4,1	7	45	0,5	2,4	2	1	12	85
10 - 20	4,1	4	23	0,3	2,4	1	-	10	89
20 - 40	4,2	1	16	0,2	2,1	1	-	8	91
40 - 60	4,2	1	19	0,2	2,0	1	-	8	91

Laboratório de Análise de Solo - EMBRAPA-CPATU.

TABELA 2 - Identificação das espécies participantes do ensaio estabelecido em 1980 e fontes de sementes.

Nº	Nome científico	Nome vulgar	Fonte de semente
01	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Araracanga	*
02	<i>Symphonia globulifera</i>	Anani	*
03	<i>Brosimum parinarioides</i>	Amapá-doce	*
04	<i>Astronium gracile</i>	Aroeira	*
05	<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha-do-brasil	*
06	<i>Aspidosperma</i> sp.	Araracanga-folha-larga	*
07	<i>Cordia goeldiana</i>	Freijó	*
08	<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	*
09	<i>Hymenaea parvifolia</i>	Jutaf-mirim	*
10	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jutaf-açu	*
11	<i>Copaifera multijuga</i>	Copaiba	*
12	<i>Alexa grandiflora</i>	Melanciaeira	*
13	<i>Didymopanax morototoni</i>	Morototó	**
14	<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba	*
15	<i>Jacaranda copala</i>	Parapará	**
16	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Pau-d'arco	*
17	<i>Swietenia macrophylla</i>	Mogno	*
18	<i>Vochysia maxilma</i>	Quaruba-verdadeira	**
19	<i>Erisma uncinatum</i>	Quarubarana	*
20	<i>Sclerobolium crysophyllum</i>	Taxi-vermelho	*
21	<i>Albizia falcataria</i>	Albizia	Filipinas
22	<i>Bagassa guianensis</i>	Tatajuba	*
23	<i>Virola melinonnil</i>	Ucuuba-da-terra-firme	*
24	<i>Iryanthera juruensis</i>	Ucuubarana	*
25	<i>Pinus kesyá</i>	Pinus	Monte Alegre-SP

* Floresta Nacional do Tapajós - PA

** Belterra - PA

TABELA 3- Identificação das espécies participantes do ensaio estabelecido em 1981 e fontes de sementes.

Nº	Nome científico	Nome vulgar	Fonte da semente
01	Albizia falcataria	Albizia	Filipinas
02	Dinizia excelsa	Angelim-pedra	*
03	Cedrela odorata	Cedro-vermelho	*
04	Anthocephalus cadamba	Cadamba	Viçosa - MG
05	Enterolobium schomburgkii	Fava-de-rosca	*
06	Cordia goeldiana	Freijó	*
07	Dalbergia spruceana	Jacarandá-do-pará	*
08	Holopyxidium jarana	Jarana	*
09	Vismia sp.	Lacre-branco	**
10	Swietenia macrophylla	Mogno	*
11	Byrsonima sp.	Muruci	*
12	Caryocar villosum	Piquiá	*
13	Pinus caribaea var. caribaea	Pinus	PR 01/79 - Lote comercial importado
14	Laetia procera	Pau-jacaré	*
15	Sclerolobium paniculatum	Taxi-branco	**

* Floresta Nacional do Tapajós

** Belterra - PA.

TABELA 4- Identificação das espécies participantes do ensaio estabelecido em 1982 e fontes de sementes.

Nº	Nome científico	Nome vulgar	Fonte da semente
01	Bertholletia excelsa	Castanha-do-brasil	*
02	Casuarina equisetifolia	Casuarina	Filipinas (Ocidental Mindoro)
03	Cordia goeldiana	Freijó	*
04	Cordia tricothoma	Louro	-
05	Cordia alliodora	Freijó-louro	* (km 181 da Santa rém-Cuiabá)
06	Cordia alliodora	Freijó-louro	Fordlândia - PA
07	Terminalia argentea G. Martins	Cuiarana-folha-grande	*
08	Vochysia maxima	Quaruba-verdadeira	**
09	Aegiphila sp.	Tamanqueira	**

* Floresta Nacional do Tapajós

** Belterra - PA.

O delineamento experimental utilizado nesses ensaios foi blocos ao acaso com quatro repetições. O tamanho da parcela é 216 m², sendo sua área útil 96 m². A parcela é constituída por 36 plantas (6 x 6), espaçadas de 3 m x 3 m. Excluindo-se uma linha externa de bordadura, 16 plantas são medidas para efeito de avaliação.

Ensaio comparativo de espécies sob condições de sombra parcial

Este experimento foi instalado em 1983. Os tratamentos (dez espécies) são apresentados na Tabela 5. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com quatro repetições. A parcela é linear, sendo constituída por dez árvores por espécie, plantadas a cada 3,5 m, e a distância entre as linhas é 7,0 m. O plantio foi realizado em uma área de vegetação secundária de, aproximadamente, 30 anos. O preparo do terreno constituiu-se da abertura de linhas de 2 m de largura no sentido leste-oeste, a fim de possibilitar o plantio das mudas.

Ensaio comparativo de espécies/procedências do gênero Eucalyptus

Este experimento foi instalado em 1980. Os tratamentos (espécies/procedências) são apresentados na Tabela 6.

O delineamento experimental empregado foi blocos ao acaso com quatro repetições. O tamanho da parcela é 216 m², sendo sua área útil igual a 96 m². A parcela é constituída por 36 plantas (6 x 6), espaçadas de 3 m x 3 m. Excluindo-se uma linha de bordadura, 16 plantas são medidas para efeito de avaliação.

Ensaio de procedências de Acacia mangium

No ano de 1984 foram instalados dois experimentos com procedências de **Acacia mangium**. Os tratamentos (procedências) são apresentados na Tabela 7 (oito procedências - Ensaio I) e Tabela 8 (nove procedências - Ensaio II).

TABELA 5- Identificação das espécies participantes do ensaio estabelecido em 1983 e fontes de sementes.

Nº	Nome científico	Nome vulgar	Fonte da semente
01	Tabebuia serratifolia	Pau-d'arco	*
02	Astronium gracile	Aroeira	*
03	Hymenaea courbaril	Jutaí-açu	*
04	Caryocar villosum	Piquiá	*
05	Copaifera multijuga	Copaíba	*
06	Brosimum parinarioides	Amapá-doce	*
07	Tectona grandis	Teca	-
08	Simaruba amara	Marupá	*
09	Mezilaurus sp.	Itaúba-amarela	*
10	Buchenavia oxycarpa	Cuiarana-de-carço	

* Floresta Nacional do Tapajós - PA.

TABELA 6- Identificação das espécies/procedências de *Eucalyptus* participantes do ensaio estabelecido em 1980, em Belterra - PA, e fontes de sementes.

Nº de identificação	Espécie	Local/País	Latitude	Longitude	Altitude (m)
-	<i>E. grandis</i>	Assis APS (mistura de 19 procedências) - SP	-	-	-
(390) 9.782	<i>E. phaeotricha</i>	(IPEF) Exp. 0533 - Piracicaba - SP	-	-	-
-	<i>E. robusta</i>	Ouro Fino - APS - MG	-	-	-
11.893	<i>E. robusta</i>	Beerburrum S. F. - Queensland	25°56'S	153°00'E	30
11.019	<i>E. robusta</i>	S. Bundaberg - Queensland	25°02'S	152°18'E	100
9.425	<i>E. robusta</i>	Nambucca S. F. - New South Wales	30°39'S	153°00'E	30
11.029	<i>E. robusta</i>	Bowenia S.F. - Queensland	22°57'S	150°37'E	100
-	<i>E. tereticornis</i>	(CAF) Santa Bárbara - MG	-	-	-
-	<i>E. tereticornis</i>	(IPEF) Piracicaba - SP	-	-	-
11.950	<i>E. torelliana</i>	Kuranda - Queensland	16°54'S	145°37'E	450
11.763	<i>E. torelliana</i>	Kuranda - Queensland	16°50'S	145°38'E	330
-	<i>E. urophylla</i>	(IPEF) Salezópolis - Exp. 519 - SP	-	-	-

TABELA 7- Identificação das procedências de *Acacia mangium* participantes do ensaio I e fontes de sementes.

Nº de identificação	Local/País	Latitude	Longitude	Altitude (m)
13.460	Oriomo River - Papua - New Guinea	8°50'S	143°08'E	10
13.242	Abergowrie S.F. - QLD	18°26'S	146°01'E	60
13.233	Walsh's Pyramid - QLD	17°06'S	145°48'E	20
13.234	Trinity Inlet - QLD	17°02'S	145°08'E	20
12.992	Rax Ranger NR Mossman - QLD	16°30'S	145°32'E	30
13.241	Broken Pole Creek - QLD	18°21'S	146°03'E	50
13.240	Ellerbeck RD Cardwell - QLD	18°14'S	145°58'E	60
12.990	Jullaten - QLD	16°34'S	145°35'E	400

QLD - Queensland.

TABELA 8- Identificação das procedências de *Acacia mangium* participantes do Ensaio II e fontes de sementes.

Nº de identificação	Local/País	Latitude	Longitude	Altitude (m)
13.621	Piru, Ceram, Indonésia	03°04'S	128°12'E	150
13.241	Broken Pole Creek, QLD	18°21'S	146°03'E	50
13.229	Claudie River, QLD	12°44'S	143°13'E	60
13.232	Cowley Beach Road, QLD	17°41'S	146°05'E	5
13.622	Sidei, Indonésia	0°46'S	133°34'E	30
13.239	Syndicate RD Tully, QLD	17°55'S	145°52'E	50
13.235	Mourilyan Bay, QLD	17°35'S	146°05'E	20
12.992	Rex Ranger NR Mossman, QLD	16°30'S	145°32'E	30
13.238	Tully Mission Bch Rd, QLD	17°56'S	146°02'E	70

QLD - Queensland.

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com quatro repetições. No Ensaio I, o tamanho da parcela é 150 m^2 , sendo constituída por 25 plantas (5 x 5), espaçadas de 3 m x 2 m. No ensaio II, o tamanho da parcela é 54 m^2 , sendo constituída por nove plantas (3 x 3), espaçadas de 3 m x 2 m.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ensaio comparativo de espécies - 1980

Os resultados da avaliação realizada aos seis anos e meio de idade, após o plantio, são apresentados na Ta bela 9.

De um modo geral, a sobrevivência das espécies não foi satisfatória. Das 25 espécies testadas, nove a presentaram alto índice de mortalidade após o plantio, sendo portanto eliminadas do ensaio, quais sejam: andiro ba, quaruba-verdadeira, quarubarana, taxi-vermelho, albi zia, ucuuba-da-terra-firme, ucubarana e **Pinus kesya**. A quaruba-verdadeira, quando plantada a pleno sol, normal mente apresenta mortalidade elevada, muito embora as plantas remanescentes na parcela terem revelado bom de se nvolvimento silvicultural. Para essa espécie, há nece sidade, pois, de estudar melhor as técnicas para seu es tabelecimento, uma vez que observações têm mostrado que ela é bastante sensível ao próprio transplântio.

Dentre as espécies participantes do ensaio, o mo rototó e o parapará merecem destaque pelas suas melhores performances obtidas, apresentando incrementos médios anuais em volume igual a 26,9672 e 21,1742 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$, respectivamente. Apesar de bom crescimento, ambas espé cies tiveram problemas de forma, com ocorrência de bifur cações. Algumas plantas de morototó começaram a frutifi car com quatro anos e meio de idade, nos meses de setem bro a novembro.

Em uma faixa de produtividade mais baixa, mas con siderando o alto valor comercial da madeira, destacaram-se: a maçaranduba, apresentando incremento médio anual em volume igual a 10,9359 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$; a tatajuba, com 9,6277 $\text{m}^3/\text{ha}/\text{ano}$; e, a castanha-do-brasil, com 8,7046

TABELA 9 - Valores médios de sobrevivência, altura, diâmetro e volume de 25 espécies testadas, em Belterra - PA, aos seis anos e meio de idade (Data do plantio: 02/80).

Tratamento/espécie	Sobrevivência (%)	Altura		Diâmetro		Volume*	
		H (m)	IMA (m/ano)	DAP (cm)	IMA (cm/ano)	Volume (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
01 - Araracanga	93,5	8,9	1,4	10,1	1,6	60,5839	9,3206
02 - Anani	0,0**	-	-	-	-	-	-
03 - Amapá-doce	54,2	3,7	0,6	4,3	0,7	2,8716	0,4418
04 - Aroeira	73,2	2,4	0,4	5,1	0,8	2,8303	0,4354
05 - Castanha-do-brasil	66,7	7,5	1,2	11,8	1,8	56,5802	8,7046
06 - Araracanga-folha-larga	93,7	5,1	0,8	6,5	1,0	17,3948	2,6761
07 - Freijó	96,5	6,2	1,0	8,4	1,3	32,9385	5,0675
08 - Andiroba	0,0**	-	-	-	-	-	-
09 - Jutaf-mirim	81,0	2,4	0,4	3,8	0,6	1,5623	0,2404
10 - Jutaf-açu	55,7	2,8	0,4	4,5	0,7	2,4253	0,3731
11 - Copalva	71,5	3,1	0,5	3,9	0,6	2,0293	0,3122
12 - Melanciaira	76,2	8,5	1,3	11,3	1,7	71,0835	10,9359
13 - Morototó	71,5	11,1	1,7	13,8	2,1	137,6323	21,1742
14 - Maçaranduba	95,3	4,5	0,7	4,9	0,7	8,2333	1,2667
15 - Parapará	94,7	12,4	1,9	14,5	2,2	175,2866	26,9672
16 - Pau-d'arco	92,1	3,4	0,5	4,7	0,7	5,1368	0,7903
17 - Mogno	43,2	3,4	0,5	4,9	0,7	4,5358	0,6978
18 - Quaruba-verdadeira	0,0**	-	-	-	-	-	-
19 - Quarubarana	0,0**	-	-	-	-	-	-
20 - Taxi-vermelho	0,0**	-	-	-	-	-	-
21 - Albizia	0,0**	-	-	-	-	-	-
22 - Tatajuba	88,5	8,9	1,4	9,8	1,5	62,5802	9,6277
23 - Ucuuba-da-terra-flrme	0,0**	-	-	-	-	-	-
24 - Ucuubarana	0,0**	-	-	-	-	-	-
25 - Pinus kesya	0,0**	-	-	-	-	-	-

H - altura

IMA - Incremento médio anual

DAP - diâmetro a altura do peito

* Volume calculado com o fator de forma igual a 0,5.

** Espécies que apresentaram alta mortalidade após o plantio, sendo eliminadas do ensaio.

m³/ha/ano. A maior mortalidade desta última foi devido, provavelmente, a sua menor tolerância à competição entre plantas. Todas estas espécies apresentaram boa forma do fuste, mas a desrama natural não foi satisfatória, com ramos persistentes. Outra espécie que despertou atenção nessa categoria foi a araracanga, apresentando incremento médio anual em volume de 9,3206 m³/ha/ano e boa forma de fuste. Vale ressaltar, também, que a madeira desta espécie está ganhando mercado.

As espécies que apresentaram problemas de forma do fuste, com perda de dominância apical foram: amapá-doce, aroeira, jutaí-mirim, jutaí-açu e copaíba. Pelas características reveladas por essas espécies, deve-se evitar utilizá-las em plantios convencionais a pleno sol.

A araracanga-folha-larga e a melancieira tiveram alta incidência de folhas perfuradas por insetos. A aroeira foi atacada por um inseto serrador. As meliáceas (mogno e andiroba) foram severamente atacadas pela broca do broto terminal (*Hypsipyla grandella*).

Ensaio comparativo de espécies - 1981

Os resultados da avaliação realizada aos cinco anos e meio de idade, após o plantio, são apresentados na Tabela 10.

De modo geral, a sobrevivência das espécies nativas foi superior a 70,0%, com exceção da jarana com 58,7%. Entretanto, as espécies exóticas apresentaram taxas de sobrevivência bem mais reduzidas, com valor máximo de 67,0%, para a cadamba, e valor mínimo de 46,5% para a albizia.

As melhores performances foram encontradas para o taxi-branco, o angelim-pedra e o *Pinus caribaea*. Essas espécies apresentaram incrementos médios anuais em volume igual a 19,2125; 8,6791; e 8,6704 m³/ha/ano, respectivamente. Na faixa de produtividade aproximada a 6,0000 m³/ha/ano, encontram-se as espécies lacre-branco, muruci e pau-jacaré.

TABELA 10- Valores médios de sobrevivência, altura, diâmetro e volume de quinze espécies testadas, em Belterra - PA, aos cinco anos e meio de idade (Data do plantio: 03/81).

Tratamento/espécie	Sobrevivência (%)	Altura		Diâmetro		Volume*	
		H (m)	IMA (m/ano)	DAP (cm)	IMA (cm/ano)	Volume (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
01- Albizia	46,5	5,0	0,9	7,5	1,4	9,3225	1,6950
02- Angelim-pedra	75,7	9,2	1,7	8,7	1,6	47,7352	8,6791
03- Cedro-vermelho	0,0**	-	-	-	-	-	-
04- Cadamba	67,0	4,5	0,8	8,3	1,5	18,4910	3,3620
05- Fava-da-rosca	93,2	3,0	0,5	3,8	0,7	3,3211	0,6038
06- Freijó	84,0	3,3	0,6	6,7	1,2	11,2830	2,0515
07- Jacarandá-do-pará	84,0	2,1	0,4	3,5	0,6	7,5062	1,3648
08- Jarana	58,7	2,0	0,4	3,2	0,6	5,1604	0,9383
09- Lacre-branco	91,7	8,6	1,6	7,6	1,4	31,8976	5,7996
10- Mogno	73,0	2,7	0,5	4,0	0,7	1,2091	0,2198
11- Muruci	92,0	9,1	1,6	7,5	1,4	35,4497	6,4454
12- Piquiá	82,5	3,7	0,7	4,9	0,9	5,7533	1,0461
13- Pinus	60,5	6,9	1,2	12,8	2,3	47,6873	8,6704
14- Pau-jacaré	96,7	7,6	1,4	8,6	1,6	36,8479	6,6996
15- Taxi-branco	94,7	12,2	2,2	9,1	1,6	105,6688	19,2125

* Volume calculado com fator de forma igual a 0,5.

** Espécie com mortalidade superior a 70%.

H - altura

IMA - incremento médio anual.

DAP - diâmetro a altura do peito.

A forma do fuste da maioria das espécies não foi boa, à exceção da cadamba, pau-jacaré, *Pinus* e taxi-branco. Esta última, apesar de ter fuste reto, apresentou considerável número de árvores bifurcadas a uma altura de mais ou menos 50 cm do solo. Isto se deve, provavelmente, a um fator externo ocorrido no primeiro ano de plantio. Espécies como a fava-da-rosca, jacarandá-do-pará, muruci e a jarana apresentaram ramificações intensas e persistentes, além de perda da dominância apical.

A ocorrência de seca de ponteira, por motivos não identificados, foi observada nas seguintes espécies: albizia, cadamba, freijó e pau-jacaré. Este fenômeno já apareceu por vários anos e épocas diferentes.

Quanto à ocorrência de pragas podem ser mencionados, pelos danos mais significativos, o ataque de serrapau (inseto não identificado) em albizia e da broca das meliáceas (*Hypsipilla grandella*) em cedro-vermelho e mogno.

Ensaio comparativo de espécies - 1982

Os resultados da avaliação realizada aos quatro anos e meio de idade, após o plantio, são apresentados na Tabela 11.

Das nove espécies estudadas, a maior parte apresentou sobrevivência superior a 90,0%. A quaruba-verdadeira, a exemplo do que ocorreu no ensaio anteriormente mencionado, teve baixa taxa de sobrevivência, sendo neste de 23,05%. As árvores remanescentes, na parcela, mostraram bom vigor, fato que sugere haver necessidade de estudar melhor a forma de estabelecimento da espécie. A casuarina revelou sintomas de inadaptação, bem como o louro, o qual apresentou 100% de mortalidade.

A cuiarana-folha-grande e a castanha-do-brasil foram as espécies que obtiveram melhores produtividades, apresentando incrementos médios anuais em volume de 5,3160 e 3,5641 m³/ha/ano, respectivamente.

Quanto à forma, a castanha-do-brasil, a cuiarana-folha-grande e a quaruba-verdadeira destacaram-se entre as demais por apresentarem fustes retos e boa dominância

TABELA 11- Valores médios de sobrevivência, altura, diâmetro e volume de nove espécies testadas, em Belterra - PA, quatro anos e meio de idade (Data do plantio: 05/82).

Tratamento/espécie	Sobrevivência (%)	Altura		Diâmetro		Volume*	
		H (m)	IMA (m/ano)	DAP (cm)	IMA (cm/ano)	Volume (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
01- Castanha-do-brasil	90,2	4,8	1,1	6,7	1,5	16,0383	3,5641
02- Casuarina	38,7	5,1	1,1	4,2	0,9	4,2106	0,9357
03- Freijó	66,7	2,7	0,6	4,3	0,9	2,8353	0,6301
04- Louro	0,0**	-	-	-	-	-	-
05- Freijó-louro (Flona, km 181)	93,5	3,5	0,8	5,5	1,2	8,9593	1,9909
06- Freijó-louro (Fordlândia)	100,0	3,9	0,9	6,4	1,4	12,0972	2,6883
07- Cuiarana-folha-grande	96,5	7,4	1,6	6,8	1,5	23,9219	5,3160
08- Quaruba-verdadeira	23,0	5,3	1,2	9,1	2,0	8,6026	1,9117
09- Tamanqueira	98,2	4,6	1,0	6,1	1,4	12,0003	2,6667

H - altura

IMA - incremento médio anual

DAP - diâmetro a altura do peito

* Volume calculado com o fator de forma igual a 0,5.

** Espécies com mortalidade superior a 70,0%.

apical, apesar de possuírem ramificações persistentes (desrama natural deficiente).

Das duas procedências de freijó-louro, a de Fordlândia foi ligeiramente superior à da Flona Tapajós (km 181 da rodovia BR-163), tanto em altura como em sobrevivência. Por outro lado, o freijó teve a sobrevivência, o crescimento e a forma do fuste acentuadamente prejudicados pela ocorrência consecutiva de seca de ponteiros.

Ensaio comparativo de espécies em condições de sombra parcial - 1983

Os resultados da avaliação realizada aos três anos e meio de idade, após o plantio, são mostrados na Tabela 12.

Neste ensaio, a sobrevivência da maioria das espécies foi superior a 85%, com exceção do piquiá com 57,5% e do amapá-doce com 62,5%. A teca teve 100,0% de mortalidade.

Dentre as dez espécies testadas, o marupá revelou a melhor performance, com uma altura de 7,1 m e um diâmetro de 6,0 cm, o que representa incrementos médios anuais de 2,0 m e 1,7 cm, respectivamente. Em segundo lugar, a cuiarana-de-caroço mostrou um crescimento em torno de 60% inferior ao do marupá.

Quanto às características silviculturais qualitativas das espécies testadas, apenas o marupá apresentou boa forma do fuste. Além disso, essa espécie plantada em linhas na vegetação secundária teve incidência menor de pragas do que quando plantada, normalmente, em condições de pleno sol.

Ensaio comparativo de espécies/procedências do gênero Eucalyptus - 1980

Os resultados da avaliação realizada aos seis anos e meio de idade, após o plantio, são apresentados na Tabela 13.

TABELA 12- Valores médios de sobrevivência, altura e diâmetro de dez espécies testadas em Belterra - PA, aos três anos e meio de idade (Data do plantio: 03/83).

Tratamento/espécie	Sobrevivência (%)	Altura		Diâmetro	
		H (m)	IMA (cm/ano)	DAP (cm)	IMA (cm/ano)
01- Pau-d'arco	90,0	2,4	0,7	-	-
02- Aroeira	85,0	2,7	0,8	2,8	0,8
03- Jutaí-açu	87,5	2,7	0,8	2,4	0,7
04- Piquiá	57,5	3,3	0,9	3,0	0,8
05- Copaíba	85,0	2,8	0,8	2,2	0,6
06- Amapá-doce	62,5	2,1	0,6	-	-
07- Teca	0,0*	-	-	-	-
08- Marupá	87,5	7,1	2,0	6,0	1,7
09- Itaúba-amarela	95,0	1,9	0,5	-	-
10- Cuiarana-de-carçoço	97,5	4,3	1,2	4,0	1,1

H - altura

DAP - diâmetro a altura do peito.

IMA - incremento médio anual.

* Mortalidade superior a 90%.

TABELA 13- Valores de sobrevivência, altura, diâmetro e volume de espécies/procedências de Eucalyptus, em Belterra-PA, aos seis anos e meio de idade (Data de plantio: 02/80).

Tratamento/espécie	Sobrevivência (%)	Altura		Diâmetro		Volume*	
		H (m)	IMA (m/ano)	DAP (cm)	IMA (cm/ano)	Volume (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
02 <i>E. tereticornis</i> (CAF) - MG	70,0	13,7	2,1	12,5	1,9	122,7110	18,8786
04 <i>E. phaeo-thricha</i> (390) 9.782 IPEF-SP	88,5	12,8	2,0	12,6	1,9	146,5409	22,5448
07 <i>E. robusta</i> (Ouro Fino) - MG	54,2	10,0	1,5	11,6	1,8	56,3563	8,6702
08 <i>E. tereticornis</i> (IPEF) - SP	31,0	12,0	1,8	13,7	2,1	49,6355	7,6362
09 <i>E. grandis</i> (Assis-SP) Mistura de 19 proced.	74,7	16,0	2,5	16,0	2,5	257,1787	39,5659
12 <i>E. urophylla</i> (Salezópolis - SP)	85,5	13,4	2,1	13,2	2,0	167,2292	25,7276
17 <i>E. robusta</i> (11.893) Austrália	100,0	13,9	2,1	12,9	2,0	170,8990	26,2921
18 <i>E. torelliana</i> (11.950) Austrália	96,5	11,8	1,8	11,3	1,7	110,1212	16,9417
19 <i>E. robusta</i> (11.019) Austrália	84,0	10,8	1,7	11,3	1,7	92,1230	14,1728
20 <i>E. robusta</i> (9.425) Austrália	85,7	12,1	1,9	12,0	1,9	111,2695	17,1184
21 <i>E. torelliana</i> (11.763) Austrália	91,7	11,6	1,8	11,1	1,7	99,4686	15,3029
22 <i>E. robusta</i> (11.029) Austrália	98,2	13,7	2,1	12,8	2,0	167,1068	25,7087

H - altura

IMA - incremento médio anual.

DAP - diâmetro a altura do peito.

* Volume calculado com o fator de forma igual a 0,5.

As espécies/procedências de **Eucalyptus** obtiveram de um modo geral performances diferentes. A sobrevivência da maioria das espécies/procedências participantes do ensaio foi superior a 80%, com exceção de **E. tereticornis** (procedências IPEF e CAF), **E. robusta** (Ouro Fino) e **E. grandis** (Assis), que apresentaram taxas inferiores a 75%.

Para a produção volumétrica, **E. grandis** (Assis) sobressaiu em relação às demais espécies/procedências, alcançando um volume igual a 257,1787 m³/ha, o que corresponde um incremento médio anual de 39,5659 m³/ha/ano. Apesar da alta produtividade verificou-se a incidência do fungo causador do cancro (**Cryphonetria cubensis**), que é responsável, em parte, pela redução da taxa de sobrevivência da espécie.

Com produtividades médias, na faixa entre 20 e 30 m³/ha/ano, destacaram-se as seguintes espécies/procedências: **E. robusta** (procedências da Austrália: 11.893 e 11.029), apresentando incrementos médios anuais em volume igual a 26,2921 e 25,7087 m³/ha/ano, respectivamente; **E. urophylla** (Salezópolis) com 25,7276 m³/ha/ano; e **E. phaeotricha** (390) 9.782 com 22,5448 m³/ha/ano.

Vale ressaltar, ainda, as diferenças encontradas em produtividade e sobrevivência entre as espécies/procedências testadas, o que mostra existir variações inter e intraespecíficas. Este fato revela, pois, a importância da realização dos testes de espécies/procedências no programa de melhoramento florestal.

Ensaio de procedências de Acacia mangium (I)

Os resultados da avaliação realizada aos dois anos e meio de idade, após o plantio, são apresentados na Tabela 14.

Em geral, a sobrevivência das procedências de **Acacia mangium** (Ensaio I) não foi boa. Dentre as procedências testadas, a de melhor sobrevivência foi a de nº 13.460, de Oriomo River (Papua - Nova Guiné), que é a de menor latitude e altitude (Tabela 12). É possível que esse fato tenha garantido sua melhor adaptação à região do planalto do Tapajós. As procedências nº 12.992 e 12.990

TABELA 14- Valores médios de sobrevivência, altura, diâmetro e volume de **Acacia mangium** (Ensaio I), testada em Belterra - PA, aos dois anos e meio de idade.

Nº de identificação	Sobrevivência (%)	Altura		Diâmetro		Volume*	
		H (m)	IMA (m/ano)	DAP (cm)	IMA (cm/ano)	Volume (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
13.460	97	7,4	3,0	10,7	4,3	58,2002	23,2801
13.242	76	6,8	2,7	9,7	3,9	36,8763	14,7505
13.233	35	4,3	1,7	5,7	2,3	3,7265	1,4906
13.234	51	5,6	2,2	8,5	3,4	15,4948	6,1979
12.992	0	-	-	-	-	-	-
13.241	68	6,1	2,4	8,9	3,6	26,9023	10,7609
13.240	73	7,0	2,8	9,6	3,8	35,2211	14,0884
12.990	0	-	-	-	-	-	-

H - altura

IMA - incremento médio anual.

DAP - diâmetro a altura do peito.

* Volume calculado com fator de forma igual a 0,5.

apresentaram mortalidade progressiva a partir da época do plantio, caracterizada por seca de ponteiro generalizada dos galhos e, posteriormente, do fuste, culminando com a morte total das plantas.

A procedência de nº 13.460 (Papua - Nova Guiné) foi a de melhor performance em produção, encontrando-se um volume igual a 58,2002 m³/ha, o que representa um incremento médio anual de 23,2801 m³/ha/ano. Em seguida destacaram-se, com produtividade um pouco mais baixa, as procedências 13.242 (Abergowrie SF - Queensland) e 13.240 (Ellerbeck RD Cordwell - Queensland), apresentando incrementos médios anuais em volume de 14,7505 e 14,0884 m³/ha/ano, respectivamente.

Quanto ao aspecto reprodutivo da *Acacia mangium*, observou-se a ocorrência de frutificação para a maioria das procedências testadas, a partir de dois anos e meio de idade, no período de setembro a outubro.

A continuidade da pesquisa com esta espécie, seria a partir de novas introduções com procedências de menores latitudes, buscando-se obter ganhos mais significativos na produtividade.

Ensaio de procedências de *Acacia mangium* (II)

Os resultados da avaliação realizada aos dois anos e meio de idade, após o plantio, são apresentados na Tabela 15.

De um modo geral, a sobrevivência das procedências de *Acacia mangium* (Ensaio II) não foi boa. As procedências de melhor sobrevivência foram as de menores latitudes (13.622 e 13.621), ambas da Indonésia (Tabela 8).

Quanto à produção em volume, a melhor procedência foi a 13.239 (Syndicate RD Tully - Queensland), muito embora tenha apresentado sobrevivência de 74,2%. O volume encontrado para essa procedência foi de 33,4665 m³/ha, representando um incremento médio anual de 13,3866 m³/ha/ano. Em uma segunda faixa, sobressairam-se as procedências 13.232 (Cowley Beach Road - Queensland) e 13.229 (Claudie River - Queensland), com incrementos médios anuais em volume de 11,1184 e 10,4751 m³/ha/ano, respectivamente.

TABELA 15- Valores médios de sobrevivência, altura, diâmetro e volume de **Acacia mangium** (Ensaio II) testada em Belterra - PA, aos dois anos e meio de idade.

Nº de identificação	Sobrevivência (%)	Altura		Diâmetro		Volume*	
		H (m)	IMA (m/ano)	DAP (cm)	IMA (cm/ano)	Volume (m ³ /ha)	IMA (m ³ /ha/ano)
13.621	82,8	4,6	1,8	5,8	2,3	10,4407	4,1763
13.241	55,0	5,7	2,3	8,2	3,3	18,3181	7,3273
13.229	77,2	5,8	2,3	8,3	3,3	26,1878	10,4751
13.232	80,0	5,4	2,2	6,9	2,8	27,7959	11,1184
13.622	94,0	4,7	1,9	5,3	2,1	12,2657	4,9063
13.239	74,2	6,7	2,7	9,9	3,9	33,4665	13,3866
13.235	0,0**	-	-	-	-	-	-
12.992	0,0**	-	-	-	-	-	-
13.238	46,7	6,1	2,4	9,2	3,7	18,4128	7,3651

H - Altura
 IMA - incremento médio anual.
 DAP - diâmetro a altura do peito.

* Volume calculado com fator de forma igual a 0,5.
 ** Parcelas com mortalidade superior a 80%.

Em relação aos aspectos fenológicos observou-se a ocorrência de frutificação para a maioria das procedências testadas, a partir de dois anos e meio de idade, no período de setembro a outubro.

CONCLUSÕES

Após esta primeira fase experimental, é necessário que as espécies de maior potencialidade silvicultural sejam estabelecidas em plantações piloto, com algumas dezenas de hectares, que serviriam para estimativas mais apuradas de produtividade e custos. Essas plantações seriam importantes, também, numa primeira etapa, como áreas para coleta de sementes, que é considerado como um dos fatores de estrangulamento para o reflorestamento na região.

As espécies nativas mais promissoras foram as seguintes:

a) Para plantio a pleno sol: morototó, parapará, araracanga, taxi-branco, castanha-do-brasil e cuiarana-folha-grande;

b) para plantio em sombra parcial: marupá.

As espécies/procedências introduzidas mais produtivas foram: **Eucalyptus grandis** (Assis - SP); **E. robusta** 11.893 (Beerburum S.F. - Queensland); **E. robusta** 11.029 (Bowenia S.F. - Queensland); **E. urophylla** (Salezópolis - SP) e **Acacia mangium** procedências 13.460 (Oriomo River - Papua New Guinea); 13.242 (Abergowrie S.F. - Queensland) e 13.241 (Broken Pole Creek - Queensland).

