

Características silviculturais de algumas espécies florestais utilizadas em iLPF

Helio Tonini

Dr. Manejo florestal





1978 rumo a monte dourado

enorme balsa de 30 mil toneladas,
transportando uma fábrica de celulose inteira
e outra plataforma com uma usina termoeletrica completa,
partem do Japão e cruzam três oceanos,
em viagem épica de três meses
que até hoje causa espanto.



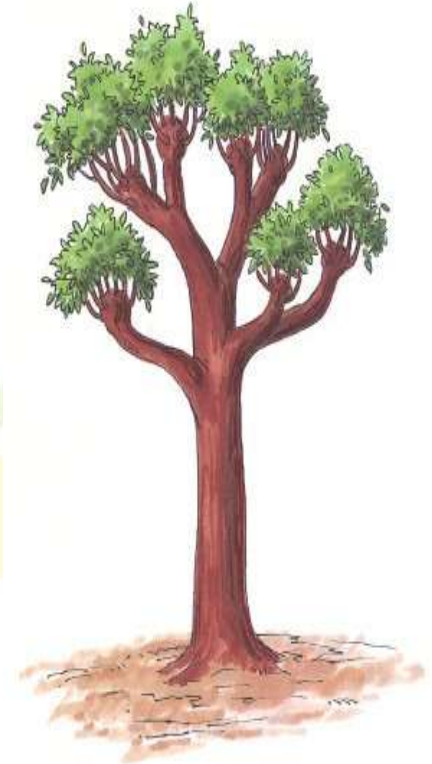
seu destino:
monte dourado
às margens do rio jari,
no interior da amazônia.

site by TAU VIRTUAL

Fonte: <http://www.gentedeopiniao.com.br>

A escolha da espécie florestal depende:

- Finalidade do plantio
- Clima e solo do local de plantio
- Existência de conhecimentos silviculturais sobre a espécie selecionada
- Produtividade e rentabilidade do plantio
- Disponibilidade de sementes melhoradas ou clones





Etapas de seleção de espécies

Burley e Woods (1979)

1

- Fase de eliminação

2

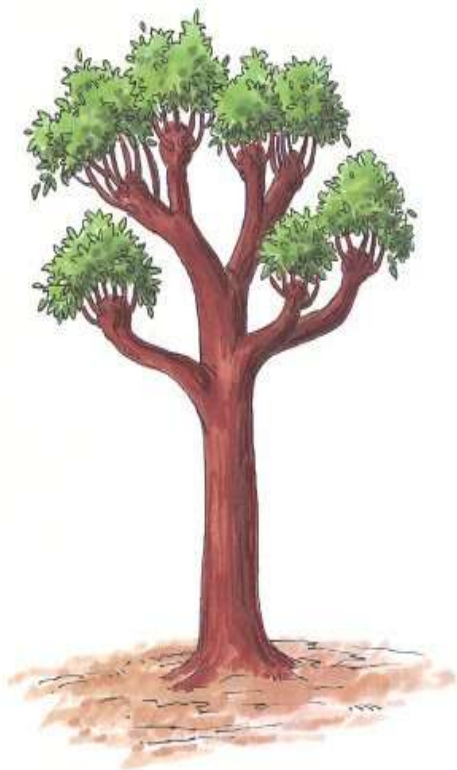
- Fase de competição

3

- Fase de comprovação

Características desejáveis para uma espécie florestal em ILPF

- Adaptação às condições climáticas e aos solos da propriedade rural
- Crescimento rápido



1

- Sucesso econômico do empreendimento

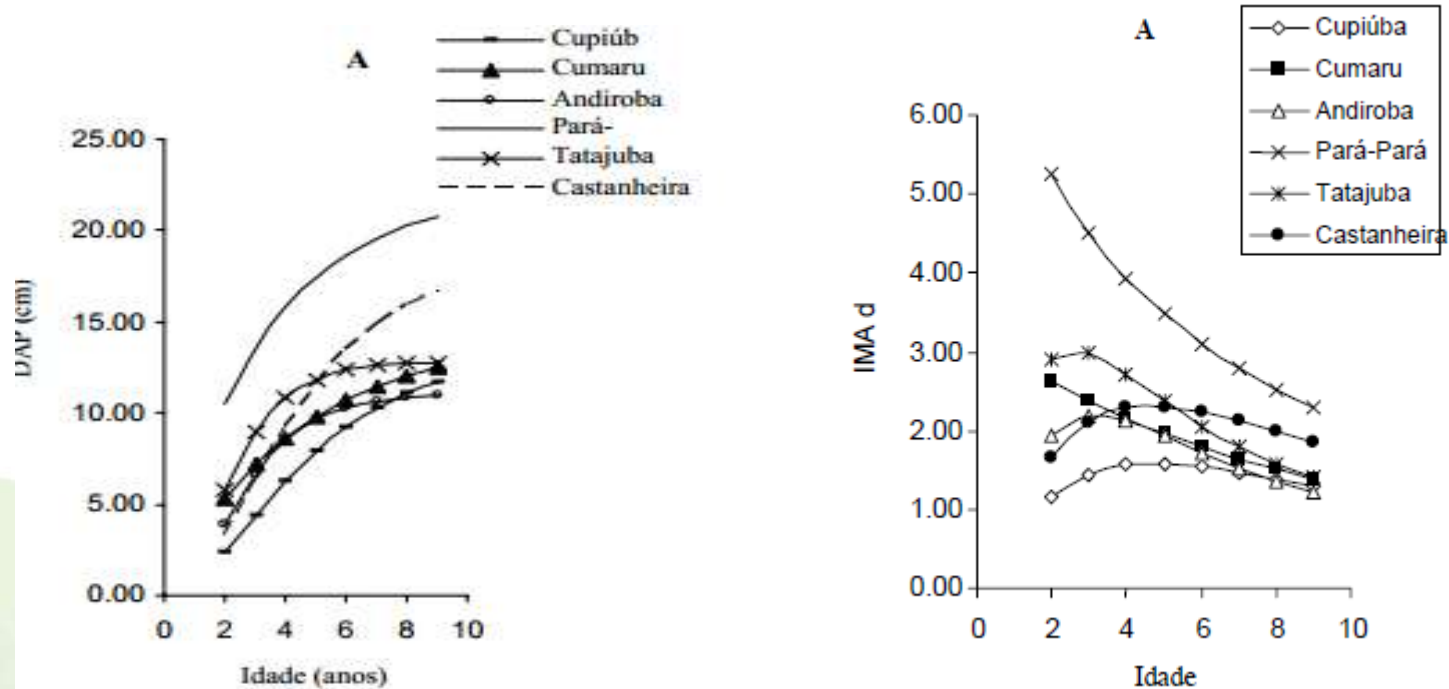
2

- Benefícios ambientais

3

- Minimizar danos econômicos ocasionados por animais

Crescimento: Cada espécie tem o seu ritmo

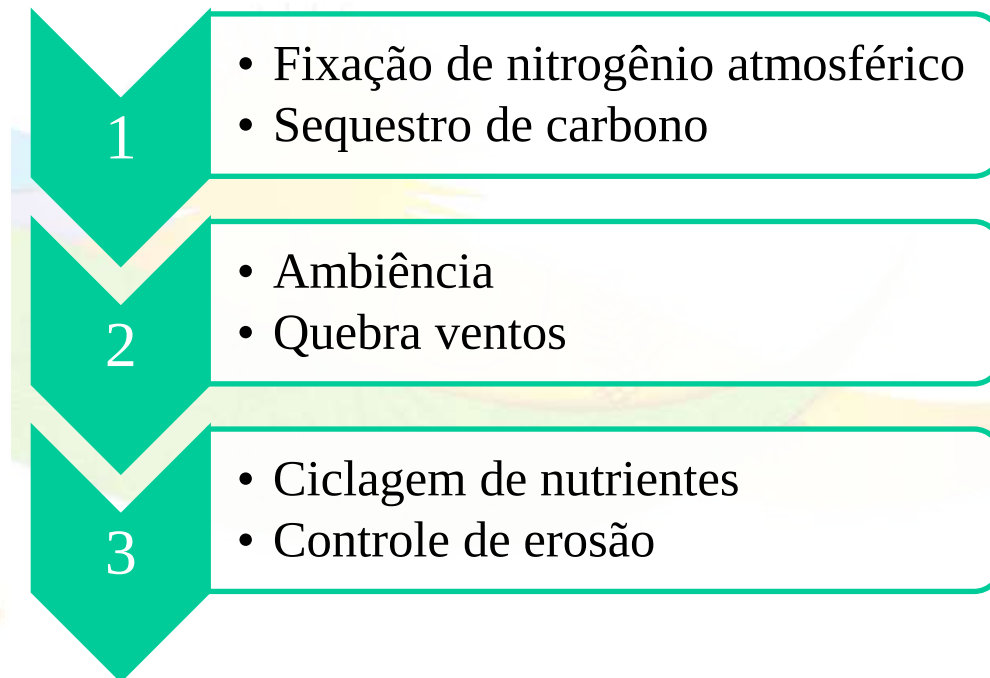
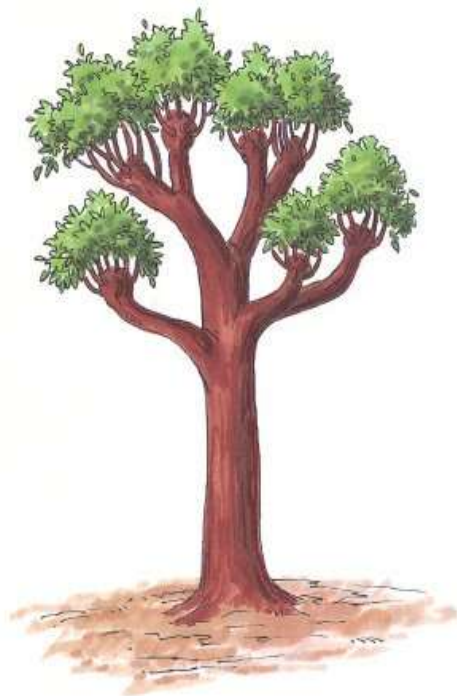


Curva de crescimento para espécies nativas (RR)

Fonte: Tonini et al (2008)

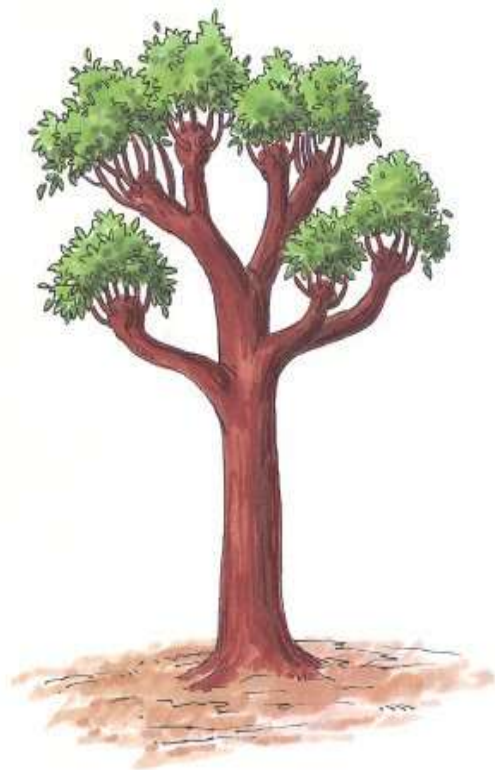
Características desejáveis para uma espécie florestal em ILPF

- Troncos altos, copa pouco densa, raízes profundas;
- Resistência aos ventos, pragas e doenças;
- Propiciar serviços ambientais;



Características desejáveis para uma espécie florestal em ILPF

➤ Ter valor econômico satisfatório



1

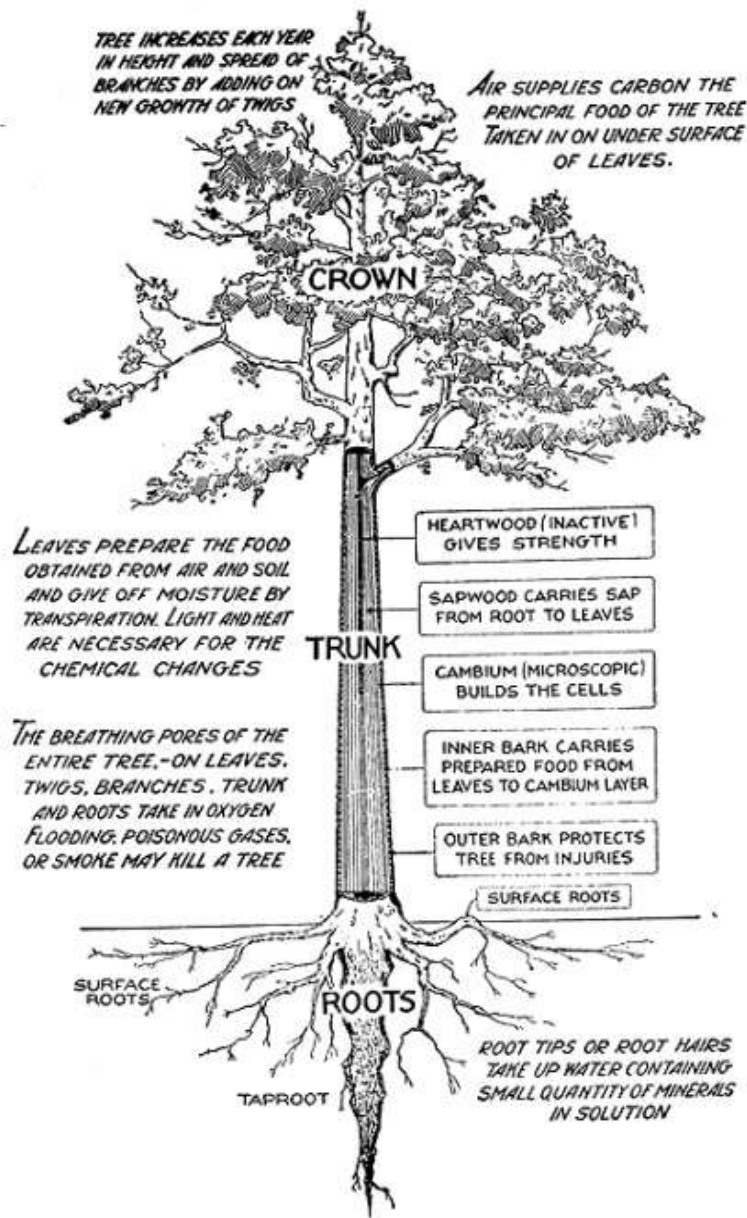
- Carvão, lenha
- Escoras

2

- Toras para serraria
- Laminação

3

- Maravalha
- PFNMs (sementes, óleos, cascas)



Árvores de usos múltiplos (AUM)

Propiciam madeira de qualidade para diferentes segmentos e outros produtos florestais não madeireiros (frutos, cascas, forragem, etc...)

Questões fundamentais

Que espécie(s) se podem utilizar?

Quantas árvores e em que combinações se pode plantar?

Como se devem manejar as árvores e os cultivos?



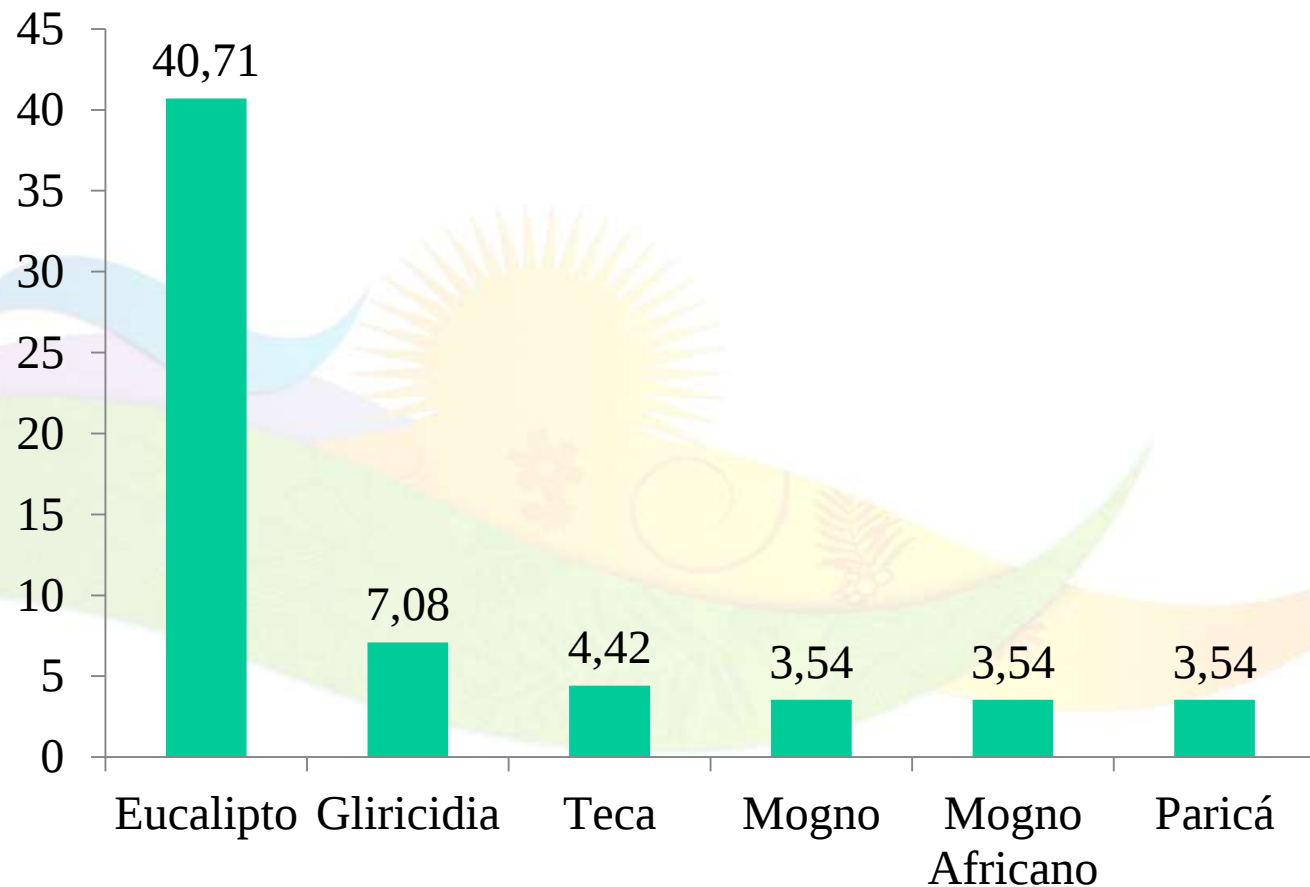
Avaliação	Efeitos
Sobrevivência	Viabilidade econômica do plantio
Características do fuste	Utilização comercial
Forma , tamanho e densidade da copa	Efeitos de sombra e regulação da densidade do plantio
Habito de formar troncos múltiplos	Produção de lenha e sombra
Composição química das folhas e frutos	Qualidade e produção da forragem e aspectos nutricionais do solo
Fenologia, padrão de reprodução	Reprodução, produção de folhas e frutos
Crescimento (DAP, h, v)	Sucesso do plantio e adaptabilidade
Padrão radicular; fixação de nitrogênio	Competição com outros componentes; conservação do solo
Características da madeira	Produtos finais
Reação ao manejo	Capacidade de rebrota, tolerância a poda
Sucetibilidade a pragas e doenças	Viabilidade do plantio

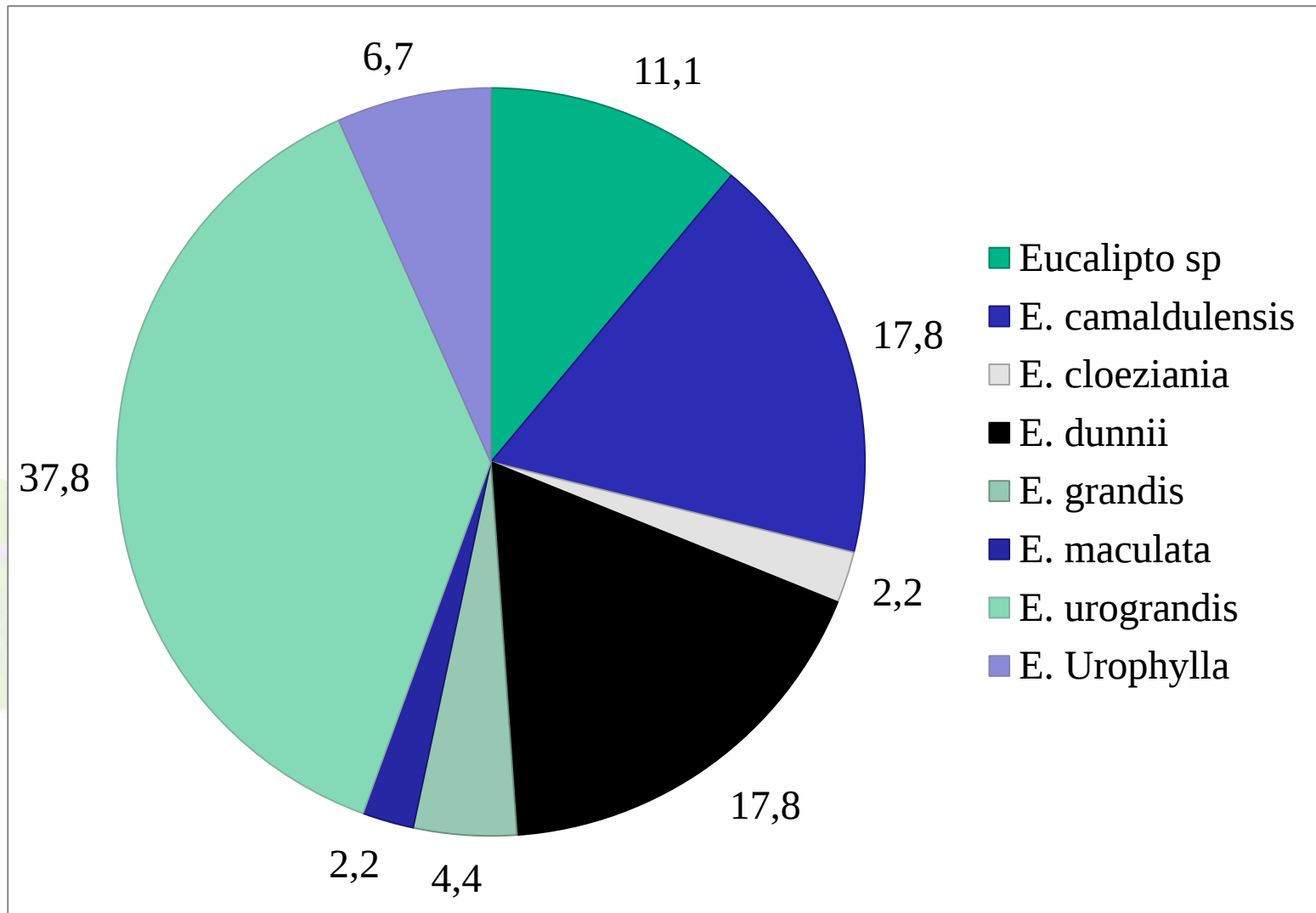
Espécies em ILPF

<http://www.cnp.gl.embrapa.br>

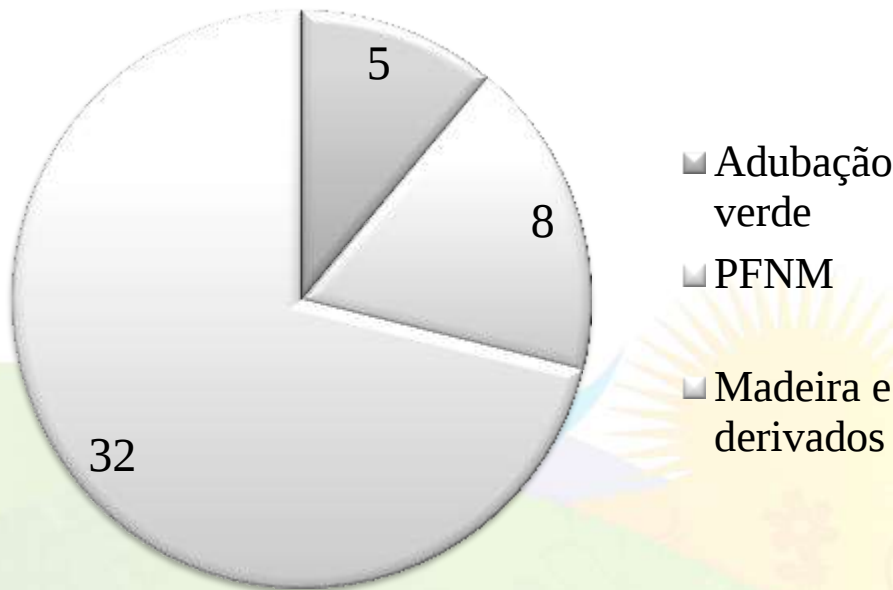
199 registros

45 espécies (26 nativas) e três gêneros





Número de espécies por utilização



Adubação verde

Samanea tubulosa (bordão de velho)

Stryphnodendron guianense (baginha)

Clhoroleucom magense (jurema)

Leucaena leucocephala

Samanea saman

PFNM

Carapa guianensis (andiroba)

Quazuma ulmifolia (mutambo)

Copaifera indica (copaíba)

Bertholletia excelsa (castanheira)

Cariniana micranta (castanha de macaco)

Mangifera idica

Calicophyllum spruceanum (mulateiro)

Azadirachta indica (Nim)

Eucalyptus



Origem: Oceania (Australia, Timor, Indonésia, Papua Nova Quiné, Irian Java, Filipinas)

Familia: Myrtaceae

Marcos Históricos

- 1868 (introdução no Brasil-Frederico Albuquerque)
- 1903: primeiros plantios comerciais
- 1927 :Primeira fábrica de celulose de eucalipto Gordinho Braune e Cia - Jundiai (SP)

Area plantada

- Brasil: 4.873.952
- MT: 100.000 ha

Espécies mais plantadas no Brasil

E.grandis, *E.saligna*, *E.urophylla*, *E.urograndis*, *E.camaldulensis*

Espécies mais plantadas no MT

E.grandis, *E.camaldulensis*, *E.urophylla*, *E.pellita*, *E.urograndis* e *E.urocam*

Usos da espécie



Folhas: óleos essenciais, remédios, produtos de limpeza

Flores: Produtos apícolas (Mel, propolis, geléia real)



Madeira: celulose, produtos serrados, painéis, acetatos, ésteres, etanol, espessantes para medicamentos, capsulas para remédios

Casca: Taninos, colas, floculantes

Características da espécie



Consumo de água

Evapotranspiração: 800-1200 mm

Considerações importantes

- Região onde se insere a plantação
- Localização em relação a bacia hidrográfica
- Comparativo com outras culturas
- Eficiência na utilização da água

Eficiência no uso da água por diferentes culturas

Cultura	Eficiência no uso da água (L/Kg)
Batata	2000
Milho	1000
Cana-de-açúcar	500
Eucalipto	350
Cerrado/savana	2500

Fonte: IPEF

Características da espécie

Eucalipto e o solo

A remoção de nutrientes em plantações de eucalipto depende:

- Técnica de plantio e manejo
- Métodos de colheita

O eucalipto retorna para o solo:

60%-70% do N

35%-65% do P

55%-80% do K

40%-60% do C

55-75% do Mg

Fonte: Foelkel, 2005



Características da espécie



Rápido crescimento e alta produção

$45-60 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$

Alta capacidade de rebrota

Copas: pequenas e pouco densas (não toleram a abrasão)

Raízes: Varia com espécie e clone

Facilidade de hibridação

Eucalytus Urograndis

Híbrido *E.grandis* (rapido crescimento) x *E.urophylla* (rusticidade, densidade e resistência ao déficit hídrico)

Área plantada: Brasil: 600 mil ha
MT: 21 mil ha

Produtividade: Brasil: $45-60 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$
MT: $32,98 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ (55,19)

Maiores produtividades:

Altitude: > 400 m

Solos: argissolos ou latossolos



Tectona grandis

Características da espécie

Origem: Sudeste da Ásia (Índia, Myanmar, Tailândia, Laos)



Foto: A granja.com

Características da espécie



Familia:verbenaceae

Área plantada no Brasil : 67.693,00 ha
MT: 60.000. ha

Tronco: Reto, cilíndrico, grande porte (DAP=2,5 m e h= 50 m),

Polinização: cruzada, autoincompatibilidade elevada

Raiz:pivotante, grossa, pouco profunda (40 cm)

Grupo ecológico:pioneira (intolerante a sombra) e resistente ao fogo

Tectona grandis



Foto:floresteca

Características da madeira

- Boa estabilidade dimensional
- Fácil de trabalhar
- Leve e resistente
- Densidade: 0,55 a 0,68 g/cm³ (dura/ moderadamente pesada)

Utilização da madeira

- Construção naval, moveis, estruturas, pisos, chapas, postes e dormentes, mourões, móveis de jardim

Tectona grandis



Limites biofísicos

- Precipitação: 1.300 a 2.500 mm
- Estação seca de 3 a 5 meses
- Temperatura: entre 13 °C e 43 °C
- Solos: profundos, drenados, pH= 6,5 a 7,5

➤ Fatores limitantes:

Geadas

Disponibilidade de cálcio,

Altitude (superior a 1000 m)

Lençol freático superficial

No MT as maiores produtividades são obtidas em altitudes de até 354 m em argissolos e latossolos

Pragas



Larva desfolhadora (*Hyblaea pueria*)

Relato de ocorrência :Cáceres, Rosário Oeste
(Peres Filho et al., 2002)

Fonte:Herbison-Evans et al (2011)



Cupins de solo (*Syntermes molestus*)

Grilo-comum (*Gryllus assimilis*)

Lagarta-rosca(*Agrotis repleta*)

Sauva-limão (*Atta sexdens rubropilosa*)

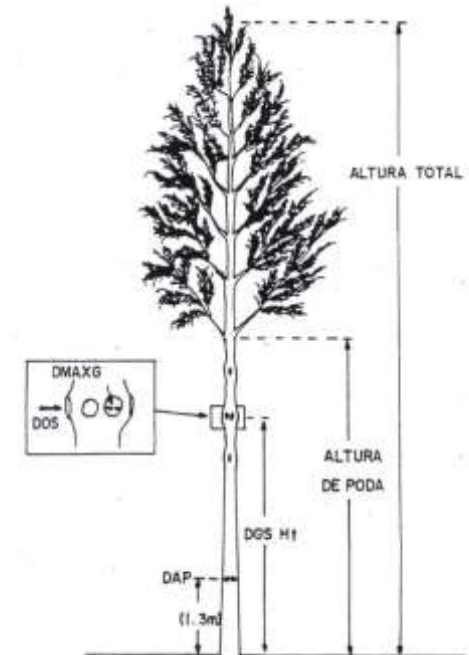
Fonte:Csiro entomology (2004)

Tectona grandis

Tratos silviculturais



- Espaçamentos de plantio: 2 m x 2,5 m; 3 m x 2 m; 3 m x 3 m e 5 m x 5 m
- Controle das brotações (mudas do tipo toco)
- Desramas



Desrama(problemas)



Programa de desrama

A partir do 2^o ano (primeira)

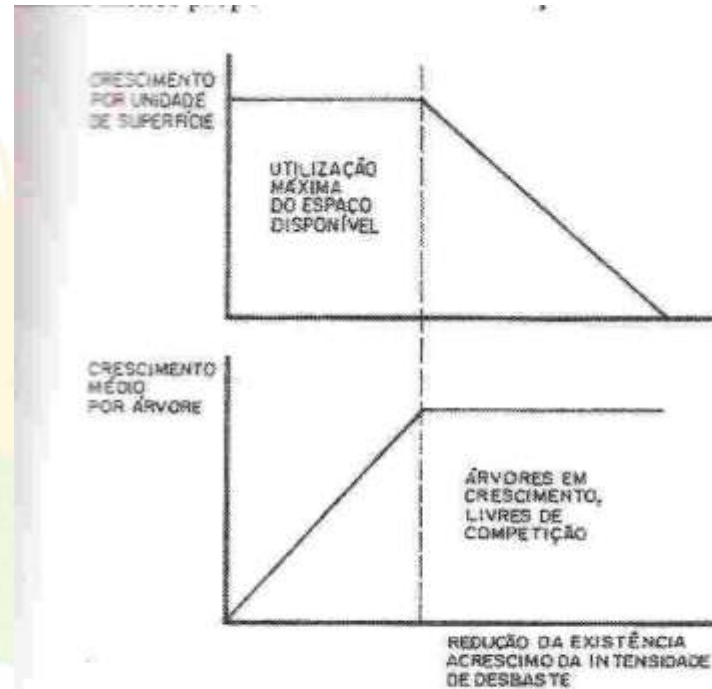
Quatro a seis desramas a cada dois anos

Desbaste: crescer sem perder produção



Programa de desbaste

Depende: Densidade inicial
Sitio
Mercado



74 – Relações entre crescimento individual e por hectare em função da idade de desbaste e nível de existência (Fonte: JOHNSTON, 1977).

Crescimento



Florestas nativas: 12 a 17 m³.ha⁻¹ em ciclos de 120 anos.

Florestas plantadas (Asia, Africa e América Central): 13,3 a 28,8 m³.ha⁻¹ em idade de rotação de 50 anos.

Brasil

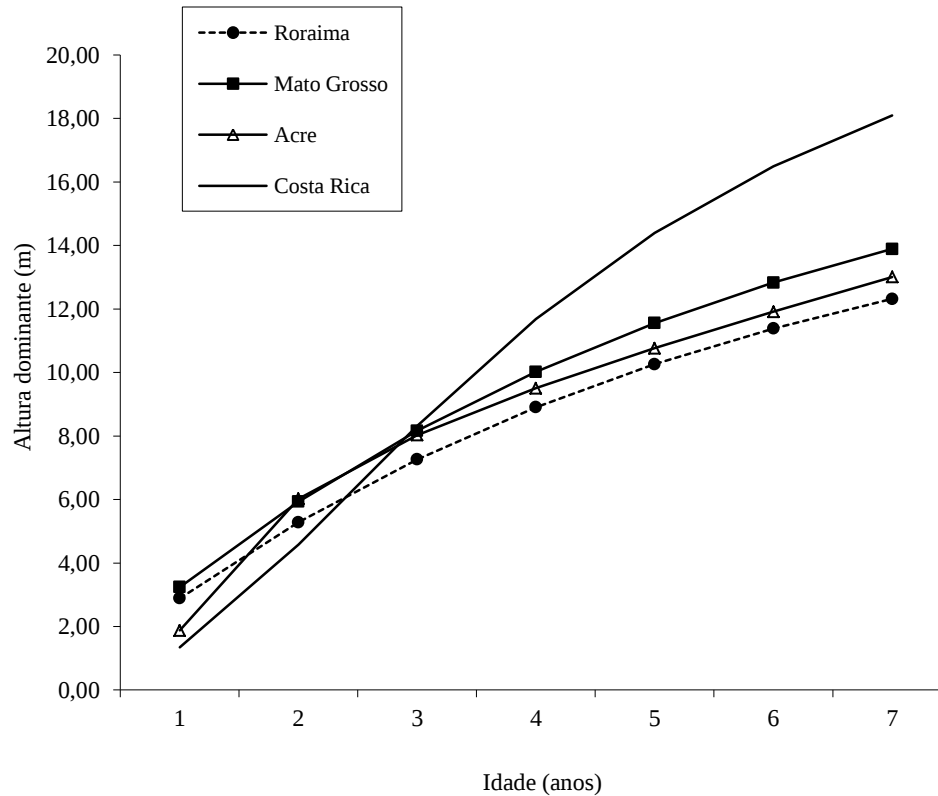
AC: 10,3 a 13,7 m³.ha⁻¹

MT: 4,26 a 28,43 m³.ha⁻¹

Idade de rotação: 20-25 anos

Volume esperado no corte final: 250-375 m³.ha⁻¹

Teca: produtividade abaixo do potencial



Material genético
Preparo do solo e adubação
Desbastes

Comparados: Figueiredo (2005), nos municípios de Acrelândia e Rio Branco, no Acre
Dresher (2004), em Santo Antônio do Leverger e em Brasnorte em Mato Grosso
Bermejo et al., (2004) foram coletados no noroeste da Península de Nicoya situada na costa do Oceano Pacífico na Costa Rica.
Tonini et al (2009) Iracema(RR)

Schizolobium Amazonicum

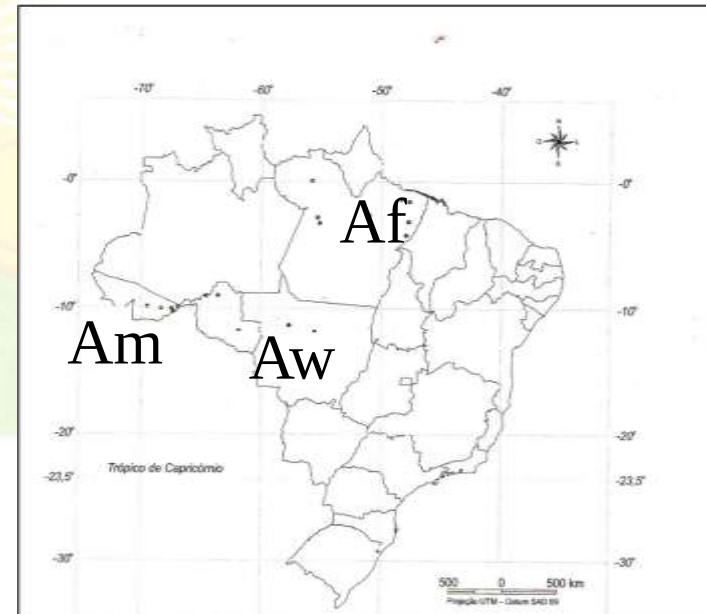


Região de origem: Amazônia Brasileira, Colômbia, Equador, Peru, Honduras, Costa Rica.

No Brasil, ocorre com maior frequência nos estados do (AM, MT, PA, RO)

Família: Fabaceae

Área plantada : 86.000 ha.



Limites biofísicos



Clima

Precipitação: 1.600 mm a 3.000 mm

Deficiência hídrica: Nula a moderada

Temperatura média anual: 26,6 °C a 28°C

Solos

PA: argilosos de alta fertilidade

MT: baixa fertilidade (deficiência de K e P)
pH= 3,7-4,5

Grupo ecológico: pioneira

Características da espécie



Flores: hermafroditas, polinização cruzada

Fuste: médio a grande (30 m de h e 100 cm de DAP), sem galhos, reto, cilíndrico, longo.



Copa: Achatada, grande diâmetro, rala, com baixa densidade foliar

Características da espécie



➤ Vulnerabilidade ao vento

Árvore quebradas (16,7% a 66,2%)

➤ Secamento da gema apical

Mortalidade (32%-46%)



Pragas (potenciais)



Cigarra (Quesadas gigas)

➤ Queda das folhas, redução de crescimento e morte

Fonte: Lunz et al (2010)



Mosca-dos troncos (Pantophthalmus kertesziianus e P. Chuni)

➤ Perfurações no tronco (galerias), interrupção do fluxo de seiva e quebra da árvore



Fonte: Lunz et al (2010)

Pragas (potenciais)

Formiga-de-fogo(*Solenopsis saevissima*)

- Abrem galerias nas cicatrizes (desrama)
- Destruição dos ponteiros



Fonte:Lunz et al (2009)

Doenças (potenciais)

Cancro (*Lasidioplodia theobromae*)

- Interrupção do crescimento



Fonte: Tremacoldi (2009)

Características e usos da madeira

Processamento: fácil, recebe bom acabamento e colagem.

Densidade: 0,30 – a 0,40 g/cm³

Baixa durabilidade natural

Utilização

Madeira: Miolo de painéis e portas, compensados, caixotaria leve e pesada, embalagens de construção civil, palitos de fósforo, lápis, móveis, forma de concreto, laminado, celulose

folhas: combate a febre e hemorragias



Crescimento

Local	t	Espç.	S(%)	Imad	Imah
Marajó(PA)	4	2x2	93,0	2,1	1,7
Igarapé-Açu (PA)	6	3x4	94	2,7	2,6
Paragominas (PA)	3	3 x 3	98,8	2,2	1,9
Manaus (AM)	4	3 x 4	---	2,9	3,8
Sinop (MT)	5	4 x 3	---	3,5	4,3
Sinop (MT)	5	2x2	---	2,3	2,3
Rio Branco (AC)	9	2,5 x 2,5	18,8	---	---
Cantá (RR)	6	4 x 3	72,2	2,9	3,1



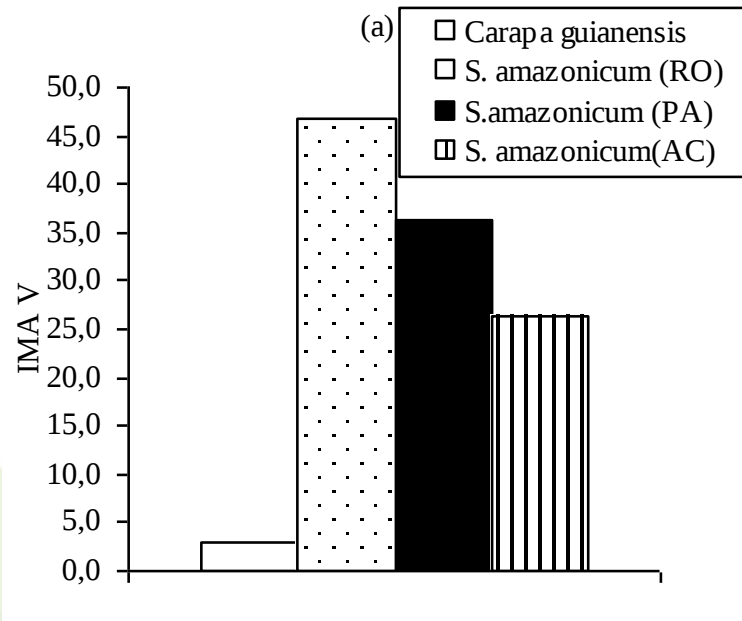
IMA (PA)=25 a 30 m³.ha⁻¹

IMA (MT)=10,3 a 26,4 m³.ha⁻¹

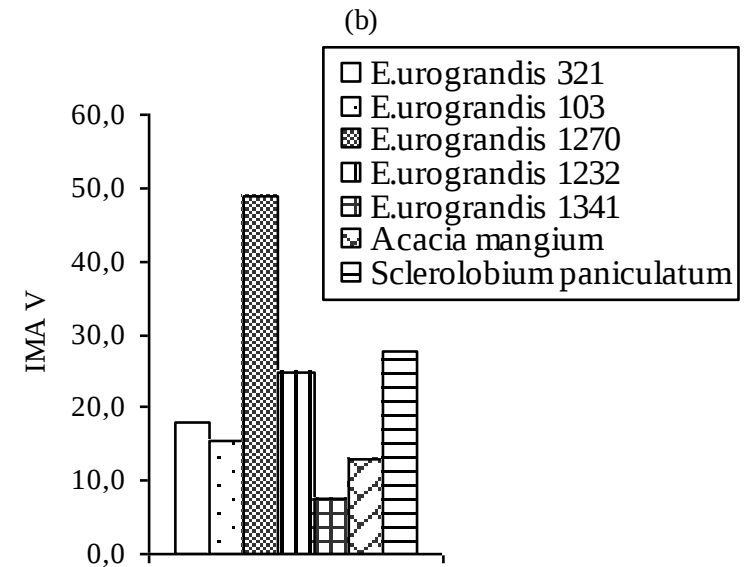
Idade de rotação: 7-15 anos

Produção esperada: 150-340 m³.ha⁻¹

7 anos (4 m x 3 m)



6 anos (3 m x 2 m)





Características silviculturais



- Apresenta melhor desempenho em espaçamentos mais amplos (4 x 4 ou 4 x 4, 5)
- Responde a adubação com (N, P, Mg, Fe, B)
- Boa capacidade de rebrota

Khaya ivorensys



Região de ocorrência: Costa oeste da África
K.senegalensis; *K.madagascariensis*,
K.nyasica; *K. ivorensis*



Khaya ivorensis



Foto: Painel florestal.com.br

Introdução no Brasil:1976

Produção de sementes: 1989

Árvore de grande porte (h=40-50 m; DAP>2 m)

Fuste:reto, livre de galhos com mais de 30 m.
Decídua em climas secos

Grupo ecológico: secundária (demandante por luz)

Limites biofísicos

Altitude: 0-450m Brasil:(100-1200 m)

Temperatura média anual: 24-27 °C

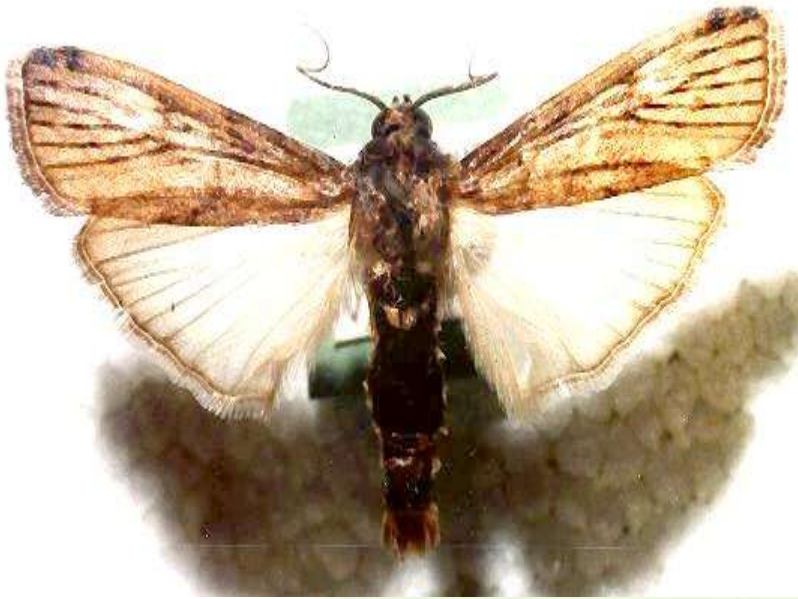
Precipitação média anual: 1600-2500 mm
Brasil(1200-2400 mm)

Solos:tipo aluviais, bem estruturados e drenados com breves períodos de alagamento.

Pragas

Hypsipyla robusta

➤ Ataca a gema terminal ocasionando bifurcações, retardo no crescimento e redução do valor da madeira



Fonte: <http://lepidoptera.butterflyhouse.com.au>

Características da madeira



Facilidade de trabalhar, bom acabamento,
elevada durabilidade
Densidade: 570 a 800 kg/m³



Foto: <http://www.atlanticacoffee.com.br>

Utilização da madeira

Movelaria fina, faqueados, construção naval e civil, revestimentos internos.

Casca: Uso medicinal
Diarréias e reumatismos
Malária (Camarões)



Tratamentos silviculturais

Espaçamentos: 4 x 4 m a 5 x 5 m; 4 x 6 m
15 x 10 m (SAFs)

Crescimento e sobrevivência

Costa do Marfim:

IMAd = 2, 5 cm; IMAh = 2, 3 m em rotações
de 30 anos

Brasil:

Sobrevivência: 94-97%

IMA v = $40\text{m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$

Rotação: 15 anos

Parâmetros dendrométricos para árvores de mogno-africano em SAF ao dez anos de idade (Boa Vista –RR)

N	DAP (cm)	G (m ²)	Ht (m)	Hf (m)	Vind (m ³)	V (m ³)	IMAd (cm)	IMAh (m)	IMAv (m ³)
63	42,4	12,7	22,8	11,5	1,7	101,8	4,25	2,3	10,2

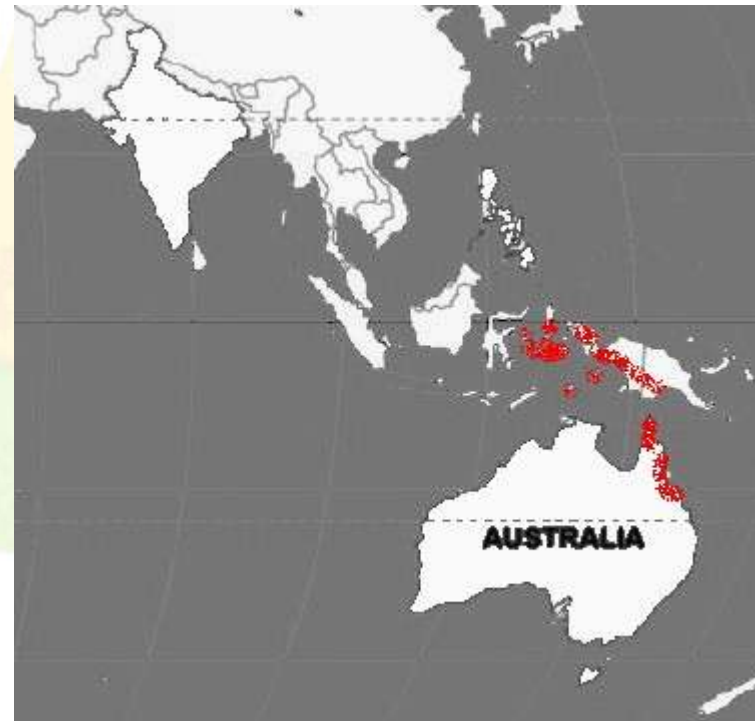
Acacia mangium



Região de ocorrência: Leste da indonésia, Papua Nova Guiné, Nordeste do Queensland (Australia)

Introdução no Brasil:1979

Área plantada no Brasil: 146.813 ha



Requisitos Ambientais



Altitude: menores do que 100 m

Precipitação: 1500-3000 mm ano⁻¹

Temperatura: 12-34°C

Solos: Ácidos (pH=4,5-6,5) de média a baixa fertilidade

Grupo ecológico: Pioneira, de vida curta (30-50 anos)

Não tolera: Geadas e encharcamento

Características da espécie



Flores:hermafroditas

Frutos:Vagens deiscentes

Presença de falsas folhas (filódios)



Fuste:Reto com tendência a ramificação
(h=30 m; DAP= 60 cm)

Raízes:superficiais (30 cm)

Copas: Densas com ramificações baixas



Características e usos



Madeira: Pode ser serrada, aplainada e polida facilmente e tratada por impregnação

Bom poder calorífico (4903 Kcal/Kg)

Densidade: 420-500 Kg/m³



Usos da madeira

Celulose e papel, carvão, movelaria, portas, MDF, aglomerados, laminados, moirões, construção civil.

Usos não madeireiros

Nectário: Produção de mel (240 kg de mel por colméia)

Casca: Tanino

Folhas: Forrageira (41% de proteína)





Características desejáveis para ILPF:

- Crescimento rápido
- Espécie forrageira
- Perenifólia, sempre verde
- Boa capacidade de rebrota
- Grande capacidade de regeneração
- Múltiplos usos
- Rotação curta

Como desvantagens:

- a arquitetura de copa não é a mais indicada
- suscetibilidade a quebra por ventos
- ciclo de vida curto.

Características silviculturais



- ✓ Formação de troncos múltiplos
- ✓ Capacidade de rebrota
- ✓ Baixa taxa de desrama natural
- ✓ Formação de galhos epicórnico
- ✓ Suscetível a podridão-do-lenho



Invasora?



Crescimento da *A.mangium* em diversas regiões de plantio

Fonte	Local	Espaçamento	Idade	%S	IMA d	IMA h	IMA V
1	Malásia	2,1 x 2,7	4	93,8	3	4	-
2	Indonésia	3 x 3	2,5	100	4,8	4,5	19,67
2	Indonésia	3 x 3	2,5	93	5,2	4,8	22,71
3	Indonésia	3 x 3	6	100	2,5	3,11	---
4	Indonésia	3 x 3	2,2	99,5	5,45	4,91	42,13
4	Indonésia	3 x 3	2,2	99,0	3,76	3,68	15,8
5	Havaí	2,5 x 2	1,6	---	3,4	4,6	15,7
6	Bangladesh	2 x 2	8,4	81,0	---	1,94	32,33
7	Belterra PA	3 x 2	4,5	97,6	---	2,6	22,91
8	Belo Oriente MG	3 x 4	5,3	82,8	2,85	2,34	61,31
8	Cel Fabriciano MG	3 x 3	5,3	69,6	1,85	2,13	26,47
9	Manaus AM	3 x 2	4	100	2,4	3,6	45,3
10	Rio Branco AC	1,50 x 1,50	4	80	4,98	2,91	--
11	Irاندوبا AM	4 x 4	2	----	5,25	3,83	---
12	Costa Rica	3 x 3	3	77,3	5,9	3,6	----
13	Costa Rica	3 x 3	3	83	6,2	3,7	---
14	Cantá RR	3 x 2	6	25,6	2,05	1,9	12,79
15	Jacitará RR	3,60 x 2	4	84,4	2,45	2,7	14,43
16	Serra-da-lua RR	3,60 x 2	4	91,4	2,65	2,6	16,21

Mais de 320 m³.ha⁻¹ aos 5 anos

Acacia mangium: características e
seu cultivo em Roraima

Helio Tonini
Bernardo de Almeida Halfeld-Vieira
Sílvia José Reis da Silva



OBRIGADO



Agrossilvipastoril

Helio Tonini

Email: helio.tonini@embrapa.br

Fone: (66)3211-42-67

<http://www.embrapa.br/publicacoes/aquisicao-de-publicacoes>