



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**  
**Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental**  
 Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
 Rodovia AM 010, Km 28, Caixa Postal 319, CEP 69011 970, Manaus, AM  
 Fone: (092) 622 2012 - Fax: (092) 622 1100

**PESQUISA EM ANDAMENTO**

Nº 41, nov/98, p.1-6

## **SELEÇÃO E MANEJO DE ESPÉCIES FLORESTAIS PARA FINS ENERGÉTICOS NA REGIÃO DE IRANDUBA - AM**

Celso Paulo de Azevedo<sup>1</sup>  
 Roberval Monteiro Bezerra de Lima<sup>1</sup>  
 Edinelson José Maciel Neves<sup>1</sup>

O Município de Iranduba tem uma área de 2.354 km<sup>2</sup> e situa-se a pequena distância da capital: 13 km por via terrestre e 32 km por via fluvial. Limita com os municípios de Manaus, Manacapuru, Manaquiri e Careiro e Novo Airão. A sede do município está situada à margem esquerda do Rio Amazonas, mas o acesso é feito por meio de balsas que atravessam o Rio Negro. A fisionomia do município é caracterizada por várzea e terra firme. Predomina na economia do município o setor primário, através da produção agrícola, na qual se destacam o cultivo de laranja, arroz, milho, melancia e hortigranjeiros (pimentão, couve, repolho) e das atividades de pecuária, pesca e extrativismo vegetal. De acordo com o censo empresarial realizado pelo SEBRAE/AM, no setor secundário registram-se 42 indústrias de diversos ramos de atividade, destacando-se, entre outras, as dos seguintes setores: oleiro, laticínios, frigorificação e beneficiamento de pescado (SEBRAE, 1995).

O polo oleiro dos municípios de Iranduba e Manacapuru, é o maior consumidor industrial de lenha no estado do Amazonas, sendo responsável pelo atendimento quase que total da demanda por tijolos e telhas da construção civil de Manaus. Toda essa utilização do recurso florestal tem como base o pressuposto da existência de corte raso, em área de floresta primária ou secundária, para fins agropecuários. Segundo levantamentos do ex-IBDF atual IBAMA, em 1987, o município de Iranduba já apresentava um índice de desmatamento de 13,39 % do seu território, um dos mais elevados do estado (HUMMEL et al, 1997).

Ainda, com base nos mesmos autores, o polo oleiro Iranduba/Manacapuru consome um volume estimado, com base na declaração dos proprietários, de aproximadamente 8.500 st de lenha por mês, com o consumo médio por olaria de 121 st/mês. As caieiras são responsáveis pela pior relação "consumo de lenha/produção. O consumo de sarrafo (resíduo de serraria) foi estimado entre 300 a 500 st/mês e de serragem de 40 m<sup>3</sup>/mês. Queima-se em média 3,3 st de lenha ou resíduo de serraria para cada milheiro de tijolo produzido.

Há indícios de escassez do produto nas proximidades das olarias e ocorre sazonalidade no abastecimento em função do período chuvoso (novembro a maio). O preço da lenha no campo varia de R\$ 2,00/st a R\$ 3,00/st na propriedade do lenheiro e de R\$ 4,00/st a R\$ 6,00/st entregue no pátio da indústria.

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal M.Sc., Embrapa Amazônia Ocidental, Cx. Postal 319, CEP 69011-970, Manaus - AM

As atividades do polo oleiro no município de Iranduba tem hoje grande importância socioeconômica para esse município. No entanto, não existe nenhuma preocupação com o desenvolvimento harmônico da atividade, especialmente no que diz respeito ao manejo ou reposição dos estoques de lenha utilizados pelas indústrias. Os recolhimentos à conta "Recursos Especiais a Aplicar - Optantes de Reposição Florestal" não foram aplicados em plantios. Os esforços de controle administrativo e repressivo, pelos órgãos ambientais, com ênfase na aplicação de multas, não gerou resultados satisfatórios (IPIRANGA, 1991; HUMMEL et al, 1997).

Neste contexto e, em decorrência do crescente consumo de biomassa florestal oriunda de floresta nativa para fins energéticos, o controle ineficaz da atividade e a reposição florestal do recurso praticamente inexistente, foi instalado o experimento "**Seleção e manejo de espécies florestais para fins energéticos na região de Manaus e Iranduba, AM**", com objetivos de selecionar espécies nativas e/ou exóticas com potencial para produzir lenha e derivados, e estudar técnicas de manejo adequadas para a implantação de sistemas de produção de lenha em plantios ordenados.

Estão sendo testadas 12 espécies, tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso com três repetições, compostas por 25 plantas cada, sendo nove úteis em espaçamento 4 x 4 m. O experimento foi implantado em janeiro de 1995 no Campo Experimental do Caldeirão (Tabela 1). Os blocos A e B foram instalados em terrenos degradados, compactados, anteriormente utilizados com culturas de ciclo curto. O bloco C foi instalado, imediatamente após o corte de uma área de floresta secundária de aproximadamente 20 anos.

O clima da região é do tipo "AM" na classificação de Köppen. O regime pluviométrico apresenta duas estações bem distintas, uma bastante chuvosa (novembro-maio) e outra menos chuvosa (junho-outubro). A precipitação pluviométrica anual média é de 2.100 mm. A temperatura média anual do ar varia de 25,9°C a 27°C. A umidade relativa média anual é de cerca de 86%.

**TABELA 1. Espécies componentes do experimento de seleção de espécies florestais para produção de energia, com dois anos de idade. Embrapa/Amazônia Ocidental, Manaus, 1997.**

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Acácia	<i>Acacia auriculiformes</i>
Acácia	<i>Acacia mangium</i>
Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>
Ingá	<i>Inga edulis</i>
Acácia	<i>Acacia angustissima</i>
Taxi vermelho	<i>Tachigalia sp.</i>
Albizia	<i>Albizia lebeck</i>
Calliandra	<i>Calliandra houstoniana</i>
Piranheira	<i>Piranhea trifoliata</i>
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Calliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>
Tento açai	<i>Ormosia sp.</i>

Ao comparar o crescimento em altura e biomassa das espécies, constatou-se que *Acacia auriculiformes*, *Acacia mangium* e *Gmelina arborea* tiveram médias estatisticamente iguais e superiores às demais. Além destas a *Inga edulis* também apresentou crescimento satisfatório.

Com relação ao crescimento diamétrico, as espécies apresentaram comportamento semelhante ao desempenho em altura. Além da *A. mangium*, *A. auriculiformes* e *G. arborea*, outras espécies com boa performance diamétrica foram *I. edulis* e *Acacia angustissima*.

## ALGUMAS CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES MAIS PROMISSORAS

(Segundo DORAN & SKELTON, 1980; NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1983; CATIE, 1986; SKELTON, 1986; FEARNside, P.M. & RANKIN, 1979).

### ***Gmelina arborea***

**Nome Científico:** *Gmelina arborea* Roxb.

**Nomes vulgares:** melina, gmelina (Brasil)

**Família:** Verbenaceae

#### Ocorrência Natural

*Gmelina arborea* é uma espécie nativa das florestas tropicais da Ásia, ocorrendo desde o oeste do Paquistão, florestas da Índia, Bangladesh e Sri Lanka, estendendo-se por todo Ceilão, Birmânia, Tailândia, Vietnã, Camboja, Laos e Nepal.

#### Reprodução

Propaga-se por sementes e estacas.

#### Floração e Frutificação

No Brasil, entre fevereiro e abril, apresenta numerosa floração. O fruto, que amadurece entre abril e julho, é de cor amarela e contém de uma a quatro sementes.

#### Sementes

*Gmelina arborea* produz sementes entre o terceiro e quarto ano após o plantio. O poder germinativo das sementes após a colheita, perde gradativamente sua viabilidade. Em média, a porcentagem de germinação das sementes novas pode variar de 65 a 90%, num intervalo de 14 a 28 dias. Em um quilograma existem de 700 a 1400 sementes frescas ou 2.500 secas, requerendo como tratamento pré-germinativo a embebição em água fria por um ou dois dias.

#### Produção de mudas

Quanto à produção de mudas, pode ser feita através de semeadura em canteiros ou direta em recipiente. Aproximadamente seis meses após a semeadura, as mudas podem ser preparadas para o plantio definitivo podendo ser este por estacas ou por mudas. Para a obtenção de estacas, através das mudas, estas devem ser cortadas em pedaços de 30 cm e a 2 cm acima do solo.

#### Plantio, espaçamentos, preparo do solo e fertilização

A melhor época para a realização do plantio definitivo é durante o período de chuvas. O espaçamento a ser usado varia em função da qualidade do solo e objetivo desejado porém, normalmente, varia de 2 m X 2 m a 3 m X 3 m. A forma de preparo do solo exerce grande influência no desenvolvimento desta espécie. Provavelmente, as mudas plantadas em locais onde efetua-se uma prévia queima da vegetação apresentam um desenvolvimento bastante satisfatório. No plantio foi aplicado nas covas, 100 g de superfosfato triplo.

#### Crescimento e produção

*Gmelina arborea* é uma espécie de crescimento inicial muito rápido (Tabela 2).

**TABELA 2. Resultados iniciais do crescimento em altura e diâmetro e os respectivos incrementos médios anuais (IMA), para *Gmelina arborea* aos dois anos de idade, plantadas no Campo Experimental do Caldeirão, Iranduba – AM.**

IDADE (anos)	BLOCO	ALTURA (m)	DAP (cm)	IMA ALT (m)	IMA DAP (cm)
2	A	4,87	7,40	2,43	3,70
2	B	3,92	6,19	1,96	3,09
2	C	7,24	11,56	3,62	5,78

#### Fatores limitantes

Em geral esta espécie não tolera concorrência com ervas daninhas e gramíneas. Na América Central os plantios, especialmente os mais jovens, tem sido atacados por formigas desfoliadoras do gênero *Atta*. Plantios em solos com camadas endurecidas ou mal drenados, impede o desenvolvimento do sistema radicular. Até o momento não foi observado o ataque de pragas ou ocorrência de doenças nos plantios.

#### Características Tecnológicas

*Gmelina arborea* apresenta madeira macia, de cor clara com textura fina e forte estrutura. Uma densidade variável de 0,407 a 0,427g/cm<sup>3</sup>. Presta-se a inúmeros usos, tais como: lenha, tábuas, móveis, construções de embarcações, fabricação de palitos de fósforo e papel. Sua lenha queima rapidamente tendo um bom poder calorífico, em torno de 20.000 kJ/kg ou 4.800 Kcal/kg. Produz carvão que arde muito bem porém, gerando bastante cinzas.

#### *Acacia mangium*

**Nome Científico:** *Acacia mangium* Willd

**Nomes vulgares:** Acacia mangium (Brasil)

Família: Mimosaceae

#### Ocorrência Natural

A *Acacia mangium* Willd. é uma leguminosa arbórea nativa do nordeste da Austrália, Papúa Nova Guiné, leste da Indonésia (Ilhas Molucas e Java). As populações naturais vão desde o limite norte a 0°50'S até 19°00'S.

#### Reprodução

A propagação da espécie é obtida por sementes.

#### Floração e Frutificação

A floração e frutificação é abundante e contínua. O período entre a floração e o amadurecimento das sementes variam de cinco a sete meses.

#### Sementes

As sementes de Acacia são tratadas com água quente (30 segundos). Colocando-as em seguida, em água morna (25 °C) 12 horas. As sementes começam a germinar em dois a três dias após a semeadura e completam o processo com dez dias. Podem ser repicadas para saco plástico quando brotar o primeiro par de folhas.

#### Produção de mudas

Quanto à produção de mudas, pode ser feita através de semeadura em canteiros ou direta. Aproximadamente dois meses a três meses e meio após a semeadura, as mudas podem ser preparadas para o plantio definitivo

**TABELA 3. Resultados iniciais do crescimento em altura e diâmetro e os respectivos incrementos médios anuais (IMA), para *Acacia mangium* aos dois anos de idade, plantadas no Campo Experimental do Caldeirão, Iranduba – AM.**

IDADE (anos)	BLOCO	ALTURA (m)	DAP (cm)	IMA ALT (m)	IMA DAP (cm)
2	A	8,21	13,50	4,10	6,75
2	B	5,55	7,10	2,78	3,55
2	C	9,20	10,91	4,60	5,46

#### Fatores limitantes

A umidade do solo é um fator limitante importante. Sabe-se que a prolongação de períodos secos faz parar ou diminuir de forma extrema o crescimento das árvores. *A. mangium* pode produzir irritações alérgicas em algumas pessoas, devido a uma substância que existe nas sementes e, provavelmente, também devido ao pólen de suas flores.

#### Características Tecnológicas

Sua madeira é moderadamente pesada, com peso específico em torno de 0,5g/cm<sup>3</sup> e o poder calorífico de 20.000 a 20.500kJ/kg, equivalente a 4.700 - 4.900kcal/kg. Esta característica lhe outorga uma qualidade reconhecida para lenha e carvão. Além disso pode ser usada em carpintaria, construções em geral, laminados e celulose.

#### *Acacia auriculiformis*

**Nome Científico:** *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth

**Nome vulgar:** *Acacia auriculiformis* (Brasil)

**Família:** Mimosaceae

#### Ocorrência Natural

*A. auriculiformis* é originária do sul de Papua, Nova Guiné e norte da Austrália. É encontrada em diversos tipos de solo, tolerando ampla faixa de pH.

#### Reprodução

A propagação da espécie é obtida por sementes.

#### Floração e Frutificação

A floração e frutificação é abundante e contínua.

#### Sementes

O tratamento pré-germinativo da semente é realizado imergindo as sementes em água fervente e em seguida mergulhá-las em água à temperatura ambiente por 24 horas.

#### Produção de mudas

Quanto à produção de mudas, pode ser feita através de semeadura em canteiros ou direta em recipientes. Aproximadamente três meses após a semeadura, as mudas podem ser preparadas para o plantio definitivo

#### Plantio e preparo do solo

Tem grande capacidade de sobrevivência em solos pobres e também em regiões onde a estação seca é curta. A espécie não tolera a sombra, a regeneração ocorre somente em áreas abertas. O plantio pode ser direto ou transplantando as mudas produzidas no viveiro.

### Crescimento e produção

*Acacia auriculiformes* é uma espécie de crescimento inicial muito rápido (Tabela 4).

**TABELA 4. Resultados iniciais do crescimento em altura e diâmetro e os respectivos incrementos médios anuais (IMA), para *Acacia auriculiformes* aos dois anos de idade, plantadas no Campo Experimental do Caldeirão, Iranduba – AM.**

IDADE (anos)	BLOCO	ALTURA (m)	DAP (cm)	IMA ALT (m)	IMA DAP (cm)
2	A	6,23	6,09	3,11	3,05
2	B	7,90	12,08	3,95	6,04
2	C	8,61	11,34	4,31	5,67

### Fatores limitantes

Embora tolere a seca, não resiste a secas severas.

### Características Tecnológicas

Sua madeira é pesada, com peso específico em torno de 0,6 - 0,75 g/cm<sup>3</sup> e o poder calorífico de 4.800 - 4.900kcal/kg. Apresenta excelente qualidade para lenha e carvão. Além disso pode ser usada em carpintaria, construções em geral, laminados e celulose.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CATIE. Departamento de Recursos Naturales Renovables. **Silvicultura de espécie promissoras para produção de lenha em America Central** : resultados de cinco años de investigación. Turrialba, Costa Rica, 1986. 228p. (Série Técnica. Informe Técnico, 86).
- DORAN, J.C. & SKELTON, D.J. Recolección de semillas de *Acacia mangium* para ensayos internacionales de procedencias. **Información sobre recursos genéticos forestales**. Itália. p.47-53, 1980.
- FEARNSIDE, P.M. & RANKIN, J.M. Avaliação da Jari Florestal e Agropecuária Ltda., como modelo para o desenvolvimento da Amazônia. **Acta amazônica**, Manaus, v.9, n. 3, p.609-614, 1979.
- HALLEDA, C.J. Growth rates of three leguminosous tree species on degraded acid soils. **Nitrogen fixing tree Research Report**, v.8, p.40-41, 1990.
- HUMMEL, A. C.; LIMA, J. R. A.; BEZERRA, S. **O consumo de lenha pelo subsetor oleiro dos municípios de Iranduba e Manacapuru – Amazonas**, IBAMA/AM, 1997. 9p. mimeo.
- IPIRANGA, J. C. **Diagnóstico do consumo de lenha nas empresas de panificação e olarias no município de Manaus**. Iranduba – Projeto de Iniciação científica. Manaus: CNPq/INPA. 1991. Manaus. 11p.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. **Mangium and other fast-growing Acacias for the humid tropics**. Washington, D.C. National Academy Press, 1983. 62p.
- SEBRAE/AM. **Diagnóstico Sócio-Econômico e Cadastro Empresarial**. Iranduba . Manaus, Departamento de Estudos e Pesquisas, 1995. 62p.
- SKELTON, D.J.; Distribution and ecology of Papua New Guinea Acacias. In: Australian acacias in developing countries; proceedings of an international workshop, Gympie, Queensland, 1986. Ed. J.W. Turnbull. Canberra, Australia. **Proceedings**. p.38-65. 1987. (Acacia proceedings, 16).

**IMPRESSO**

Diagramação & Arte: Setor de Editoração  
Tiragem: 150 exemplares

