

## Comportamento da *Acacia mangium* e de clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* em plantios experimentais na Amazônia Central

### Behaviour of *Acacia mangium* and clones of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* in experimental plantations in Central Amazônia

Cintia Rodrigues de Souza  
Luiz Marcelo Brum Rossi  
Celso Paulo de Azevedo  
Roberval M. B. de Lima

---

**RESUMO:** A Amazônia tem grande potencial para plantios florestais em áreas alteradas pelas atividades de agricultura e pecuária. Entretanto, ainda são poucos os plantios de florestas comerciais, devido principalmente à falta de conhecimento científico sobre o comportamento das espécies florestais (nativas e exóticas) na região. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a sobrevivência da *Acacia mangium* e de cinco clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* (0103, 1232, 0321, 1270 e 1341) em plantios homogêneos na região de Manaus, AM. Aos quatro anos de idade, as espécies que apresentaram maior crescimento e produção de madeira foram a *A. mangium* e o clone 0321, com volumes de madeira de 181 m<sup>3</sup>/ha e 133 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente. Os incrementos médios anuais em volume (IMA) foram de 45 m<sup>3</sup>/ha/ano para a *A. mangium* e 34 m<sup>3</sup>/ha/ano para o clone 0321. Estas espécies podem ser empregadas na substituição da madeira de espécies nativas na produção de lenha, devido ao crescimento rápido e à alta produção madeireira.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eucalipto, Acácia, Plantio, Produção florestal, Reflorestamento

**ABSTRACT:** The Amazonian region presents a great potential for plantations in deforested/abandoned areas by agricultural and cattle ranch activities. However, the commercial plantations in the Amazonian region are still rare, due to the lack of scientific knowledge about native and exotic species behaviour in the region. The purpose of this research was to evaluate the performance of *Acacia mangium* and five clones of the hybrid *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* (0103, 1232, 0321, 1270 and 1341) in homogeneous plantations in Amazônia. *A. mangium* and the clone 0321 of *Eucalyptus* presented the better performance and growth. The average volumes, at four years old, were 133 and 181 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup>, and the mean annual increments reached 34 and 45 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> yr<sup>-1</sup> for the clone 0321 and *A. mangium*, respectively. These species, due to their rapid growth and wood production, are species indicated to substitute the use of native species at firewood production.

**KEYWORDS:** *Eucalyptus*, *Acacia*, Wood production, Reforestation

---

## INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, a espécie arbórea australiana *Acacia mangium* tem sido plantada amplamente com propósitos comerciais em diversos países tropicais, como Tailândia, Malásia, Nepal e Filipinas. No Estado de Roraima, a espécie vem sendo plantada em pequenas e grandes proprie-

dades rurais, tanto nas regiões de floresta como de cerrado. No Brasil, estima-se que existam cerca de 10.000 ha plantados para produção de celulose e energia. O poder calorífico da espécie (4.800 – 4.900 kcal/kg) torna-a adequada para a produção de energia, sendo seu uso quatro vezes mais eficiente do que a madeira de espécies nati-

vas, tradicionalmente usadas em olarias e fornos no Amazonas (Azevedo et al., 2002). A madeira é usada também na produção de celulose, movelaria, produção de adesivos, na silvicultura urbana, na recuperação de áreas degradadas e como corta-fogo, além de ser uma espécie melífera. Uma grande vantagem silvicultural da acácia é a simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, que fixam o nitrogênio no solo (National Research Council, 1983).

O gênero *Eucalyptus* é usado em plantações florestais em várias regiões tropicais e subtropicais do mundo, totalizando cerca de 18 milhões de hectares (FAO, 2002). Estima-se que existam no Brasil cerca de três milhões de hectares reflorestados com eucalipto, sendo 85% nas regiões Sul e Sudeste (SBS, 2002). A espécie de eucalipto mais difundida no Brasil é o *Eucalyptus grandis*, mas também são plantados *E. saligna*, *E. urophylla*, *E. camaldulensis* e *E. citriodora*. Os híbridos, particularmente o *E. grandis* x *E. urophylla*, mostram excelentes resultados em vários locais do país, destacando-se pela alta produtividade no campo e pelas excelentes características de qualidade da fibra, apresentando, também, resistência ao cancro. Segundo a Bracelpa (2002), os eucaliptos híbridos estão presentes em 47% dos plantios de folhosas no país. Valeri et al. (2001) afirmam que atualmente a maioria dos reflorestamentos usa clones de *E. grandis* x *E. urophylla*. De acordo com Carvalho (2000), o poder calorífico da espécie situa-se por volta de 4.400 kcal/kg, o que a torna adequada para a produção de energia. A hibridação, a clonagem e a micropropagação são usadas para homogeneizar os plantios quanto à alta produtividade, resistência natural a pragas e doenças e uniformização da madeira (Bioenergy, 2002).

Brito e Barrichelo (1979) consideram natural o uso da madeira como fonte energética no Brasil, devido à vocação florestal do país e face às condições edafoclimáticas favoráveis. O país apresenta elevada produtividade das florestas plantadas e capacidade para desenvolvimento, manejo e uso de florestas para fins energéticos. Sob o aspecto ambiental, o reduzido teor de enxofre gerado no uso da biomassa coloca a madeira em vantagem em relação a outros tipos de combustíveis.

A Amazônia apresenta grande potencial para plantios florestais em áreas alteradas pelas atividades de agricultura e pecuária. A superfície

desmatada na Amazônia Legal foi de 59 milhões de hectares até o ano 2000 (INPE, 2002), representando aproximadamente 15% da área total (MMA, 2000). Outro fator que reforça a importância do reflorestamento é a crescente escassez de madeira das espécies mais usadas, como sumaúma (*Ceiba pentandra*), paricá (*Schizolobium amazonicum*) e virola (*Virola surinamensis*). Estas espécies respondem por mais de 50% do mercado de laminação e são encontradas somente a longas distâncias, elevando os custos de exploração. O uso de áreas alteradas com plantações florestais promove redução do custo da matéria-prima devido à concentração de uma mesma espécie ou grupo de espécies na plantação e devido à proximidade, na maioria das vezes, dos centros de processamento de madeira. Com a disponibilização de tecnologias para plantios em áreas alteradas, haverá a redução da pressão sobre a floresta tropical nativa da região, o aumento da produtividade dos plantios e o conseqüente aumento da renda para agricultores, pela comercialização de madeira e de sementes.

Entretanto, na Amazônia ainda são poucos os plantios florestais comerciais, devido, principalmente, à falta de conhecimento científico sobre o comportamento das espécies florestais nativas e exóticas na região, além da baixa disponibilidade de sementes de boa qualidade. A maior limitação é a seleção das espécies mais adequadas para as diferentes condições ecológicas da região, uma vez que a qualidade dessa recomendação depende de resultados experimentais em condições ambientais similares.

Os plantios de essências florestais representam uma alternativa eficiente para as áreas alteradas das regiões tropicais com precipitações elevadas, como é o caso da região amazônica. As plantações contribuem com o controle da erosão, conservação da umidade do solo e com a criação de microclima propício para o desenvolvimento de outras culturas. O conhecimento da adaptabilidade das espécies mais usadas pelo setor madeireiro e daquelas que são potenciais para uso futuro, nos diversos ecossistemas da região, será uma ferramenta de importância fundamental para a seleção de espécies para cada local, contribuindo assim para o sucesso da implantação de povoaamentos florestais, seja em áreas industriais ou em áreas de produtores rurais (Rossi et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a sobrevivência da *Acacia mangium* e de cinco clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em plantios experimentais homogêneos na região de Manaus, como indicativo do uso dos mesmos na produção de lenha, assegurando assim os usos mais nobres para a madeira de espécies nativas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área experimental

A área localiza-se no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, no km 29 da Rodovia AM 010, no Município de Manaus, Estado do Amazonas. As coordenadas são 2°54'04" de latitude Sul e 59°58'41" de longitude Oeste. A altitude média é de 21 metros.

Segundo a classificação de Köeppen, o tipo climático é o Am, definido por uma estação menos chuvosa, porém com total pluviométrico anual elevado. A precipitação média é de 2.551 mm por ano e a temperatura média anual é de 25,9°C.

O solo é do tipo Latossolo Amarelo, com baixo pH e CTC. A análise química do solo encontra-se na Tabela 1.

### Metodologia

As espécies avaliadas no experimento foram selecionadas com base na rapidez de crescimento, adequação à condição de pleno sol e potencial de uso como fonte de matéria-prima, principalmente para produção de energia e para uso em serrarias. São elas: *Acacia mangium* e clones 0103, 1232, 0321, 1270 e 1341 do híbrido *Eucalyptus*

*grandis* x *E. urophylla*.

As sementes de *A. mangium* foram obtidas de plantios da Embrapa Amazônia Oriental localizados na região de Belterra (PA). Foi realizado tratamento para quebra da dormência das sementes, emergindo-as em água fervente por 30 segundos, em uma proporção de três partes de água para uma parte de volume de sementes. Em seguida, as sementes foram colocadas em água morna (a 25°C) por 12 horas. Os cinco clones de *Eucalyptus* testados foram obtidos junto à empresa Copener Florestal Ltda., na Bahia.

O plantio ocorreu em maio de 1998, após o preparo da área e adubação na cova com aplicação de 60 gramas de superfosfato triplo por planta. O espaçamento adotado foi de 3,0 m x 2,0 m. Foram plantadas 81 árvores de cada espécie (ou de cada clone, no caso do *Eucalyptus*), sendo 49 indivíduos mensuráveis. Os tratamentos culturais consistiram de capinas e coroamento das plantas duas vezes ao ano, a fim de minimizar a competição com as plantas invasoras.

As avaliações dos plantios foram feitas aos 6, 12, 18, 24, 38 e 48 meses. Em cada avaliação foram observadas as seguintes variáveis: sobrevivência, número de fustes por hectare, altura (H) e diâmetro à altura do peito (DAP), e calculados a área basal (G), volume (Vol) e os incrementos médios anuais em DAP (IMA DAP), altura (IMA H), área basal (IMA G) e volume (IMA Vol). As principais variáveis consideradas neste trabalho foram o volume e o IMA em volume.

O modelo matemático utilizado para a prognose da produção volumétrica foi o polinomial cúbico:  $Vol/ha = b_0 + b_1l + b_2l^2 + b_3l^3$ , sendo o *l* a idade em meses.

Tabela 1

Características químicas do solo em diferentes profundidades. (Soil chemical characteristics at different depths)

Prof.	pH	P	K	Na	Ca	Mg	Al	H+Al	C	M.O.	Fe	Zn	Mn	Cu
cm	H <sub>2</sub> O	mg dm <sup>-3</sup>			c molc dm <sup>-3</sup>				g kg <sup>-1</sup>		mg dm <sup>-3</sup>			
0-20	3,84	5	22	6	0,05	0,07	1,71	8,70	22,99	39,55	299	0,36	1,29	0,32
20-40	4,10	3	10	6	0,03	0,03	1,03	5,10	11,22	19,29	164	0,08	0,77	0,07
40-80	4,17	1	6	9	0,02	0,01	0,71	4,64	4,86	8,36	137	0,08	0,85	0,04

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de sobrevivência, número de fustes por hectare, DAP, altura, área basal e volume encontram-se na Tabela 2, e os incrementos médios anuais em DAP, altura, área basal e volume estão contidos na Tabela 3.

Com relação ao DAP, os melhores valores aos quatro anos foram alcançados pelos clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* 1270 (10,6 cm), 0321 (10,5 cm), 0103 (10,3 cm), 1232 (9,5 cm) e *Acacia mangium* (9,5 cm). O pior desempenho foi do clone 1341 (6,4 cm). Os resultados do IMA DAP foram semelhantes. Os clones 1270, 0321, 0103, 1232 e a *A. mangium* obtiveram valores que variaram de 2,4 a 2,7 cm/ano, enquanto o clone 1341 alcançou 1,6 cm/ano.

Quanto à altura total, destacaram-se os clones 0321 (18,6 m), 1232 (18,2 m) e 1270 (17,7 m). O clone 1341 apresentou o valor mais baixo (9,5 m). Este também apresentou o valor mais

baixo de IMA em altura (2,4 m/ano), enquanto se destacaram os clones 0321 (4,7 m/ano), 1232 (4,6 m/ano) e 1270 (4,5 m/ano).

A *A. mangium* apresentou o maior valor de área basal, com 25,5 m<sup>2</sup>/ha, aos 4 anos. Também apresentaram valores satisfatórios os clones 0321 (15,0 m<sup>2</sup>/ha), 1270 (14,5 m<sup>2</sup>/ha) e 0103 (13,4 m<sup>2</sup>/ha). Quanto ao IMA em área basal, a *A. mangium* obteve 6,4 m<sup>2</sup>/ha/ano (maior valor entre as espécies analisadas), e o clone 1341 obteve 1,6 m<sup>2</sup>/ha/ano (o menor valor).

No caso do volume, a *A. mangium* apresentou o melhor desempenho, com produção de 181,26 m<sup>3</sup>/ha, seguida pelos clones 0321 (133,22 m<sup>3</sup>/ha) e 1270 (127,47 m<sup>3</sup>/ha). A diferença na produção volumétrica entre os clones de maior e menor desempenho representa cerca de 400%, demonstrando a grande variação de crescimento dentro do mesmo híbrido. Isto indica a necessidade de testar-se maior número de clones, com a possibilidade de selecionar outros, que poderão

**Tabela 2**

Sobrevivência, número de fustes, DAP, altura, área basal e volume de plantas de *Acacia mangium* e clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* aos 4 anos de idade.

(Survival, number of stems, DBH, height, basal area and volume of plants of *Acacia mangium* and clones of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* at 4 years)

Espécies	Sobrevivência (%)	Fustes (un ha <sup>-1</sup> )	DAP (cm)	H (m)	G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	Vol. (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )
<i>Acacia mangium</i>	100	3095	9,5	14,0	25,5	181,26
Clone 0103	90	1497	10,3	13,9	13,4	94,24
Clone 1341	98	1667	6,4	9,5	6,3	33,38
Clone 1232	96	1599	9,5	18,2	11,8	98,43
Clone 0321	100	1667	10,5	18,6	15,0	133,22
Clone 1270	92	1531	10,6	17,7	14,5	127,47

**Tabela 3**

Incremento médio anual em DAP, altura, área basal e volume de plantas de *Acacia mangium* e clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* aos 4 anos de idade.

(Medium annual increments in DBH, height, basal area and volume of plants of *Acacia mangium* and clones of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* at 4 years)

Espécies	IMA DAP (cm ano <sup>-1</sup> )	IMA H (m ano <sup>-1</sup> )	IMA G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	IMA Vol (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )
<i>Acacia mangium</i>	2,4	3,5	6,4	45,31
Clone 0103	2,6	3,5	3,4	24,06
Clone 1341	1,6	2,4	1,6	8,52
Clone 1232	2,4	4,6	3,0	25,13
Clone 0321	2,6	4,7	3,8	34,01
Clone 1270	2,7	4,5	3,7	32,54

ser ainda mais produtivos do que o 0321. Para o IMA em volume, a *A. mangium* obteve 45,31 m<sup>3</sup>/ha/ano, seguida pelos clones 0321 (34,01 m<sup>3</sup>/ha/ano) e 1270 (32,54 m<sup>3</sup>/ha/ano). O clone 1341 apresentou o pior desempenho, com 8,52 m<sup>3</sup>/ha/ano. A Figura 1 mostra o IMA em volume para a *A. mangium* e para os clones de *E. grandis* x *E. urophylla*.

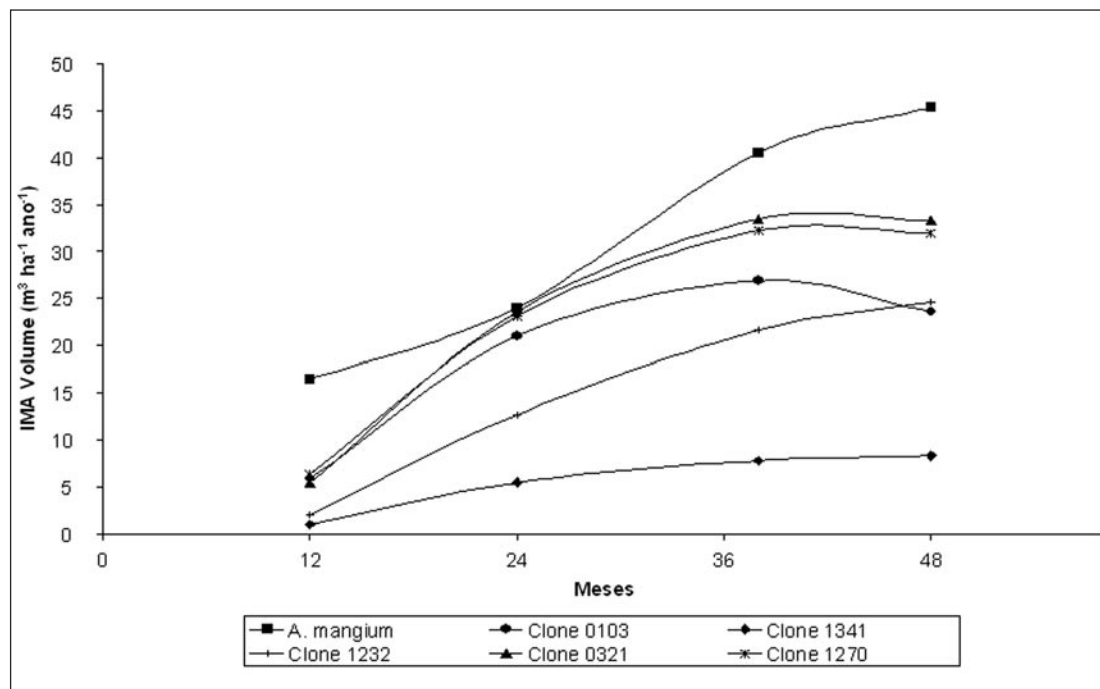
Em relação à *A. mangium*, com o uso do fator de empilhamento de 0,58 (Atayde, 2002), o volume de madeira aos 4 anos chega a 312 st/ha, o que pode originar uma renda bruta de R\$ 600/ha.

Em estudo conduzido por Turvey (1996) na Indonésia, o híbrido *E. grandis* x *E. urophylla* cresceu excepcionalmente bem, atingindo de 36,65 a 45,50 m<sup>3</sup>/ha com 30 meses de idade (o maior volume de madeira produzido entre as espécies de eucalipto testadas). Este híbrido e a *A. mangium* foram as duas espécies que apresentaram os melhores resultados de produção de madeira em volume. *A. mangium* apresentou valores entre

30,13 m<sup>3</sup>/ha e 56,78 m<sup>3</sup>/ha, valores semelhantes aos encontrados neste experimento. Carvalho (2000), em estudo conduzido em Mogi Guaçu, SP, obteve, para o *E. grandis* x *E. urophylla*, um volume total de madeira de 300,72 m<sup>3</sup>/ha aos 7 anos de idade, e um IMA de 45,1 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Em experimento conduzido pela Embrapa Amazônia Ocidental, no município de Iranduba, AM, com sete espécies florestais potenciais para produção de lenha (*Acacia mangium*, *Acacia auriculiformis*, *Gmelina arborea*, *Inga edulis*, *Tachigali chrysophyllum*, *Ormosia paraensis* e *Piranhea trifoliata*), a *A. mangium* apresentou, aos sete anos de idade, os melhores valores de volume e IMA em volume, com 155,18 m<sup>3</sup>/ha e 22,17 m<sup>3</sup>/ha/ano, respectivamente (Atayde, 2002).

No presente trabalho, a análise dos modelos matemáticos testados para a prognose da produção volumétrica mostrou excelente ajuste, apresentando valores de R<sup>2</sup> superiores a 99%. Os parâmetros estatísticos do modelo para cada espécie encontram-se na Tabela 4.



**Figura 1** Incremento médio anual em volume para a *Acacia mangium* e clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*. (Mean annual increment in volume for *Acacia mangium* and for clones of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*)

**Tabela 4**

Parâmetros estatísticos do modelo de crescimento polinomial de 3º grau para de plantas de *Acacia mangium* e clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*.

(Statistical parameters of the polynomial growth model for of plants of *Acacia mangium* and clones of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*)

Espécies	Coeficientes				R <sup>2</sup>
	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>3</sub>	
<i>Acacia mangium</i>	6,186	-1,4864	0,1761	-0,0014	0,9977
Clone 0103	8,2342	-2,7138	0,2439	-0,0031	0,9992
Clone 0321	10,663	-3,2985	0,2723	-0,0031	0,9992
Clone 1232	10,02	-2,5988	0,1725	-0,0017	0,9999
Clone 1270	6,1901	-2,3325	0,2294	-0,0027	0,9999
Clone 1341	2,9046	-0,8418	0,0634	-0,0007	0,9968
Todas as espécies	8,3202	-2,3446	0,1952	-0,002	0,9997

A *A. mangium* e os clones de *E. grandis* x *E. urophylla* podem ser usados para a produção de lenha em regiões da Amazônia onde o consumo é elevado, a exemplo dos municípios de Iranduba e Manacapuru, no Amazonas. Nestes municípios, mais de 40 olarias existentes usam atualmente lenha de floresta nativa para a produção de tijolos, com consumo estimado em 102 mil mst/ano (Azevedo et al., 2002 b). O uso das espécies aqui estudadas tem como vantagens a utilização de madeira de plantios (reduzindo o desmatamento da floresta natural), maior rendimento na produção de energia e uniformidade do material. Além disso, o eucalipto tem uma vantagem adicional, que é a possibilidade do manejo de brotações, reduzindo, assim, os custos de produção.

## CONCLUSÕES

As espécies com melhor performance em crescimento e produção de madeira foram a *Acacia mangium* e o clone 0321 de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*. Por apresentarem crescimento rápido e alta produção madeireira, estas espécies apresentam potencial para substituir a madeira de espécies nativas na produção de lenha. Há a necessidade de ampliação dos testes e da instalação de plantios semi-operacionais para a confirmação destes resultados.

## AUTORES

CINTIA RODRIGUES DE SOUZA é Pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental - Caixa

Postal 319 – Manaus, AM - 69011-970 – E-mail: cintia@cpaa.embrapa.br

LUIZ MARCELO BRUM ROSSI é Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental - Caixa Postal 319 – Manaus, AM - 69011-970 – E-mail: mrossi@cpaa.embrapa.br

CELSON PAULO DE AZEVEDO é Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental - Caixa Postal 319 – Manaus, AM - 69011-970 – E-mail: celso@cpaa.embrapa.br

ROBERVAL M. B. DE LIMA é Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental - Caixa Postal 319 – Manaus, AM - 69011-970 – E-mail: rlima@cpaa.embrapa.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ATAYDE, C.M. **Caracterização da biomassa e de propriedades tecnológicas da madeira de sete espécies com potencial para produção de energia.** Manaus, 2002. 43p. (Monografia). Instituto de Tecnologia da Amazônia
- AZEVEDO, C.P.; ROSSI, L.M.B.; ATAYDE, C.M.; LIMA, R.M.B. **Caracterização da biomassa e de propriedades tecnológicas de espécies florestais com potencial para produção de energia.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002. (não publicado)
- AZEVEDO, C.P.; ROSSI, L.M.B.; ATAYDE, C.M.; LIMA, R.M.B.; SOUZA, C.R. **Produção de lenha na região de Iranduba e Manacapuru, Amazonas.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2002 b. (Circular técnica, 17).
- BIOENERGY. **Case studies experiences with short-rotation plantations.** <http://bioenergy.ornl.gov/reports/fue-wood/chap1.html> (21 nov. 2002)
- BRACELPA. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. **Reflorestamento: estatísticas.** <http://www.bracelpa.org.br> (11 out. 2002)

- BRITO, J.O.; BARRICHELO, L.E.G. Usos diretos e propriedades da madeira para geração de energia. **Circular técnica IPEF**, n.52, p.1-13, 1979.
- CARVALHO, A.M. **Valorização da madeira do híbrido *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* através da produção conjunta de madeira serrada em pequenas dimensões, celulose e lenha**. Piracicaba, 2000. 129p. Tese (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- FAO. **Global forest resources assessment 2000: main report**. Roma: FAO, 2002. 512p. (FAO forestry papers, n.140).
- INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite: relatório 2000-2001**. <http://www.inpe.br> (03 out. 2002)
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Nacional de Florestas – PNF**. Brasília: MMA/SBF/DIFLOR, 2000. 52p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Mangium and other fast-growing acacias for the humid tropics**. Washington: National Academy Press, 1983. 62p.
- ROSSI, L.M.B.; AZEVEDO, C.P.; LIMA, R.M.B. Comportamento inicial de espécies florestais potenciais para plantios em áreas alteradas na Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 4, Blumenau, 2000. **Anais**. Blumenau, 2000. (CD-ROM).
- SBS - SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Setor florestal brasileiro: área plantada com pinus e eucaliptos no Brasil (ha) – 2000**. <http://sbs.org.br> (22 nov. 2002)
- TURVEY, N.D. Growth at age 30 months of Acacia and *Eucalyptus* species planted in Imperata grasslands in Kalimantan Selatan, Indonesia. **Forest ecology and management**, v.82, p.185-195, 1996.
- VALERI, S.V.; FERREIRA, M.E.; MARTINS, M.I.E.G.; BANZATTO, D.A.; ALVARENGA, S.F.; CORRADINI, L.; VALLE, C.F. Recuperação de povoamento de *Eucalyptus urophylla* com aplicações de nitrogênio, potássio e cálcio dolomítico. **Scientia forestalis**, n.60, p.53-71, 2001.