

# COMPARAÇÃO DO CRESCIMENTO DE QUATRO ESPÉCIES EXÓTICAS, EM SOLOS PODZÓLICOS, NA AMAZÔNIA.

Manoel Pedro Batista\*  
Ronald Arthur Woessner\*\*

## SUMMARY

*Comparison of the growth of 4 exotic species on podzolic soils of the Amazon. The present work is the result of 67 months of observation of a study, including 4 exotic species, established on a podzolic soil in the humid tropics of northeast Pará, Brazil.*

*Of the 4 species tested, Gmelina arborea, a species already introduced in the region, showed the best development, confirming the species potential on the tropical podzolic soils of the region.*

*Anthocephalus chinensis showed the second best growth of the species included in the study. This species shows considerable promise on these soils and in the future should be included in more extensive plantings.*

*The other 2 species showing slower growth were Pinus caribea var. Hond., a species already introduced on sandy soils of the region, and Tectona grandis. Neither species appeared to be well adapted to this soil type.*

## 1. INTRODUÇÃO

Cerca de treze anos passados, a Jari Florestal e Agropecuária Ltda. (atualmente Cia. Florestal de Monte Dourado) iniciou no Nordeste do Estado do Pará, entre os rios Jari e Paru, suas atividades florestais.

Atualmente, seus maciços florestais são constituídos por **Gmelina arborea**, nativa da Índia, Burna e Tailândia; **Pinus caribaea** var. **Hond.**, nativa de Belise, Honduras, Guatemala e Nicarágua; **E. deglupta**, nativa de Papua — Nova Guiné, Filipinas e Indonésia; **E. urophylla**, nativa de algumas ilhas da Indonésia (Timor, Flores, etc.).

Das espécies citadas, apenas a **Gmelina**, em consociação com algumas espécies nativas, e o **Pinus** estão sendo utilizadas na fabricação de celulose.

As espécies de **Eucalyptus**, cujo plantio ainda é bastante jovem, serão aproveitadas daqui alguns anos.

Não obstante a boa adaptação das espécies mencionadas, pretende-se, através dos estudos já instalados, testar outras espécies, bem como novas procedências das espécies já introduzidas.

Com efeito, o presente trabalho refere-se a mais um dos experimentos estabelecidos com a finalidade precípua de avaliar o desenvolvimento das espécies

exóticas e nativas que têm perspectivas de serem aproveitadas em reflorestamento na Amazônia.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Material

O experimento foi estabelecido na área da Jari Reforestal, a 53° de longitude oeste de Greenwich e 0°50' de latitude sul, com uma altitude de 50 a 200 m. A área do experimento abrange parte baixa (plana) e parte alta, com inclinação aproximada de 30°, e o solo é do tipo podzólico vermelho-amarelo, moderadamente drenado na parte baixa e bem drenado na parte alta.

A precipitação média anual é de 2.200 mm e a temperatura média é de 28°.

As espécies estudadas foram as seguintes:

- a) **Pinus caribaea** var. **Hond.**, da América Central;
- b) **Gmelina arborea**, da Ásia Tropical;
- c) **Anthocephalus chinensis**, da Ásia Tropical;
- d) **Tectona grandis**, da Ásia Tropical.

Data da instalação: janeiro de 1975.

\* Engenheiro Florestal da Seção de Melhoramentos das Espécies — Cia. Florestal de Monte Dourado, Pará.

\*\* Engenheiro Florestal — Mead Paper, Wood, Lands Department, Escanaba, Michigan.

## 2.2. Métodos

O experimento foi estabelecido segundo o sistema de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (espécies) e três repetições. Cada repetição compõe-se de três linhas de 50 árvores por espécie.

As 25 árvores iniciais estão situadas na parte baixa, enquanto que as 25 árvores finais encontram-se na parte alta do experimento.

O espaçamento utilizado foi de 5 m nas linhas e 4 m entre linhas.

Anualmente foram feitas medições das árvores para avaliação do crescimento em altura, diâmetro e sobrevivência. A medição da altura iniciou-se aos 11 meses, enquanto que a do diâmetro aos 23 meses de idade.

A altura total das árvores foi tomada utilizando-se de uma régua graduada em metros mais centímetros e, posteriormente, foi usado o aparelho de "Haga".

O diâmetro, à altura do peito (D.A.P.) foi tirado com auxílio de uma fita de aço graduada em centímetros.

## 39. RESULTADOS

Os dados médios do crescimento em altura, que foram obtidos, separadamente, em relação à parte baixa e alta do experimento, encontram-se representados, respectivamente, nas figuras I e II.

Observando na figura I o crescimento em altura, referente à parte baixa do experimento, verifica-se, na idade de 32 meses, que a melhor altura pertence ao *Anthocephalus*, com 9,58 m.

Num plano pouco inferior aparece a *Gmelina*, com 8,77 m e, logo a seguir, a *Tectona*, com 6,49 m, contra 4,32 m do *Pinus*, que é, até à idade mencionada, a espécie de pior crescimento.

Dos 44 meses em diante, a *Gmelina* ostenta o melhor crescimento em altura e atinge, na idade final, 15,26 m, contra 13,23 m do *Anthocephalus*, que passa a ocupar a segunda melhor altura.

Quanto às outras duas espécies, encontram-se em situação inferior, aparecendo melhor a *Tectona*, com 11,87 m, contra 10,69 m do *Pinus*, sendo esta a menor altura do teste, na parte baixa do experimento.

Agora, observando na figura II o crescimento em altura, referente à parte alta do experimento, verifica-se, na idade de 32 meses, que a melhor altura pertence ao *Anthocephalus*, com 8,10 m, diferindo muito pouco do crescimento da *Gmelina*, que mostra 7,96 m.

Com um crescimento bem mais fraco, em relação às duas primeiras espécies, aparece a *Tectona*, com 4,62 m, e o *Pinus*, com 4,32 m, sendo esta a menor altura na idade mencionada.

Dos 44 meses em diante, a *Gmelina*, que até então se mantinha em segundo plano, passa à frente e mostra, na idade final do teste, a melhor altura, com 13,71 m, superior ao *Anthocephalus*, que mostra 11,20 m.

O *Pinus*, que mantinha a condição de pior crescimento em altura, desde a figura I, na parte baixa do experimento, supera-se, e atinge, na parte alta, 11,50 m, sendo a segunda melhor altura desta parte, pouco superior ao *Anthocephalus*.

A *Tectona*, que na parte baixa é superior somente ao *Pinus*, é considerada como a pior da parte alta do experimento, quando a sua altura atinge 9,12 m.

Sintetizando em conjunto as figuras I e II, nota-se, na idade final, que o melhor crescimento em altura, em ambas as partes do experimento, pertence à *Gmelina*. Na parte baixa o seu crescimento é melhor em comparação com a parte alta.

Com referência ao *Anthocephalus*, a altura é melhor na parte baixa, sendo pouco inferior somente à *Gmelina*. Na parte alta não foi bem, sendo inferior ao *Pinus*. Este, por seu turno, foi bem na parte alta, sendo a segunda espécie em altura. Ao passo que, na baixa, o seu crescimento em altura foi inferior ao das outras três espécies.

Por fim, a *Tectona*, com uma altura pouco melhor na parte baixa, levemente superior somente ao *Pinus*, enquanto que, na alta, mostrou-se inferior às outras três espécies.

Os dados do crescimento em diâmetro (DAP), que foram obtidos separadamente, em relação às partes baixa e alta do experimento, encontram-se representados, respectivamente, nas figuras III e IV.

Fig. II - Valores da altura, nas várias idades, para a alta do esp.

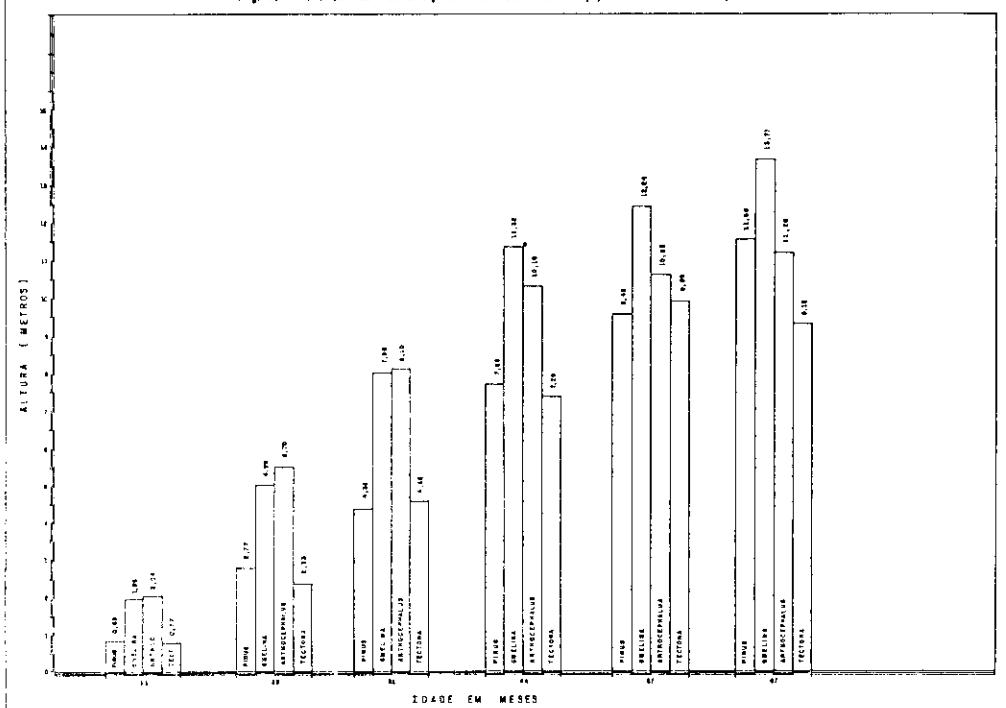
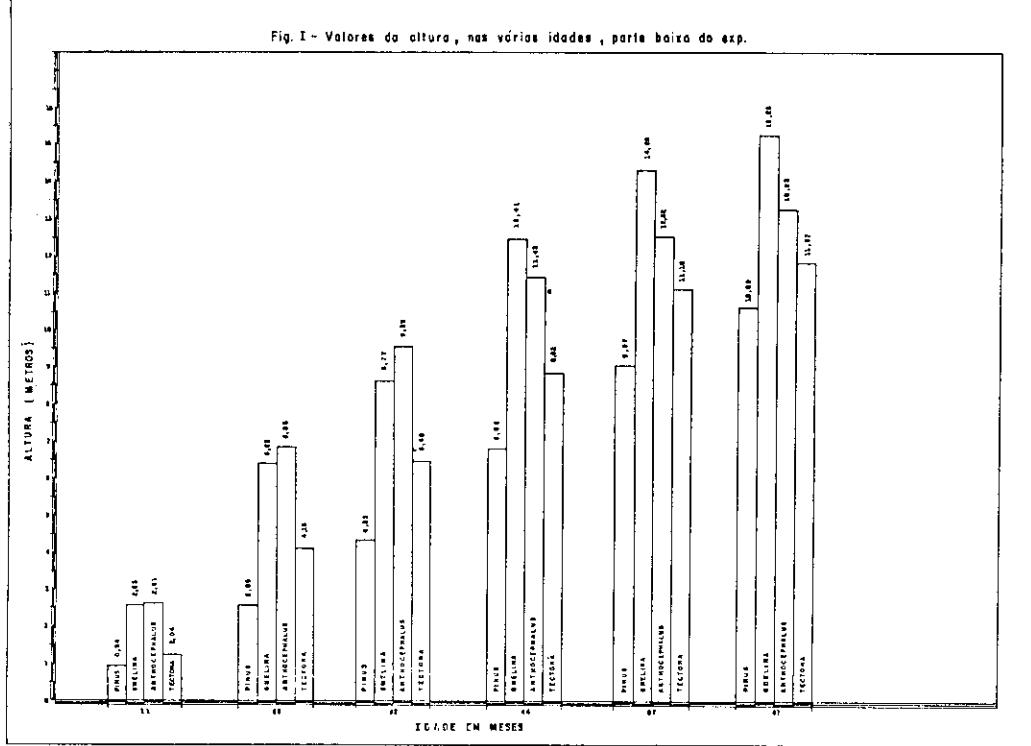


Fig. I - Valores da altura, nas várias idades, parte baixa do esp.



Analisando a figura III, o crescimento em diâmetro, relativo à parte baixa do experimento, nota-se, na idade de 32 meses, que o melhor diâmetro pertence ao **Anthocephalus**, com 17,10 cm, superior à **Gmelina**, com seus 15,67 cm. Numa situação bastante inferior aparece a **Tectona**, com 6,98 cm de diâmetro, pouco superior ao **Pinus**, com 5,73 cm, na idade mencionada.

A partir de 44 meses, verifica-se que o melhor diâmetro passa a pertencer à **Gmelina**, com 28,90 cm, contra 25,42 cm do **Anthocephalus**, na idade final do teste.

Quanto às outras duas, o **Pinus** e **Tectona**, na idade de 57 meses, o primeiro é inferior às outras três espécies, mas aos 67 meses, com 15,61 cm, é levemente superior somente à **Tectona**.

Na figura IV — o crescimento em diâmetro referente à parte alta do experimento —, verifica-se, aos 32 meses, que a **Gmelina**, com 13,96 cm, difere muito pouco do **Anthocephalus**, com 13,91 cm.

Quanto ao **Pinus** e **Tectona**, com poucas diferenças entre si, estão numa mesma situação de bastante inferioridade, em relação às outras duas, na idade mencionada.

Dos 44 meses em diante é mantida a superioridade da **Gmelina**, que mostra, na idade máxima, 25,90 cm de diâmetro, com 19,20 cm do **Anthocephalus**.

Ao passo que, na mesma idade, o **Pinus**, com 15,98 cm, e a **Tectona**, com 11,74 cm de diâmetro, estão numa situação de bastante inferioridade em relação às duas primeiras espécies.

Analizando em conjunto as figuras II e IV, verifica-se, no final, que o melhor crescimento em diâmetro, em ambas as partes do experimento, pertence à **Gmelina**. Na parte baixa apresentou melhor crescimento em comparação com a parte alta.

Com relação ao **Anthocephalus**, apresentou-se melhor na parte baixa, quando é pouco inferior à **Gmelina**. Ao passo que, na alta, mostrou um diâmetro mais fraco.

Quanto ao **Pinus**, apresentou um crescimento razoável em diâmetro, tanto na parte baixa como na alta, quase sem diferenças entre si.

A **Tectona**, por seu turno, apresentou-se melhor na parte baixa em comparação com a alta. Mas, em ambas, o seu diâmetro está muito aquém do diâmetro apresentado pelas outras três espécies.

A diferença do crescimento da altura e do diâmetro em percentagem, da **Gmelina**, **Anthocephalus**, **Tectona**, em relação ao crescimento do **Pinus**, nas idades de 32 e 67 meses, nas partes baixa e alta do experimento, é apresentada nas tabelas I e II.

Observa-se, em ambas as tabelas, que a percentagem da diferença do crescimento é maior na parte baixa do que na parte alta do experimento. Visto que tanto na baixa como na alta o **Pinus** não encontrou boas condições de desenvolvimento.

Notam-se, sobretudo na parte alta, algumas percentagens negativas, onde o **Pinus** mostrou certa recuperação, sendo em algumas vezes superior à **Tectona** e numa única oportunidade superior ao **Anthocephalus**.

Quanto à sobrevivência mostrada na tabela III, observa-se que na parte alta a sobrevivência é melhor em relação à parte baixa. Nesta, a **Gmelina** apresentou o melhor índice, enquanto que o pior é revelado pelo **Pinus**. Na parte alta, com ótimos índices, as espécies não diferem entre si, em termos de percentagem média. Somente a **Tectona**, com um índice um pouco mais fraco em relação às outras espécies, aparece em situação inferior.

#### 4. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Observando os resultados do crescimento e sobrevivência apresentados pelas quatro espécies exóticas em solos argilosos, nota-se, dentre elas, que a **Gmelia arborea**, apesar de já introduzida neste projeto há alguns anos atrás, mostrou o melhor crescimento em altura e diâmetro, aliados a uma ótima sobrevivência, confirmando sua condição de espécie potencialmente apta para regiões de clima tropical úmido, com um curto déficit hídrico de setembro a dezembro.

Enquanto isso, entre as outras, destaca-se com bom crescimento e ótima sobrevivência o **Anthocephalus chinensis**,

Fig. III - Valores do diâmetro, nas várias idades, parte baixa do esp.

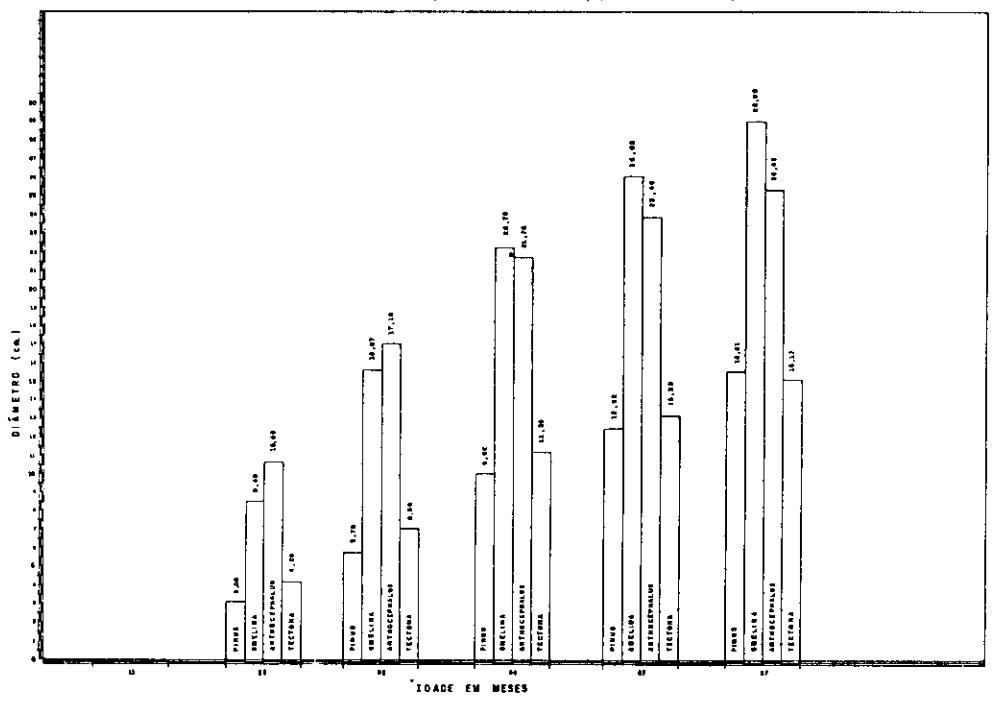
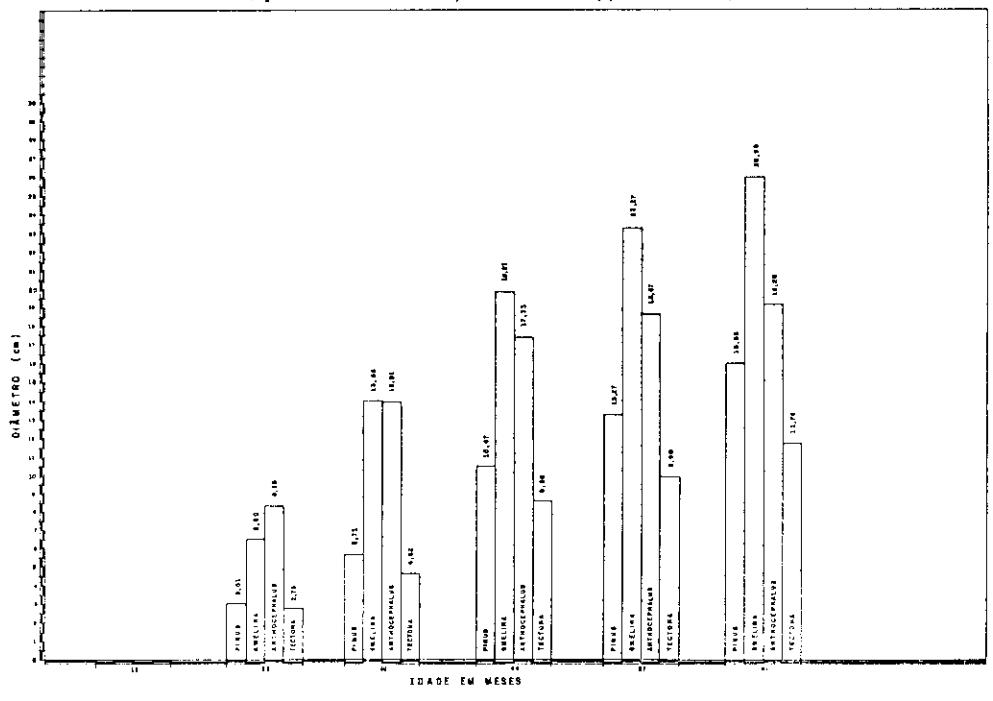


Fig. IV - Valores do diâmetro, nas várias idades, parte alta do esp.



**TABELA I — Percentagem da diferença do crescimento da altura.**

| Parte | Idade<br>(meses) | Altura (metro) |         |               |         | Diferença em altura (%) |               |         |
|-------|------------------|----------------|---------|---------------|---------|-------------------------|---------------|---------|
|       |                  | Pinus          | Gmelina | Anthocephalus | Tectona | Gmelina                 | Anthocephalus | Tectona |
| Baixa | 32               | 4,32           | 8,77    | 9,58          | 6,49    | 103                     | 122           | 50      |
| Baixa | 67               | 10,69          | 15,26   | 13,23         | 11,67   | 43                      | 24            | 11      |
| Alta  | 32               | 4,32           | 7,96    | 8,10          | 4,62    | 84                      | 86            | 7       |
| Alta  | 67               | 11,50          | 13,71   | 11,20         | 9,12    | 19                      | -3            | -21     |

**TABELA II — Percentagem da diferença do crescimento do diâmetro.**

| Parte | Idade<br>(meses) | Diâmetro (cm) |         |               |         | Diferença em Diâmetro (%) |               |         |
|-------|------------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------------------|---------------|---------|
|       |                  | Pinus         | Gmelina | Anthocephalus | Tectona | Gmelina                   | Anthocephalus | Tectona |
| Baixa | 32               | 5,73          | 15,67   | 17,10         | 6,98    | 173                       | 198           | 22      |
| Baixa | 67               | 15,61         | 28,90   | 25,42         | 15,17   | 92                        | 63            | -3      |
| Alta  | 32               | 5,71          | 13,96   | 13,91         | 4,62    | 144                       | 144           | -19     |
| Alta  | 67               | 15,98         | 25,90   | 19,20         | 11,74   | 62                        | 20            | -27     |

**TABELA III — Percentagem de sobrevivência.**

| Espécie       | Idade<br>(meses) | Parte Baixa |    |    |    |    |    |    | Parte Alta |    |    |    |    |    |    |
|---------------|------------------|-------------|----|----|----|----|----|----|------------|----|----|----|----|----|----|
|               |                  | 11          | 23 | 32 | 44 | 57 | 67 | X  | 11         | 23 | 32 | 44 | 57 | 67 | X  |
| Pinus         |                  | 78          | 77 | 65 | —  | —  | 57 | 59 | 92         | 91 | 68 | —  | —  | 64 | 79 |
| Gmelina       |                  | 88          | 88 | 87 | —  | —  | 79 | 86 | 98         | 95 | 88 | —  | —  | 85 | 92 |
| Anthocephalus |                  | 76          | 77 | 75 | —  | —  | 72 | 75 | 97         | 96 | 93 | —  | —  | 83 | 82 |
| Tectona       |                  | 83          | 74 | 61 | —  | —  | 60 | 70 | 94         | 94 | 92 | —  | —  | 88 | 92 |

especialmente na parte baixa do experimento, quando o seu crescimento é levemente inferior ao da *Gmelina*.

Entretanto, pelo seu bom desenvolvimento recomenda-se como espécie promissora para solos argilosos e, por conseguinte, o seu plantio deve ser intensificado em áreas mais extensas.

Observações de BATISTA & WOESSNER<sup>1</sup>, feitas em experimentos de introdução de espécies, mostram o *Anthocephalus chinensis* como espécie de ótimo crescimento em solos argilosos em comparação com algumas espécies nativas e outras exóticas.

No momento, estão sendo obtidos dados de um experimento estabelecido em solo arenoso, com tal espécie. Portanto, futuramente já se terão algumas informações a respeito do seu crescimento também nesse tipo de solo.

Com relação ao *Pinus caribaea* var. *Hond.*, o seu crescimento foi bom na parte alta da área, devido certamente a melhor condição de drenagem e aeração do solo. Mas, no geral, o seu crescimento pode ser considerado razoável.

O *Pinus*, normalmente, prefere solos mais arenosos, bem drenados, onde encontra condições de desenvolvimento.

Referências de teste de origens de *Pinus*, em solos arenosos, feitos aqui<sup>3</sup>, indicam o *P. caribaea* var. *Hond.* como espécie de bom crescimento nesta região. Observações<sup>2</sup> mostram o *Pinus caribaea* var. *Hond.* em comparação com outras espécies de *Pinus* como a mais indicada para nossas condições.

A *Tectona*, outra espécie indicada para regiões de clima tropical, não se

apresentou bem, apenas mostrando um crescimento um pouco lento em relação às outras espécies.

Apenas numa única oportunidade superou o *Pinus* em altura, na parte baixa.

Portanto, no momento, não se preste a usá-las em novos testes, mesmo utilizando-se de outros solos. Porque resultados de outros estudos feitos em solos mais arenosos mostraram que tal espécie não apresenta boas condições de desenvolvimento.

## 5. RESUMO

No presente trabalho, os resultados de 67 meses de observações de um experimento estabelecido com quatro espécies exóticas, em solos podzólicos em clima tropical úmido, no Nordeste do Pará, Brasil.

Das quatro espécies testadas, a *Gmelina arborea*, já introduzida nessa região, mostrou o melhor desenvolvimento, confirmado sua condição de espécie potencialmente apta para solos podzolizados.

A espécie *Anthocephalus chinensis* apresentou o segundo melhor crescimento do teste, podendo, portanto, ser considerada promissora para solos podzólicos. No futuro, a mesma deverá ser aproveitada em plantios mais extensos.

As outras duas espécies de crescimento mais lento, o *Pinus caribaea* var. *Hond.*, já introduzida nesta região para solos arenosos, e a *Tectona grandis* não se apresentaram bem, com um crescimento pouco razoável, o que mostra a pouca adaptação que ambas encontraram nesse tipo de solo.

## 6. LITERATURA CITADA

1. BATISTA, M.P. & WOESSNER, R.A. Comparação do incremento altura e diâmetro de espécies nativas e exóticas no Nordeste do Pará, Brasil. *Floresta* 11: 24-32, 1980.
2. NIKLES, D.G. Genetic improvement of tropical lowland conifers.
3. WOESSNER, R.A. *Pinus caribaea* Morelet international (CFI). Provenance trial at Jari, Pará, Brasil. In: *Progress and problems of genetic improvement of tropical forest trees*. Commonwealth Forestry Institute, Oxford, p. 452-456, 1976.