

VAZQUEZ-YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. 1984. Ecophysiology of seed germination in the tropical humid forest of the world: a review. p. 37-50. In Medina; H.A. Mooney; C. Vázquez-Yanes. *Physiological ecology of plants in the wet tropics*. Task for vegetation science 12. Dr. W. Junk Publishers. The Hague.

VAZQUEZ-YANES, C. & SMITH, H. 1982. Phytochrome control of seed germination in two tropical rain pioneer trees: *Cecropia obtusifolia* and *Piper auritum* and its ecological significance. *New Phytol.*, 92: 477-485.

ENSAIO DE ESPÉCIES FLORESTAIS SOB DUAS DIFERENTES CONDIÇÕES ECOLÓGICAS:

1. AVALIAÇÕES SILVICULTURAIS*

Silvio Brienza Júnior

EMBRAPA

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Belém - Brasil

Teresa Cristina Albuquerque de Castro

Lauro Medina Viana

Bolsista CNPq/EMBRAPA
Belém - Brasil

RESUMO

O ensaio está localizado no Campo Experimental de Capitão Poço (PA). O plantio das espécies estudadas, quaruba (*Vochysia maxima*), mogno (*Swietenia macrophylla*), ipê (*Tabebuia serratifolia*) e pinus (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*), ocorreu em março de 1978, nas condições de pleno sol e em trilha na capoeira. O objetivo do ensaio é comparar o ritmo de crescimento e a sobrevivência das espécies ensaiadas. As medições foram realizadas em 100 plantas de cada ambiente estudado aos 6, 16, 38, 62 e 132 meses de idade. As avaliações realizadas aos 132 meses de idade evidenciaram melhor performance em altura, tanto a pleno sol como em trilha na capoeira, para a quaruba, enquanto que o pior desenvolvimento foi mostrado pelo ipê. Os maiores índices de sobrevivência foram mostrados pelo ipê a pleno sol e em trilha na capoeira, enquanto que o pinus apresentou os menores valores para ambas as condições estudadas.

1 — INTRODUÇÃO

A Pesquisa Florestal na Amazônia Brasileira começou na década de 50, com o auxílio de peritos da FAO, em convênio com a SUDAM. Embora já tenham sido transcorridos quarenta anos de pesquisa na região, atualmente são muito poucas as informações sobre a silvicultura de espécies nativas visando o reflorestamento. Além desse fato, a falta de um programa de fornecimento de sementes das espécies mais apropriadas para plantações, tem dificultado a reposição florestal na região. Até ocorrer uma mudança nessa situação, o

extrativismo florestal de baixa ou de alta intensidade ainda será por muito tempo a melhor forma de abastecimento de madeira para atender a demanda dos mercados nacional e internacional. Com a manutenção dessa atitude, há perda da variabilidade genética de espécies de valor comercial, e em casos mais extremos, o risco de extinção de espécies, como o pau-rosa, o mogno e a cerejeira.

Assim, a exemplo da intensa atividade de pesquisa com pinus e eucalpto existente em outras regiões do Brasil, a Amazônia precisa de maiores conhecimentos sobre a silvicultura das espécies nativas que são exploradas comercialmente, para garantir a sua reposição.

Algumas espécies como a quaruba (*Vochysia maxima*), o ipê (*Tabebuia serratifolia*), o mogno (*Swietenia macrophylla*), embora sejam intensamente exploradas, as suas reposições não são realizadas de forma satisfatória, além de existirem poucas informações na literatura sobre a silvicultura dessas espécies.

A quaruba é uma espécie que possui ampla dispersão em floresta de terra firme. Entretanto, sua distribuição é limitada principalmente, a terrenos altos (LOUREIRO, 1968).

Na Região Amazônica, o primeiro registro de plantio experimental de quaruba é de 1959, na Estação Experimental de Curuá-Una. Os resultados mostraram que em regime de plantio, a espécie apresentou bom índice de sobrevivência (80%) e incrementos médios anuais em altura de 1,61 m; em diâmetro de 2,2 cm e em volume de 29,331 m³/ha/ano (SUDAM, 1979). YARED *et al.*, (1988) relatam que essa espécie apresentou baixa taxa de sobrevivência (23,05%), embora as árvores remanescentes apresentassem bom vigor. Esses autores comentam a necessidade de ser estudada uma melhor forma para o estabelecimento dessa essência florestal.

O mogno é uma espécie medianamente heliófila, que quando jovem, necessita de maior quantidade de luz para seu crescimento (HERMAN, 1964). Ocorre em floresta tropical úmida de terra-firme, onde as temperaturas são elevadas e as precipitações são abundantes. Essa espécie é freqüentemente atacada pela larva de uma mariposa (*Hypsipyla grandela*), tanto na fase de viveiro como também em condições de campo. A larva geralmente ataca o broto terminal, causando sua morte. Como consequência, há formação de inúmeros brotos secundários que produzem deformações na planta, além de retardar seu crescimento em altura.

A falta de conhecimento sobre métodos de controle econômico em plantações, torna-se uma barreira crítica para a produção econômica da espécie (BARROS & BRANDI, 1975 e GALLO *et al.*, 1978).

Na Amazônia, essa espécie vem sendo testada com sucesso em plantações consorciadas com culturas agrícolas e com outras espécies florestais de rápido crescimento. Nessas condições, devido não estar caracterizado o monocultivo em larga escala, o ataque da praga é minimizado, não causando sérios prejuízos ao desenvolvimento da planta (BRIENZA JÚNIOR, 1983 e MARQUES *et al.*, 1986).

* Trabalho apresentado no 6.º Congresso Florestal Brasileiro, realizado em Campos do Jordão — São Paulo — Brasil, de 22 a 27 de setembro de 1990.

Figura 1: Altura (m) de quaruba em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.

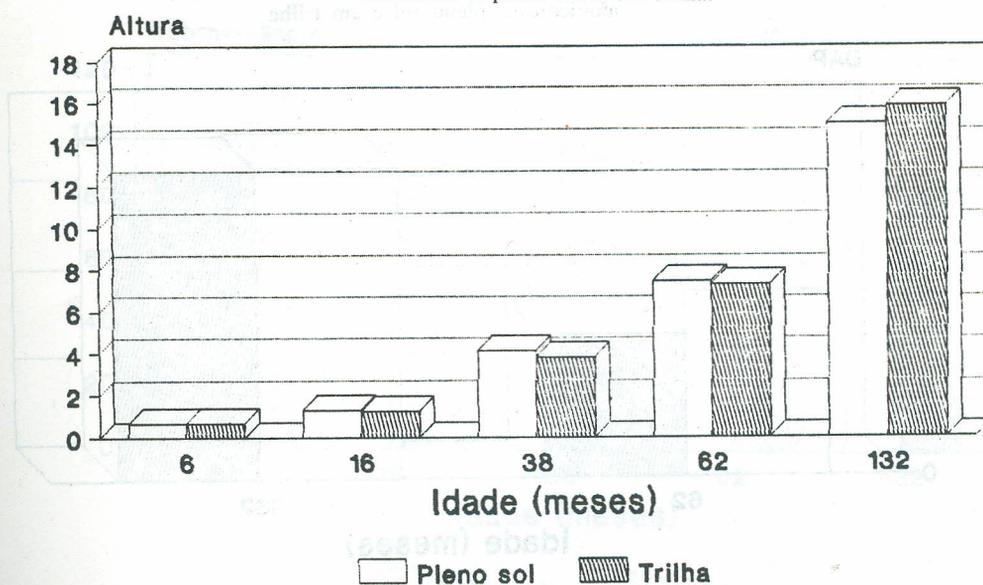
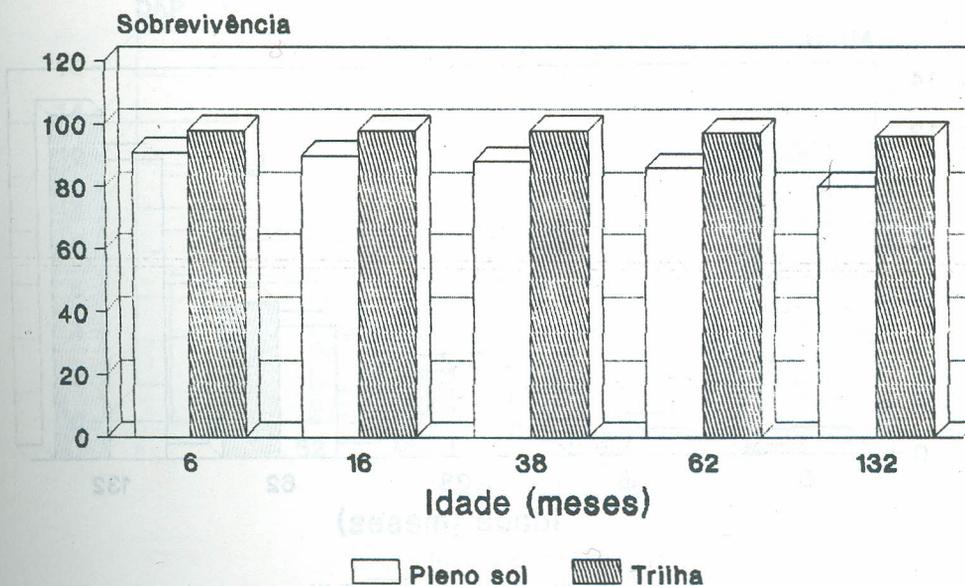


Figura 2: Sobrevivência (%) de quaruba em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.



O ipê é uma espécie que possui grande interesse econômico devido a resistência e ao amplo uso de sua madeira. De acordo com RIZZINI, (1971) essa espécie de clima tropical, é encontrada em quase todo o território nacional. Sua mais importante enfermidade é a mancha foliar causada pelo fungo *Apiosphaeria guaranitica*, cuja ocorrência é bastante generalizada em todas as regiões onde ocorre essa espécie.

Na Região Amazônica, não se tem notícias de plantios de ipê ao nível experimental ou econômico.

O pinus é uma essência florestal exótica, cujo o valor econômico é decorrente da multiplicidade de uso de sua madeira. Não há relatos sobre a presença de

pragas e doenças afetando o crescimento dessa espécie, além das tradicionais formigas saúva (*Atta sexdens*) e "quenquém" (*Acromyrmex rugosus*) e os cupins subterrâneos.

Em 1962, no planalto de Curuá-una, ocorreu o primeiro plantio de *Pinus caribaea* var. *hondurensis* na Amazônia. Na ocasião foram plantadas 315 árvores, com o objetivo de estudar a adaptação dessa espécie na região do Baixo Amazonas. Atualmente, essa espécie vem sendo plantada em larga escala pela Companhia Florestal Monte Dourado (projeto Jari) e pela Amapá Celulose S.A., nos cerrados do Estado do Amapá. Num ensaios de espécies florestais realizado por YARED et

Figura 3: DAP (cm) de quaruba em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha

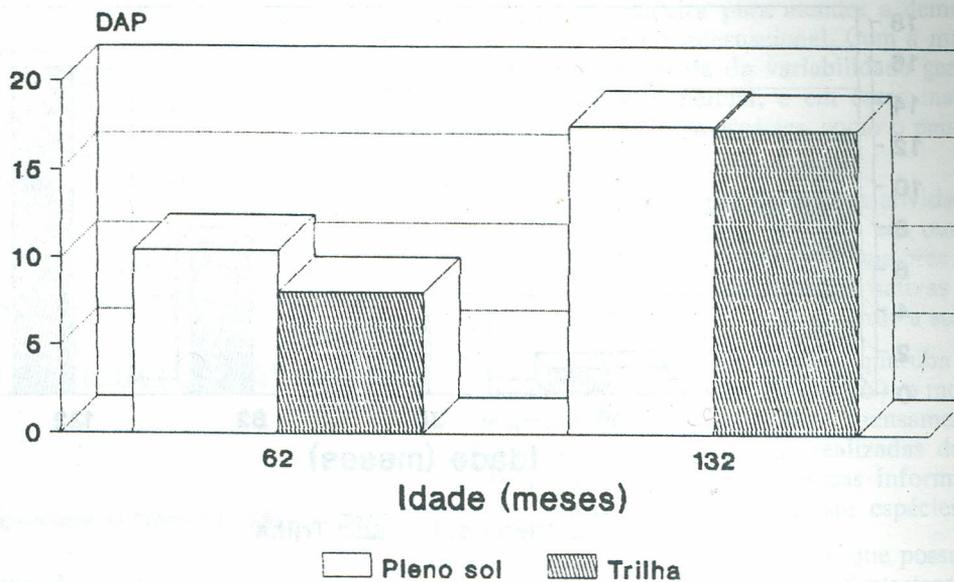
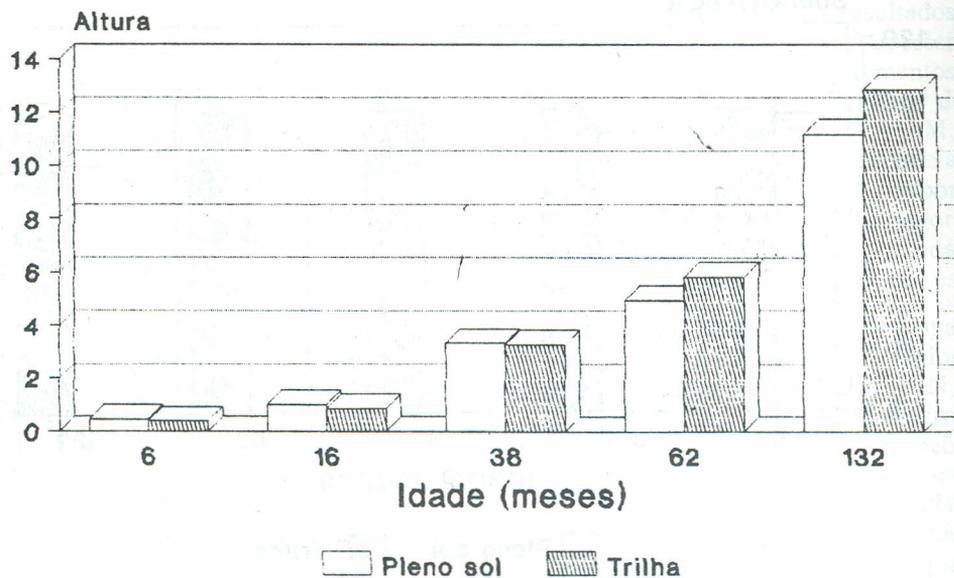


Figura 4: Altura (m) de mogno em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.



al., 1980, em Belterra-PA, essa espécie de pinus foi selecionada para a continuação dos trabalhos de seleção devido a sua boa performance silvicultural.

O presente trabalho tem como objetivo analisar o comportamento silvicultural das espécies florestais quaruba, mogno, ipê e pinus plantadas em condições de pleno sol e em trilha na capoeira, em Capitão Poço (PA).

2 — MATERIAL E MÉTODOS

A avaliação do comportamento silvicultural das espécies quaruba (*Vochysia maxima*), mogno (*Swietenia*

macrophylla), ipê (*Tabebuia serratifolia*), e pinus (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*) foi realizada em oito talhões de 100 plantas cada um, sendo que para cada espécie havia um talhão plantado em condições de pleno sol e outro plantado em trilha na capoeira. O plantio, realizado em março de 1978, está localizado no Campo Experimental de Capitão Poço (PA), cujo solo é Latossolo Amarelo textura média. A área total utilizada foi igual a um hectare. No ambiente considerado como pleno sol, a vegetação existente foi derrubada e queimada para o plantio das espécies no espaçamento de 5 m x 2,5 m. No segundo ambiente, denominado de capoeira,

Figura 5: Sobrevivência (%) de mogno em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.

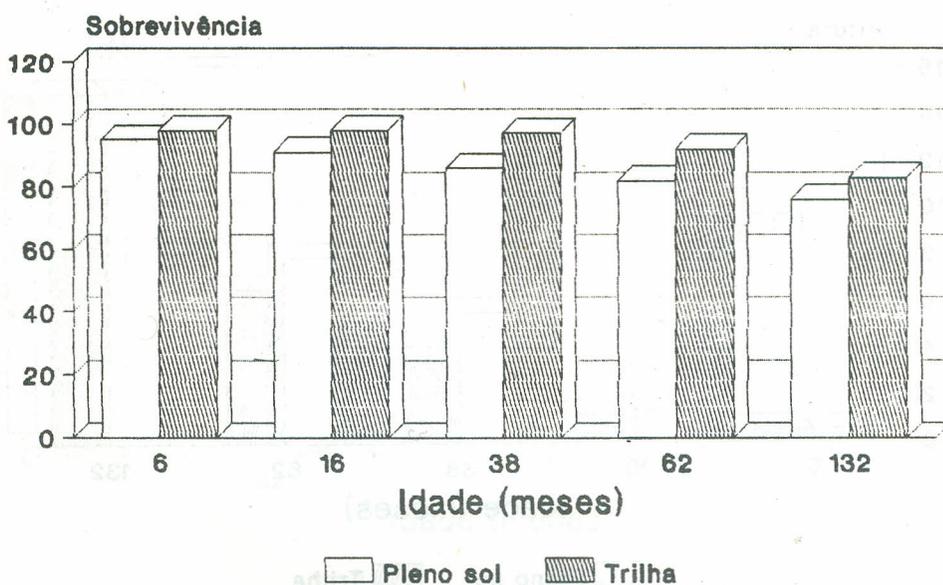
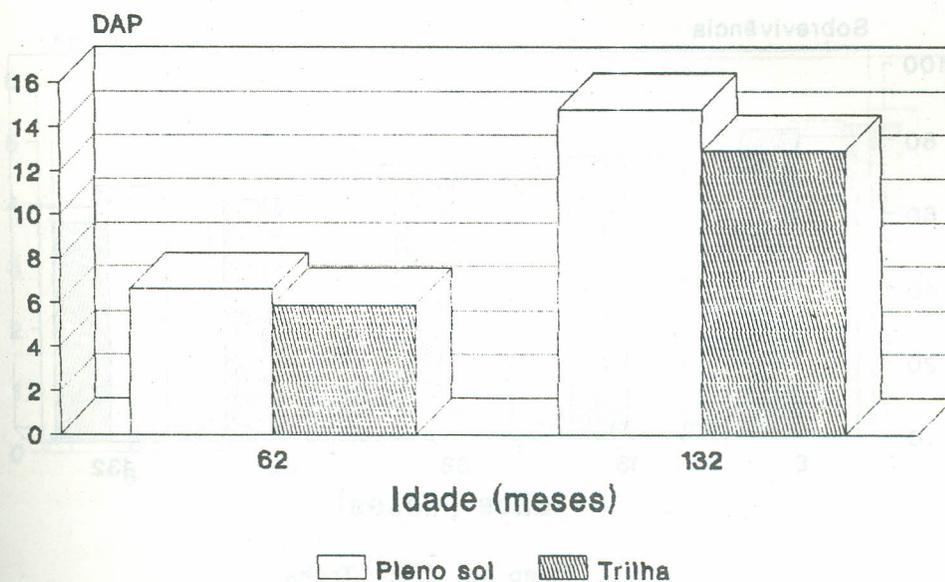


Figura 6: DAP (cm) de mogno em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.



abriram-se linhas distanciadas de 5 m umas das outras, para o plantio das espécies a cada 2,5 m dentro das linhas.

Tendo em vista o considerável índice de mortalidade aos três meses de idade, efetuou-se um replantio, para as quatro espécies.

As medições de altura foram realizadas em todas as 100 plantas de cada espécie por ambiente, aos 6, 16, 38, 62 e 132 meses de idade. O diâmetro a altura do peito (DAP), foi medido somente a partir dos 62 meses de idade. Para efeito do cálculo do volume foi considerado o fator de forma igual a 0,5.

3 — RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescimento em altura da espécie *quaruba* foi praticamente semelhante nos dois ambientes estudados (Fig. 1). Com relação a sobrevivência, observaram-se tendência de maiores valores para esse parâmetro, na condição de trilha (Fig. 2). O DAP (diâmetro a altura do peito), avaliado aos 132 meses de idade, também mostrou que praticamente não há diferença entre ambientes (Fig. 3). Portanto, nota-se que praticamente não há diferenças de crescimento entre os ambientes estudados. Entretanto, a porcentagem de sobrevivência, em todas as avaliações realizadas, foram sempre maiores para a condição de sombreamento parcial, mostrando

Figura 7: Altura (m) de pinus em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.

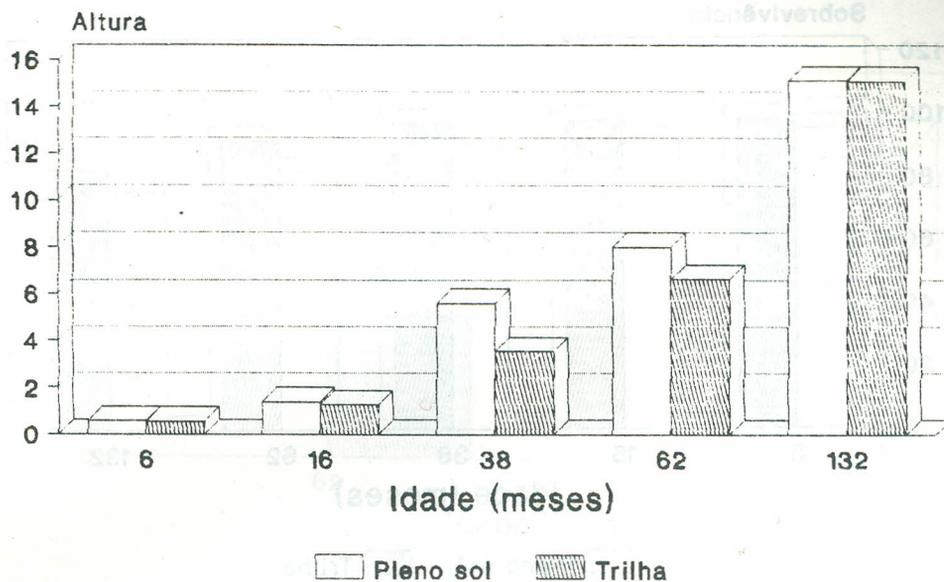
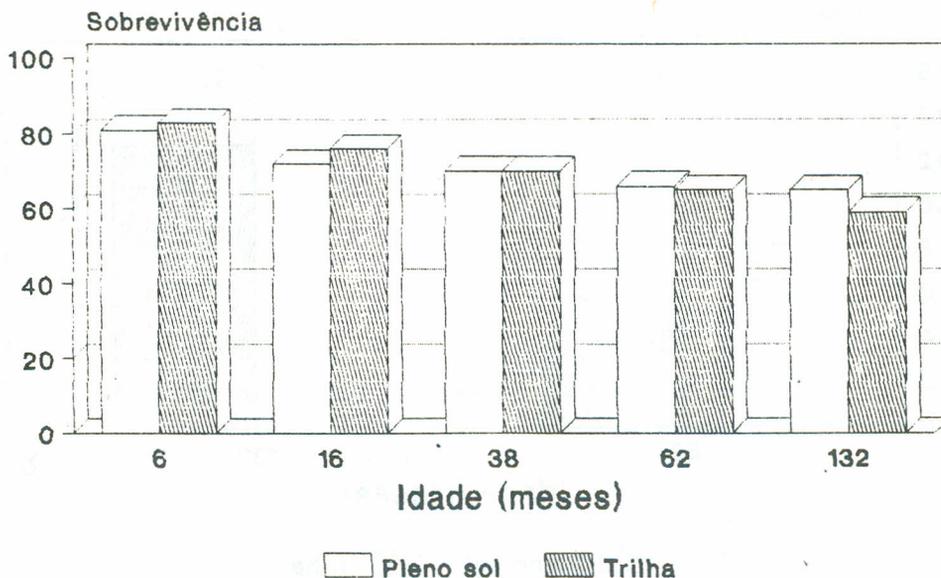


Figura 8: Sobrevivência (%) de pinus em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.



que essa espécie adapta-se melhor num ambiente de proteção lateral. Embora, em silvicultura dá-se muita importância aos parâmetros crescimento em altura e em diâmetro, é muito importante considerar-se a taxa de sobrevivência, uma vez que o volume de madeira a ser produzido por unidade de área, está diretamente ligado ao número de plantas presentes (Fig. 13). O melhor crescimento em altura, em condições de sombra parcial também foi observado por YARED *et al.*, (1984), em Belterra (PA). Nesse local, encontraram-se valores de crescimento em altura variando de 7,80 m a 8,60 m, DAP entre 7,10 a 8,20 cm e sobrevivência abrangendo de 77,60% a 81,00%, em diferentes plantios em capoei-

ra, aos 60 meses de idade, os quais são semelhantes ao do presente estudo. Contudo, valores médios em condições de pleno sol, foram: de 23% para sobrevivência, 5,30 m para altura, 9,10 cm para DAP, com volume correspondente a 8,60 m³/ha (YARED *et al.*, 1988).

A quaruba, embora tenha apresentado crescimentos semelhantes em condições de plantio a pleno sol e sob proteção lateral, é uma espécie de floresta climax, e por isso, em função de sua autoecologia apresentou maior porcentagem de sobrevivência quando plantada em trilha na capoeira.

Os valores médios para a altura obtidos para o mogno são apresentados na Fig. 4. Observou-se tendên-

Figura 9: DAP (cm) de pinus em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha

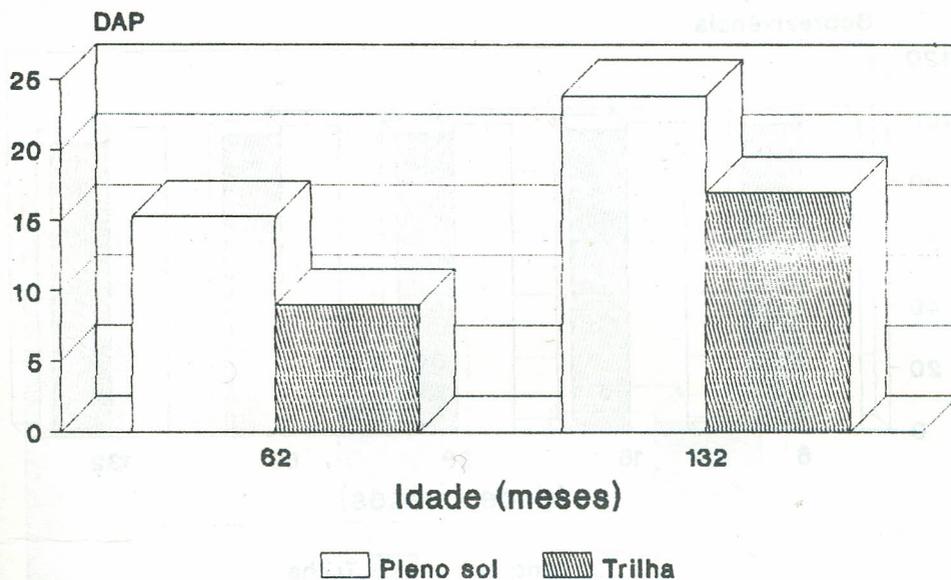
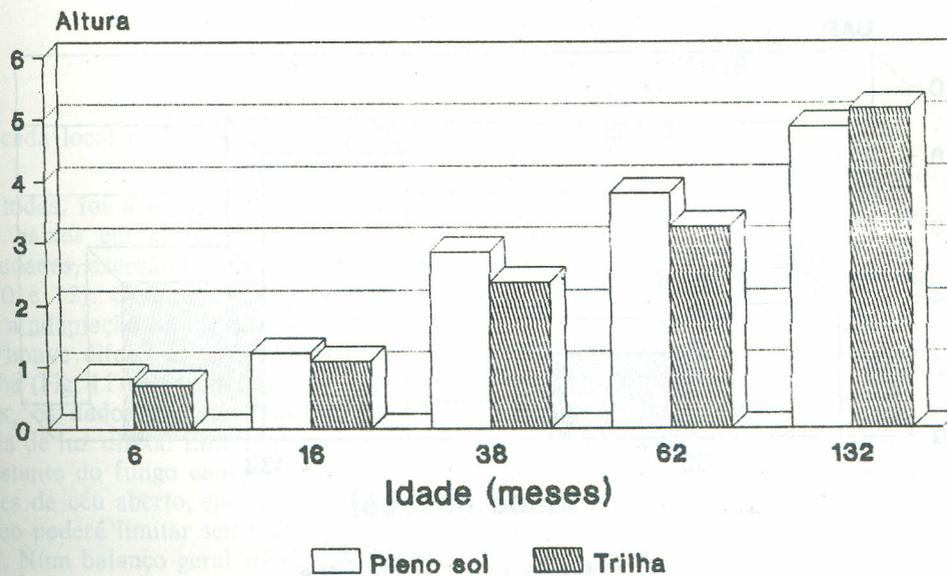


Figura 10: Altura (m) de ipê em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.



cia geral de maior crescimento para as condições de plantio em trilha, principalmente após os 62 meses de idade. O mogno também apresentou maiores índices de sobrevivência no plantio sob sombra parcial (Fig. 5). Os valores médios do DAP, em condições de plantio a pleno sol, foram sempre superiores (Fig. 6). O volume de madeira, aos 132 meses de idade, mostraram praticamente, tendência de igualdade para os dois ambientes estudados (Fig. 13). Num ensaio comparativo de espécies, realizado em Belterra (PA), YARED *et al.*, (1988) encontraram sobrevivência de 43,2%, altura média de 3,4 m, DAP de 4,9 cm e volume igual a 4,53 m³/ha aos seis anos e meio de idade.

O ataque da lagarta de ponteira foi observado primeiramente no plantio a pleno sol. Entretanto, devido a proximidade dos dois talhões avaliados, a lagarta rapidamente se manifestou no ambiente sob sombra.

Essa fato, sem dúvida causou sérios prejuízos ao crescimento dessa espécie. Em condições de plantio consorciado com outra espécie florestal de rápido crescimento e com culturas alimentares, BRIENZA JÚNIOR *et al.*, (1983) observaram altura média do mogno igual a 2,50 m aos 16 meses de idade.

O mogno embora seja uma espécie potencial para plantio na região tropical úmida, não deve ser plantada em povoamentos puros. Essa espécie, aproveitando sua

Figura 11: Sobrevivência (%) de ipê em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.

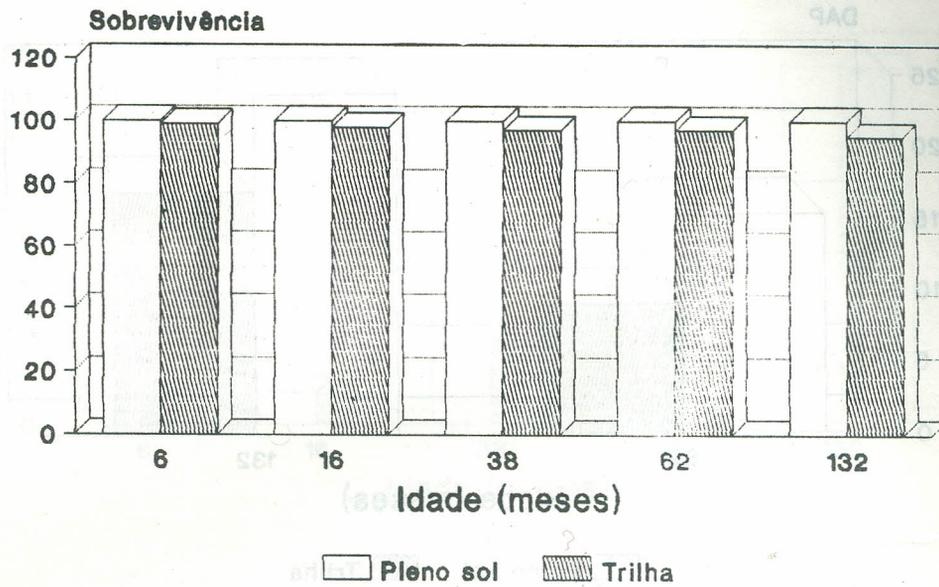
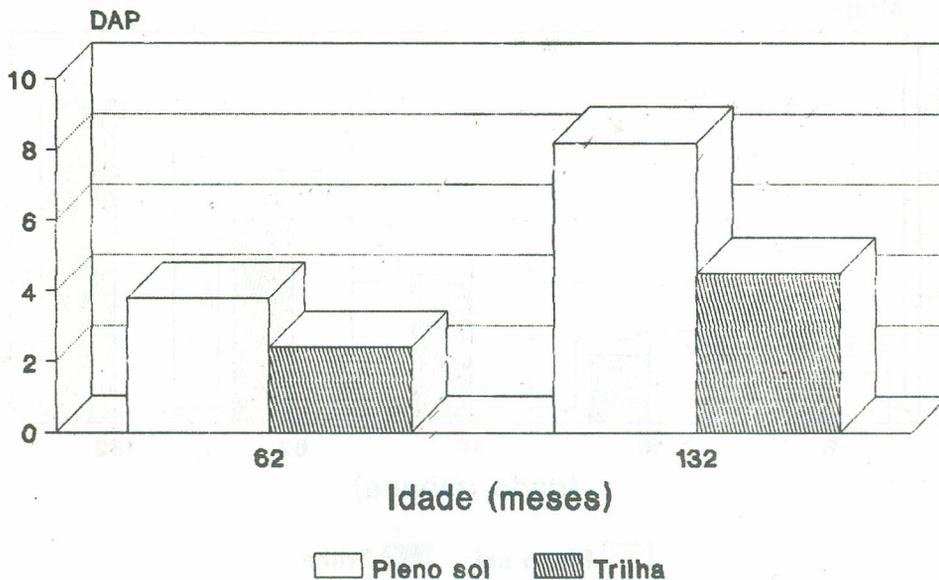


Figura 12: DAP (cm) de ipê em diferentes idades, nos ambientes a pleno sol e em trilha.



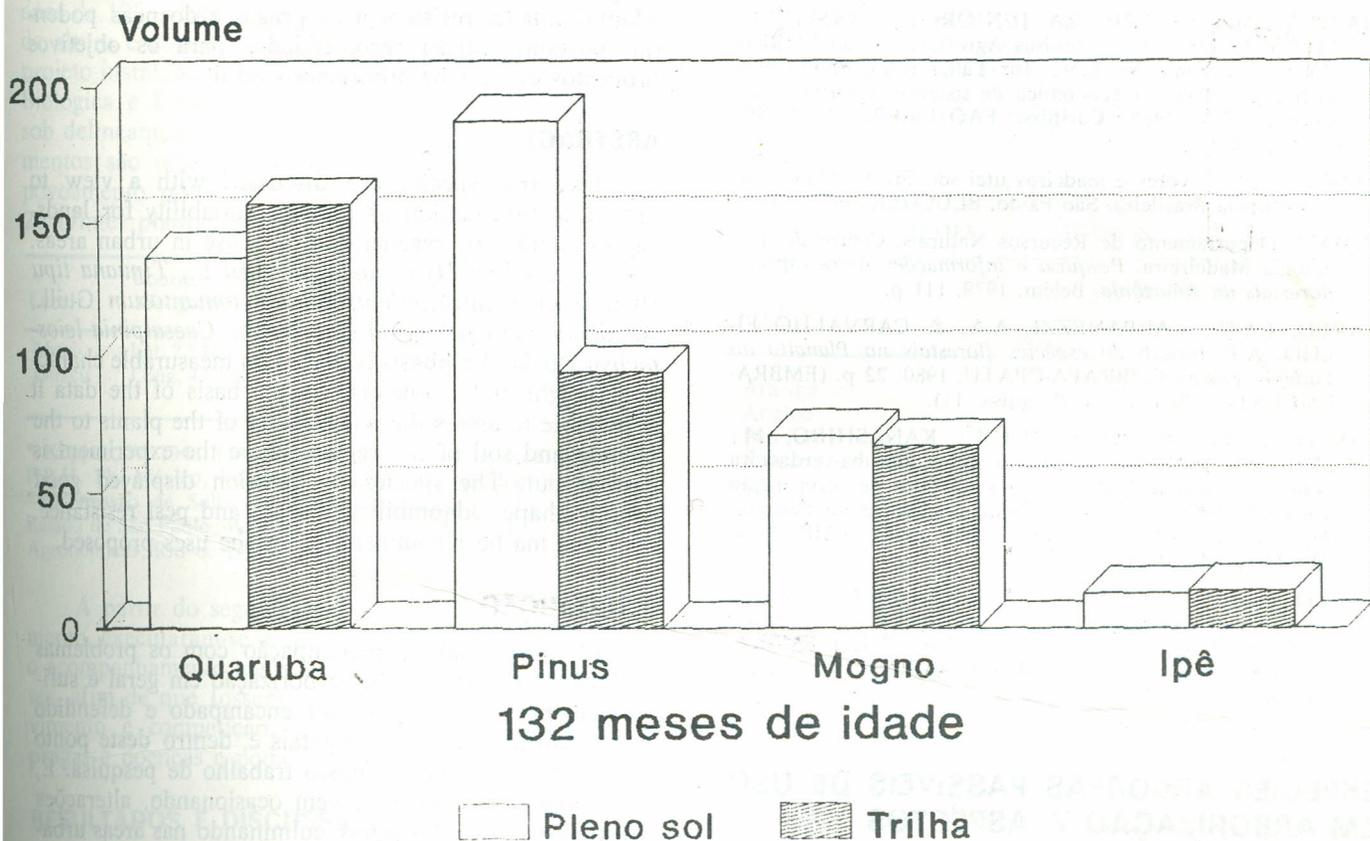
característica autoecológica de ser medianamente heliófila, deve ser plantada em condições de sombra parcial, ou consorciada com outras espécies florestais de rápido crescimento e/ou com culturas agrícolas, para que seja proporcionado um efeito de proteção contra o ataque da lagarta de ponteira.

O pinus apresentou tendência geral de maior crescimento em altura sob condições de pleno sol (Fig. 7). Esse fato reflete a condição de espécie pioneira em sua região de ocorrência natural. A sua boa adaptação em céu aberto pode ser confirmada observando-se os valores encontrados de sobrevivência e do DAP nos dois ambientes estudados (Figs. 8 e 9).

A melhor sobrevivência do pinus em plena abertura, associado ao bom crescimento em altura e em diâmetro, refletiu uma melhor performance da espécie em volume, quando comparada com as outras espécies estudadas (Fig. 13).

Em Belterra (PA), YARED *et al.*, (1980) estudando o crescimento de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*, observaram aos 32 meses de idade altura média de 4,50 m e DAP igual a 6,10 cm. Esses valores são semelhantes ao do presente trabalho. Esse fato evidencia que essa espécie pode ser plantada na região tropical úmida. Entretanto, há necessidade de maiores estudos de melhoramento genético, no sentido de se escolher a melhor

Figura 13: Volume (m^3/ha) de quaruba, pinus, mogno e ipê, aos 132 meses de idade, a pleno sol e em trilha.



procedência para cada local onde essa espécie deverá ser plantada.

O ipê, entre todas, foi a espécie que mostrou os crescimentos mais baixos em altura e em DAP, nas duas condições estudadas, exceção feita até os primeiros 16 meses (Figs. 10 e 12). Quanto à sobrevivência, a qual pode indicar a adaptação da espécie ao ambiente, praticamente não houve diferença entre os plantios a pleno sol e em trilha (Fig. 11). Embora seja uma espécie de floresta climax, os dados sugerem sua tolerância quanto a incidência de luz direta. Entretanto, observou-se a presença constante do fungo causador da mancha foliar nas condições de céu aberto, em relação ao plantio em trilha, o que poderá limitar seu plantio em condições a pleno sol. Num balanço geral sobre o comportamento da espécie, pode-se inferir que, não houveram diferenças nas taxas de sobrevivência e crescimento volumétrico da espécie nos ambientes estudados. Isto deve-se ao fato de que o crescimento em altura na trilha ser ligeiramente superior ao pleno sol, enquanto que o crescimento em diâmetro médio é exatamente o inverso, resultando em valores bastante similares (Fig. 13).

YARED *et al.*, (1988) encontraram altura média igual a 2,40 m aos 42 meses de idade, num ensaio realizado em Belterra (PA). Esse valor foi semelhante ao observado no presente ensaio para as condições de trilha.

Embora inicialmente o crescimento em altura para essa espécie fosse melhor em plena abertura, a forma do fuste das plantas é irregular, devido a constante perda de dominância apical, conseqüentemente, prejudicando a formação das toras para industrialização.

4 — CONCLUSÕES

Das observações realizadas pode-se inferir que:

- as espécies quaruba e mogno devem ser preferencialmente plantadas em condições de sombra parcial, principalmente em vegetação secundária (capoeira);
- o pinus, como espécie heliófila, é uma opção para solos pobres, entretanto, recomenda-se testar diferentes procedências para um melhor aproveitamento do potencial dessa espécie;
- para o ipê, espécie de menor crescimento entre as estudadas, recomenda-se que a sua regeneração seja conduzida através de manejo adequado da floresta natural.

BIBLIOGRAFIA

- BARROS, N.F. de & BRANDI, R.M. Observações sobre ocorrência de ataque de *Hypsipyla* em plantas de Mogno na Região de Viçosa, MG. *Brasil Florestal*, 6 (24): 22-25, 1975.
- BRIENZA JÚNIOR, S.; KITAMURA, P.C. & DUBOIS, J. *Considerações biológicas e econômicas sobre um sistema de produção silvo-agrícola rotativo na região do Tapajós*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 22 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 50).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.; BATISTA, G.C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. & ALVES, S.B. *Manual de Entomologia agrícola*. São Paulo CERES, 1978, 531 p.
- HERMAN, F.V. *Estudio silvicultural de algunas especies comerciales en el bosque universitario "ELCAIMITAL" Estado Barinas*. Revista Forestal Venezolana. Ano 7. N.º 10-11, 1964, p. 22-23.

- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da. *Catálogo das Madeiras da Amazônia*. Belém, SUDAM, 1968. v. 1 433 p.
- MARQUES, L.C.T.; BRIENZA JÚNIOR, S.; LOCATELLI, M. Estado Atual das Pesquisas Agroflorestais da EMBRAPA na Amazônia Brasileira. In: Taller sobre diseño estadístico y evaluación económica de sistemas agroflorestales. Curitiba, PR, 1986. Curitiba: FAO/EMBRAPA. CNPF, 1986. p. 1-26.
- RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil; Manual de dendrologia Brasileira. São Paulo, BLUCHER, 1971. 294 p.
- SUDAM, Departamento de Recursos Naturais, Centro de Tecnologia Madeireira. *Pesquisa e informações sobre espécies florestais da Amazônia*. Belém, 1979, 111 p.
- YARED, J.A.G.; CARPANEZZI, A.A. & CARVALHO FILHO, A.P. *Ensaio de espécies florestais no Planalto do Tapajós*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 22 p. (EMBRAPA-CPATU). Boletim de Pesquisa, 11).
- YARED, J.A.G.; MARQUES, L.C.T.; KANASHIRO, M.; BRIENZA JÚNIOR, S. Ensaio com quaruba-verdadeira (*Vochysia maxima*) em diferentes métodos de regeneração artificial. *Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido*, 1977. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. Anual.
- YARED, J.A.G.; KANASHIRO, M. & CONCEIÇÃO, J.G.L. da. *Espécies Florestais Nativas e exóticas: Comportamento Silvicultural no Planalto do Tapajós-Pará*. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1988, 29 p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 49).

ESPÉCIES ARBÓREAS PASSÍVEIS DE USO EM ARBORIZAÇÃO V. ASPECTOS BOTÂNICOS, DENDROLÓGICOS E ECOLÓGICOS*

Vicente Ferreira Lima

*Pesq. Cient. - Instituto de Botânica
Secret. do Meio Ambiente
São Paulo - Brasil*

Odenir Buzatto

*Pesq. Cient. - Instituto Florestal
Secretaria do Meio Ambiente
São Paulo - Brasil*

Felisberto Cavalheiro

*Prof. - Depto. de Geografia - USP
São Paulo - Brasil*

RESUMO

O trabalho, envolvendo cinco espécies de plantas arbóreas, tem por finalidade fornecer subsídios à utilização e uso dessas plantas no paisagismo, na arborização urbana e na regeneração paisagística. As espécies pesquisadas são "Jatobá" *Hymenaea courbaril* L., "Tipuana" *Tipuana tipu* (Benth) O. Kuntze., "Araribá" *Centrolobium tomentosum* Guill., "Angico" *Anadenanthera peregrina* (L.) Benth e "Pau-ferro" *Caesalpinia leiostachya* Ducke. É dada ênfase aos dados mensuráveis (altura e D.A.P.), com base nos quais pode-se avaliar a adaptabilidade das plantas ao clima e solo da

região onde o experimento se acha implantado. As plantas pesquisadas apresentaram boa conformação da copa, adaptabilidade, resistência às pragas e doenças podendo, portanto, serem recomendadas para os objetivos propostos ou seja na arborização geral.

ABSTRACT

Five tree species are discussed with a view to providing information as to their suitability for landscaping, landscape regeneration and use in urban areas. The species are: *Hymenaea courbaril* L., *Tipuana tipu* (Benth) O. Kuntze., *Centrolobium tomentosum* Guill., *Anadenanthera peregrina* (L.) Benth., *Caesalpinia leiostachya* Ducke. Emphasis is placed on measurable characters (height and diameter); on the basis of the data it is possible to assess the adaptability of the plants to the climate and soil of the region where the experiment is carried out. The species in question displayed good canopy shape, adaptability, disease and pest resistance, and thus may be recommended for the uses proposed.

INTRODUÇÃO

O nível atual de preocupação com os problemas ecológicos, florísticos e de arborização em geral é suficientemente elevado para ser encampado e defendido pelas instituições governamentais e, dentro deste ponto de vista, desenvolvemos nosso trabalho de pesquisa. E, a devastação ocasionou e vem ocasionando, alterações drásticas no ciclo das águas, culminando nas áreas urbanizadas com grandes anomalias climáticas que por sua vez vão afetar diretamente a qualidade da vegetação urbana, (LOMBARDO, 1965).

O presente trabalho faz parte de um projeto amplo instalado na Reserva Biológica e Estação Experimental de Moji-Guaçu, São Paulo, onde foram avaliados, além da competição entre as espécies, outros tipos de comportamentos, como por exemplo, fenologia. LIMA & GURGEL FILHO (1984), analisaram além do potencial paisagístico das espécies estudadas, os requisitos básicos à eleição dessas plantas para utilizá-las na arborização.

A escolha dessas cinco espécies foi efetuada a partir da análise de suas características mais marcantes citadas por alguns autores, (HOEHNE, 1944; PIO CORRÊA, 1926).

As espécies eleitas para arborização urbana e para o paisagismo devem preencher alguns requisitos básicos como: crescimento rápido, boa adaptabilidade e boa conformação da copa mencionado por vários autores; HOEHNE (1944), GURGEL FILHO (1975), GURGEL FILHO, GURGEL GARRIDO & RODRIGUES NETO (1978), SOUZA (1982), GURGEL FILHO, MORAES & GURGEL GARRIDO (1982) e LIMA & GURGEL FILHO (1984).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho, que envolve cinco espécies arbóreas, pertencentes à família das leguminosas: "Jatobá" *Hymenaea courbaril* L., "Tipuana" *Tipuana tipu* (Benth) O. Kuntze., "Araribá" *Centrolobium tomentosum* Guill.,

* Trabalho apresentado no 6.º Congresso Florestal Brasileiro, realizado em Campos do Jordão — São Paulo — Brasil, de 22 a 27 de setembro de 1990.