

TABELA 1 - Coeficiente de correlação de Spearman, entre as 4 características, e para altura e D.A.P. entre o 1º e 2º ano de idade, para o grupo P₁:

Características	H 1º ano	H 2º ano	DAP 1º ano	DAP 2º ano	ER 2º ano	AR 2º ano
Altura 1º ano	-	-	-	-	-	-
Altura 2º ano	0,8	-	-	-	-1**	-0,4
DAP - 1º ano	0,4	-	-	-	-	-
DAP - 2º ano	-	0,8	1*	-	-0,8	-0,8
ER - 2º ano	-	-	-	-	-	0,4
AR - 2º ano	-	-	-	-	-	-

TABELA 2 - Coeficiente de correlação de Spearman, entre as 4 características, e para altura e D.A.P. entre o 1º e 2º ano de idade, para grupo P₂:

Características	H 1º ano	H 2º ano	DAP 1º ano	DAP 2º ano	ER 2º ano	AR 2º ano
Altura 1º ano	-	-	-	-	-	-
Altura 2º ano	1*	-	-	-	0,5	1*
DAP - 1º ano	1*	-	-	-	-	-
DAP - 2º ano	-	1*	1*	-	0,5	1*
ER - 2º ano	-	-	-	-	-	0,5
AR - 2º ano	-	-	-	-	-	-

TABELA 3 - Variâncias genéticas entre procedências (V_{P_1} para o grupo P₁ e V_{P_2} para o grupo P₂) e coeficiente de determinação genotípica (b_{P_1} para o grupo P₁) e b_{P_2} para o grupo P₂):

Características	V_{P_1}	V_{P_2}	b_{P_1}	b_{P_2}
Altura - 1º ano	0,1475	2,0875	0,1681	0,7409
Altura - 2º ano	0,8600	0,5970	0,5285	0,8910
DAP - 1º ano	0,0325	0,8775	0,1192	0,7850
DAP - 2º ano	0,1875	4,2700	0,2980	0,9065
ER - 2º ano	0,0120	0,0045	0,2380	0,1050
AR - 2º ano	0,0325	0,6025	0,140	0,2690

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A significância dos valores de F para os caracteres altura ao 2º ano de idade (grupo P₁) e ao 1º e 2º ano de idade (grupo P₂) e DAP ao 1º e 2º ano de idade (grupo P₂) revela a existência de variação genética ao nível de procedências.

Os coeficientes de determinação genotípica, são semelhantes aos coeficientes de herdabilidade, diferindo pelo fato dos tratamentos (procedências) serem fixos e não aleatórios.

Foi observado que os caracteres mencionados acima, cujos valores de F deram significativos, apresentaram altos valores para o coeficiente de determinação genotípica, conforme tabela 3, indicando que esses caracteres são menos influenciados pelo ambiente e que portanto podem ser mais facilmente manuseados pelo melhoramento.

A não significância de F para os caracteres, altura ao 1º ano (grupo P₁) DAP ao 1º e 2º ano de idade (grupo P₂), espessura e ângulo dos ramos ao 2º ano de idade (grupos P₁ e P₂) indica que não foi detectada a existência de variação genética do nível de procedências.

Foi verificado que esses valores de F não significativos apresentaram coeficientes de determinação genotípica baixos, conforme tabela 3.

De uma maneira geral, os caracteres altura e DAP apresentaram uma variação genética maior que espessura e ângulo dos ramos, para o grupo P₂ de procedências, indicando que podem ser mais facilmente manuseados pelo melhoramento.

Entre os coeficientes de correlação de Spearman, foram significativas ao nível de 5%, as correlações entre DAP ao 1º e 2º ano de idade e altura e espessura dos ramos, para o grupo P₁. Também foram significativas as correlações entre altura ao 1º e 2º ano, DAP ao 1º e 2º ano, DAP e altura para o 1º e 2º anos; ângulo dos ramos e altura, e ângulo dos ramos e DAP, para o grupo P₂.

Estudos posteriores incluindo outras características em outras condições ambientais poderão ser conduzidos para se obterem maiores informações a respeito da variação genética dessas espécies em condições brasileiras.

BIBLIOGRAFIA

Fonseca, T.C., 1978. Estimção de parâmetros visando a seleção de híbridos artificiais de amoreira (*Morus alba* L.) - Dissertação de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 51 p.

Kageyama, P.Y., 1977. Variação genética entre procedências de *Pithecellobium Schiede* na região de Agudos - SP - Dissertação de Mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, SP, 83 p.



PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO FLORESTAL DA EMBRAPA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

M. Kanashiro
EMBRAPA/IBDF
BRASIL

Resumo

Este trabalho trata do programa de melhoramento genético florestal que vem sendo desenvolvida pela EMBRAPA/CPATU, na Amazônia brasileira. Comenta sobre as espécies investigadas, sobre as particularidades envolvidas em trabalhos de melhoramento e as espécies em perspectivas de estudo. Menciona também resultados preliminares sobre propagação vegetativa de freijão (*Cordia goeldiana*) atualmente, espécie de maior interesse na pesquisa florestal.

Summary

This paper deals with the forestry genetic improvement programme that has been developed by EMBRAPA/CPATU in Brazilian Amazon. Commentaries are done about the investigated species, particularities in improvement works and the species that will be investigated in the future. The paper also relates preliminary results of vegetative propagation in *Cordia goeldiana* (freijão) which is the main species in the forestry research actually.

INTRODUÇÃO

No campo de melhoramento genético florestal, as pesquisas da EMBRAPA/CPATU na Amazônia estão em fase inicial.

Em uma das consultas mundiais FAO/IUFRO sobre melhoramento de espécies florestais, as florestas tropicais receberam considerável atenção. Ficou clara a necessidade da maioria dos países tropicais desenvolver suas próprias fontes de sementes de espécies de interesse e procedências adequadas. Para tanto é necessário ensaiar uma variada gama de espécies tropicais (BURLEY, 1969).

Na fase inicial de um programa de melhoramento genético florestal os conhecimentos básicos de genética para a seleção de populações

ções de espécies/procedências são imprescindíveis. Outros conhecimentos também são de grande importância como a escolha adequada de delineamentos, a determinação de tamanho das parcelas e a interpretação estatístico-genética dos resultados. Deve-se dar ênfase especial à interação de populações com o ambiente, no que diz respeito a interpretação genética (KAGEYAMA, 1980).

O programa de melhoramento genético florestal da EMBRAPA/CPATU tem como objetivos: a) conhecer as espécies e o comportamento de suas populações, aplicando as informações obtidas aos trabalhos de melhoramento, e b) suprir a necessidade de sementes identificadas, para utilização em plantações e em programas de melhoramento genético.

ESPÉCIES EM ESTUDO

Os trabalhos da EMBRAPA/CPATU vem sendo desenvolvidos no Campo Experimental de Belterra, localizado cerca de 50 Km da cidade de Santarém-PA. A altitude é de 175 m e as coordenadas geográficas são 02°38' S e 54°57' W.

A coleta rotineira de sementes das espécies nativas de interesse é efetuada na capoeira de Belterra e na Floresta Nacional do Tapajós.

Espécies nativas

Embora haja muitas espécies nativas potenciais na região, um número reduzido tais como freijó (*Cordia goeldiana*), morototó (*Didymopanax morototoni*) e castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) representa atualmente quase que a totalidade dos experimentos do programa de melhoramento genético.

Espécies exóticas

O amplo número de espécies nativas não elimina a possibilidade de que algumas espécies exóticas bem adaptadas às condições ecológicas da região sejam aproveitadas de forma adequada.

A investigação destas espécies deve-se ao fato de que os conhecimentos para o seu cultivo e para o aproveitamento de suas madeiras são consideráveis. Estas espécies poderão ser utilizadas na ocupação de terras para as quais não haja espécies nativas de igual potencial produtivo ou aptas às finalidades desejadas.

Entre as exóticas em estudo há espécies/procedências de *Pinus* e *Eucalyptus* e procedências de *Cordia alliodora* da América Central. Este último ensaio vem sendo desenvolvido em cooperação com a Commonwealth Forestry Institute. O interesse por *Cordia alliodora* no Brasil é recente; a espécie tem sido constatada em várias áreas da Amazônia brasileira, como em Ouro Preto (Rondônia), Itaituba e Altamira (Pará).

DIFICULDADES PARA A PESQUISA

A grande dificuldade para a pesquisa no campo de melhoramento genético é a obtenção de sementes de base genética conhecida. Além disto, as sementes da maioria das espécies apresentam períodos curtos de viabilidade, não estando ainda definidos métodos eficazes para sua conservação. Outro problema é que as espécies apresentam flutuações acentuadas quanto a produção de sementes. Como exemplo, na região de Santarém indivíduos de *quaruba verdadeira* (*Vochysia mazima*) apresentam períodos de boa produção a cada 3-4 anos.

Por outro lado, as dificuldades de acesso na Amazônia pela falta de rodovias dificulta e onera consideravelmente os trabalhos de pesquisa.

ESTÁGIO ATUAL E PERSPECTIVAS

A escolha das espécies em estudo baseou-se na experimentação iniciada em 1974 pelo Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal (PRODEPEF, extinto em 1978). Este projeto instalou diversos ensaios comparativos de espécies nativas, entre outros experimentos.

Embora já se tenha chegado a algumas espécies promissoras como freijó (*Cordia goeldiana*), morototó (*Didymopanax morototoni*) e outras, novos ensaios comparativos são instalados anualmente, para se obter dados sobre outras espécies.

Entre as espécies nativas, freijó é no momento a de maior importância. Suas pesquisas vão desde a produção e conservação de sementes à plantios em capoeiras e a plena luz, incluindo consórcios agro-florestais e silvo-pastoris.

Objetivando conhecer a estrutura genética da população de freijó e possíveis diferenças existentes em função dos locais de sua adaptação, ensaios de progênies e de procedências serão instalados.

Para o ensaio de progênies deverão ser testadas matrizes da floresta natural e de plantações para analisar o desenvolvimento das progênies originadas de duas populações estruturalmente distintas.

No ensaio de procedências deverão ser fixados os critérios básicos de amostragem sobre aspectos como o número mínimo de indivíduos e a distância entre eles, na tentativa de formar lotes representativos da população. A amostragem em florestas naturais não obedece um mesmo critério para todas as espécies, visto que as populações ocorrem de modo diferente. Por exemplo em populações de freijó a frequência observada é em torno de 0,1 a 0,6 árvore/ha (segundo HEINSDIJK & BASTOS, 1963, citado por RIZZINI, 1971); por sua vez a castanha-do-Brasil comumente supera 3 árvores/ha. Por esta razão a amostragem nos povoamentos de castanha-do-Brasil pode ser mais intensa quando comparada com o freijó.

Em termos de propagação vegetativa conseguiu-se 25% de enraizamento nas estacas de brotação de freijó, sem utilização de hormônios. As estacas adultas coletadas no período que antecede ao florescimento também mostraram ser promissoras ao enraizamento. Novos experimentos deverão ser instalados, utilizando hormônios de enraizamento. Espera-se obter resultados positivos.

Quanto a enxertia, em testes preliminares o freijó apresentou resultados favoráveis, com porcentagem de pegamento de 70% e boa soldadura entre o porta-enxerto e enxerto. Os experimentos seguintes serão montados de maneira a serem analisados estatisticamente.

Os resultados de propagação vegetativa deverão ser empregadas principalmente na conservação genética da espécie (através de bancos de germoplasma) e na produção de sementes melhoradas.

A medida que estudos forem realizados, outras espécies promissoras deverão ser estudadas mais detalhadamente. Citam-se por exemplo, *quaruba verdadeira* (*Vochysia mazima*), *marupá* (*Simarouba amara*), *tatajuba* (*Bagassa guianensis*), *tachi branco* (*Sclerolobium paniculatum*), *angelim pedra* (*Dinizia excelsa*) e as *meliáceas* *Carapa guianensis* e *Swietenia macrophylla*, pelo potencial silvicultural e econômico que as mesmas apresentam (VOLPATO *et alii*, 1972; SUDAM, 1979; YARED & CARPANEZZI, 1980 e observações pessoais do autor).

EXPERIMENTAÇÃO PROGRAMADA

Experimentos instalados em 1980

Ensaio comparativo de espécies nativas a pleno sol - fase eliminatória

Teste de espécie/procedência do gênero *Pinus*

Teste de espécie/procedência do gênero *Eucalyptus*

Teste de procedências de *Cordia alliodora* da América Central

Propagação vegetativa de freijão (*Cordia goeldiana*) através de estaquia e enxertia

Experimentos a serem instalados em 1981

Teste de procedências de castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*)

Teste de procedências de morototô (*Didymopanax morototoni*)

Teste de procedências de freijão (*Cordia goeldiana*)

Teste de progênie por polinização cruzada de freijão (*Cordia goeldiana*)

Ensaio comparativo de espécies nativas - fase eliminatória

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURLEY, J. Metodologia de los ensaios de procedencia de especies forestales. *Unasyuva*, Roma, 23(3): 24-28. 1969.
- KAGEYAMA, P.Y. Pesquisa em melhoramento genético no cerrado. Palestra ministrada no Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado. Planaltina. 1980. 2p.
- RIZZINI, C.T. Árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de dendrologia brasileira. São Paulo, 1971. 294 p.
- SUDAM, Pesquisa e informações sobre espécies florestais da Amazônia. Departamento de Recursos Naturais. Centro de Tecnologia Madeireira, Belém, 1979. 111p.
- VOLPATO, E.; SCHIDMIT, P.B. & ARAÚJO, V.C. Estudos comparativos de tratamentos silviculturais *Carapa guianensis* Aubl. (andiroba) *Acta Amazonica*. Manaus 2(3): 75-81. 1972.
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método do "recriú" e espécies promissoras. CPATU-EMBRAPA, Belém, 1980 (a publicar).



PRODUTIVIDADE DE TRÊS ESPÉCIES FOLHOSAS TROPICAIS DE RÁPIDO CRESCIMENTO, EM SABAH

T. K. Chong
Sabah Softwoods Sdn, Sabah
MALAYSIA

Resumo

A quantidade de madeira de *Albizia falcataria*, *Eucalyptus deglupta* e *Gmelina arborea*, são avaliadas pelo incremento no crescimento e no rendimento, sob condições de clima e de solo similares.

O incremento médio anual, para a idade 3,5 anos é de 5,2m/ano, para a altura média das dominantes, e de 5,11cm/ano para o diâmetro médio à altura do peito, em plantações não desbastadas de *Gmelina*. Os dados comparáveis para *Albizia* e *Eucalyptus* são 5,9m e 5,10cm/ano, 4,7m e 3,37cm/ano, para a idade de 5 anos.

Os incrementos médios anuais em Área Basal (MAI G) e volume (MAI V) para povoamentos similares são: 3,66m²/ha e 21,82m³/ha/ano,

4,04m²/ha e 30,54m³/ha/ano, 2,10m²/ha e 13,70m³/ha/ano, respectivamente.

A. falcataria é considerada como a espécie mais produtiva, vindo a seguir a *G. arborea* e *E. deglupta*. A densidade de árvores/ha varia de 540 à 1.074 por hectare.

PRODUCTIVITY OF THREE FAST GROWING TROPICAL HARDWOOD SPECIES IN SABAH

Summary

The growing stock of *Albizia falcataria*, *Eucalyptus deglupta* and *Gmelina arborea* are assessed for growth increment and yield under similar climatic and edaphic conditions. The mean annual increments to year 3.5 is 5.2m/yr mean dominant height and 5.11cm/yr mean diameter breast height in the unthinned plantations of *Gmelina*. Comparable figures for *Albizia* and *Eucalyptus* respectively are 5.9m and 5.10cm/yr; 4.7m and 3.37cm/yr to the 5th year. Mean annual increments basal area (MAI G) and volume (MAI V) for similar stands are 3.66m²/ha and 21.82m³/ha/yr, 4.04m²/ha and 30.54m³/ha/yr; 2.10m²/ha and 13.70m³/ha/yr respectively. *A. falcataria* is rated as the most productive species followed by *G. arborea* and *E. deglupta* in Sabah Softwoods plantations. Current stockings ranged from 540 to 1074 stems per hectare.

INTRODUCTION

Sabah Softwoods Sendirian Berhad is a joint venture between Sabah Foundation and The North Borneo Timbers Berhad. The objective of the company is to reforest 60,000 hectares of logged-over forest in the Tawau residency of Sabah. The project started in 1974 and a total of 19,443 hectares have been established by May, 1980.

The principle species planted are *Albizia falcataria*, *Eucalyptus deglupta*, *Gmelina arborea* and *Pinus caribaea* Mor. Var. *bondurensis* Barr and Golf. Other potential species include *Acacia mangium*, *Araucaria cunninghamii*, and *Eucalyptus tereticornis*. The annual planting target is 4,250 hectares.

SITE DESCRIPTION

Location

The plantation site lies on latitude 4°30'N and longitude 117°35'E. Altitudes vary from 122 - 488 metres a.s.l.

Climate

The climate is wet and warm with a mean monthly maximum temperature of 33°C ± 2° and minimum of 22°C ± 2°. Mean monthly rainfall and daily sunshine hours are shown in Figure 1. Approximate mean annual precipitation is 2200mm and actual amount of bright sunshine ranges from 5.9 to 6.8 hours daily.

Soils

The major class soils are nearly all derived from the same parent materials of sandstones, mudstones and miscellaneous rocks occurring over undulating to mountainous terrains. Acrisols, Luvisols, Cambisols and Lithosols are recognised as the main soil units in this area as under the classification of the Land Resource Study (see Ref. 1).

Chemical composition of some representative soils in the area is depicted in Figure 2. The soils in general possess good physical characteristics and drainage. Most soils are of the textural class of sandy clay loam and sandy loam the latter of which is more commonly found.

Stocking

The standard planting spacings adapted by the company are 3.28 x 3.28m square for hardwoods and 1.83 x 1.83m for softwoods. The stocking in the sample plots ranges from 540 stems per ha (sph) to 1074.

At present, about 83% of *A. falcataria*, 52% of *E. deglupta* and 83% of *G. arborea* plots have stockings of 740 sph and over (740 sph represent 70% of the original stocking at planting). None of the PSP plots have a stocking of below 50% (540 sph) the original stand.

DATA COLLECTION

Permanent Sample Plots (PSPs)

One pair of Permanent Sample Plots are established in about 240 ha of each year's planting in each stratum by species. The plots are 0.05