

**REGENERAÇÃO ARTIFICIAL DE FREIJÓ  
(*Cordia goeldiana* HUBER)**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU  
Belém, PA.

## **MINISTRO DA AGRICULTURA**

Ângelo Amaury Stabile

### **Presidente da EMBRAPA**

Eliseu Roberto de Andrade Alves

### **Diretoria Executiva da EMBRAPA**

Ágide Gorgatti Nett — Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro — Diretor

Raymundo Fonsêca Souza — Diretor

### **Chefia do CPATU**

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento — Chefe

José Furlan Junior — Chefe Adjunto Técnico

José de Brito Lourenço Junior — Chefe Adjunto Administrativo

---

---

# **EMBRAPA**

**A  
N  
O**

**15**

1973

1983

**CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO**

---

---

**REGENERAÇÃO ARTIFICIAL DE FREIJÓ (Cordia goeldiana Huber)**

**Antonio Aparecido Carpanezzi  
Jorge Alberto Gazel Yared  
Silvio Brienza Junior  
Luciano Carlos Tavares Marques  
José do Carmo Alves Lopes**



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA  
Vinculada ao Ministério da Agricultura  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU  
Belém, PA.

EDITOR : Comitê de Publicações do CPATU

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n.º

Caixa Postal, 48

66.000— Belém, PA.

Telex (091) 1210

Carpanezi, Antonio Aparecido

Regeneração artificial de freijó (*Cordia goeldiana* Huber), por

Antonio Aparecido Carpanezi, Jorge Alberto Gazel Yared, Silvio Brienza Junior, Luciano Carlos Tavares Marques & José do Carmo Alves Lopes. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983.

21 p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 39).

1. *Cordia goeldiana* Huber. 2. Freijó - Regeneração. 3. Freijó - Influência. I. Yared, Jorge Alberto Gazel. II. Brienza Junior, Silvio. III. Marques, Luciano Carlos Tavares. IV. Lopes, José do Carmo Alves. V. Título. VI. Série.

CDD : 634.97377

## S U M Á R I O

INTRODUÇÃO .....	5
FATORES QUE INFLUEM NO COMPORTAMENTO SILVICULTURAL .....	6
Tipo de muda .....	6
Luminosidade .....	10
Solos .....	12
Manutenção .....	13
PRAGAS E DOENÇAS .....	14
MÉTODOS SILVICULTURAIS RECOMENDADOS PARA O FREIJÓ .....	14
Plantios em sistemas silvo-agrícolas .....	14
Plantios em vegetação matricial .....	15
Plantios em florestas exploradas .....	16
Plantios em capoeiras .....	16
Plantios homogêneos a pleno sol .....	17
IDADE DE EXPLOTAÇÃO .....	18
FREIJÓ E URUÁ : UMA COMPARAÇÃO .....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	20

## REGENERAÇÃO ARTIFICIAL DE FREIJÓ (*Cordia goeldiana* Huber)

**Antonio Aparecido Carpanezzi<sup>1</sup>**

**Jorge Alberto Gazel Yared<sup>2</sup>**

**Silvio Brienza Junior<sup>2</sup>**

**Luciano Carlos Tavares Marques<sup>2</sup>**

**José do Carmo Alves Lopes<sup>2</sup>**

### INTRODUÇÃO

Pelo valor de sua madeira, o freijó ou freijó-cinza (*Cordia goeldiana* Huber, Boraginaceae) vem sendo, há décadas, uma das árvores mais visadas pela exploração seletiva na Amazônia brasileira. Não havia, entretanto, informações técnicas que permitissem sua reposição através de plantios. Recentemente, resultados da pesquisa florestal levaram à indicação do freijó como uma das principais espécies para regeneração artificial, em vista das suas características silviculturais. Devido a grande utilização de sua madeira nos mercados interno e externo, e por adaptar-se a diferentes métodos silviculturais, como "taungya"<sup>3</sup> e plantios em vegetação matricial, pode servir a produtores de diferentes níveis econômicos, como pequenos proprietários e empresas reflorestadoras.

Desde o início dos anos 70, o freijó vem sendo utilizado voluntariamente em Tomé-Açu - PA, por colonos que o empregaram em consórcios, com culturas agrícolas perenes. A pesquisa ordenada com a espécie iniciou em 1976. A partir de 1981, empresas reflo-

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup> Ftal., M.Sc. Pesquisador da EMBRAPA-Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro-Sul. Cx. Postal, 3319. CEP: 80.000. Curitiba, PR.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup> Ftal., Pesquisador da EMBRAPA-CPATU, Cx. Postal, 48. CEP: 66.000 Belém, PA.

<sup>3</sup> "Taungya" — é uma técnica que busca diminuir o custo de formação de povoamentos florestais de rendimentos, mediante a associação temporária de cultivos agrícolas de ciclo curto, durante os dois ou três primeiros anos do período de estabelecimento dos povoamentos (King 1968).

restadoras do Pará passaram a incluí-la em seus programas. As práticas empregadas variam grandemente e não há diretrizes formalizadas para otimizar o seu desempenho nos plantios.

O objetivo deste trabalho é interrelacionar as práticas atuais de regeneração artificial do freijó com os resultados obtidos de pesquisas, visando formular prescrições técnicas que possibilitem o sucesso de futuros plantios.

## FATORES QUE INFLUEM NO COMPORTAMENTO SILVICULTURAL

Baseando-se nos plantios existentes, e excluindo-se causas genéticas, consideram-se que quatro fatores principais afetam o comportamento silvicultural do freijó: tipo de muda utilizado, luminosidade, propriedades físicas e químicas do solo e manutenção dos plantios.

### Tipo de muda

Há dois tipos básicos de mudas de freijó que podem ser utilizados: mudas de raiz nua nas formas de "stripling"<sup>4</sup> e toco<sup>5</sup> e mudas em recipientes (saco plástico). As mudas em recipientes podem ser empregadas sem restrições. Mudas em raiz nua têm a desvantagem de crescimento mais lento durante o primeiro ano, e no caso de "stripling", eventualmente, também após esta idade; por este motivo, requerem limpezas mais freqüentes. Para contornar o problema, as condições ideais para o emprego de mudas de raiz nua são :

- solos férteis; e
- plantio na primeira quinzena da estação chuvosa.

<sup>4</sup> "Stripling" (planta semi-desfolhada) — é um tipo de muda em raiz nua. Para o freijó, obtém-se de mudas em geral com 30-50 cm de altura, da qual se podam todas as folhas, deixando apenas as últimas folhas jovens, apicais, do caulículo. A raiz principal é seccionada a 15 cm do colo e as secundárias são podadas para que fiquem com 2-3 cm de comprimento. A parte terminal do caule do "stripling" deve estar lignificada internamente, dando sensação de endurecimento quando tocada.

<sup>5</sup> Toco ("stump", pseudo-estaca) — é outro tipo de muda em raiz nua. Para o freijó, obtém-se de muda de 70 cm de altura ou mais, cujo caule é cortado num ângulo de 45°, a 10-15 cm do colo. As raízes são tratadas como para "stripling". Para detalhes, consultar FAO (1957) e Marques (1982).

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de crescimento e sobrevivência de freijó em função do tipo de muda e do método de plantio. Os dados obtidos no Campo Experimental de Belterra revelam que, no primeiro ano, o crescimento é ligeiramente superior para as plantas em saco plástico; porém, a partir do segundo ano, há praticamente igualdade de crescimento para mudas plantadas em toco e em saco plástico.

O plantio de mudas em forma de toco poderá ser utilizado desde que haja conveniência da situação tal como dificuldades de transporte e outros.

A comparação entre os dados dos plantios a pleno sol realizados em Altamira e Belterra-PA apesar do uso de diferentes tipos de mudas em cada local, mostra a influência da fertilidade do solo sobre o crescimento em altura das plantas. Portanto, nas condições de solos férteis podem ser utilizadas normalmente mudas em raiz nua.

Em geral, os solos disponíveis para atividades florestais são de baixa fertilidade, aconselhando-se então o uso de mudas em recipientes. Entretanto, quando se optar por mudas de raiz nua, o plantio deve ser realizado coincidentemente com o princípio da estação chuvosa para aproveitar integralmente a primeira estação de crescimento. Esta época é também a ideal para plantio com mudas em embalagens. O plantio no começo da estação chuvosa é uma prática que não deve ser descuidada, por ser extremamente benéfica ao crescimento inicial do freijó.

Em plantios no sistema "taungya" e em vegetação matricial, nos quais é fundamental maximizar o crescimento inicial, deve-se, preferencialmente, utilizar mudas em recipientes. No caso de serem usadas mudas em raiz nua, tocos são mais aconselhados que "striplings".

Uma desvantagem adicional para o uso de mudas de freijó em raiz nua é que, no campo, sua mortalidade situa-se usualmente entre 10 e 20%, contra menos de 10% para mudas em recipientes (Tabela 1).

TABELA 1. Crescimento de *Cordia goeldiana* em função do tipo de muda e do método de plantio

Método de plantio	Tipo de muda	Idade (meses)	Altura média (m)	DAP médio (cm)	Sobrevivência %	Parcela	Observações
Pleno sol	toco	14	1,00	—	90	4 x 36 <sup>a</sup>	Experimento avaliado com idades diferentes, localizado em Belterra-PA, plantio em Latossolo Amarelo (80-90% de argila).
	toco	28	2,50	—	88	4 x 36	
	saco plástico	14	1,20	—	100	4 x 36	
	saco plástico	28	2,60	—	97	4 x 36	
Pleno sol	"stripling"	18	1,50	—	96	1 x 100 <sup>b</sup>	Área de observação avaliada com idades diferentes, localizada em Altamira-PA, plantio em Terra Roxa Estruturada.
	"stripling"	29	4,10	6,00	93(21)	1 x 100	
	"stripling"	29	5,50	8,20	—	seleção 1:2 <sup>c</sup>	
Trilhas em capoeira	"stripling"	18	0,80	—	98	1 x 100	
	"stripling"	29	2,30	—	92(12)	1 x 100	
	"stripling"	29	2,80	—	—	seleção 1:2	

DAP = diâmetro na altura do peito;

<sup>a</sup> = 4 parcelas com 36 plantas úteis cada, no espaçamento de 1,5 m x 1,5 m;

<sup>b</sup> = 1 parcela com 100 plantas úteis, no espaçamento 5,0 m x 2,5 m;

<sup>c</sup> = significa seleção 1:2 por altura, dentro da parcela;

93(21) = sobrevivência atual de 93%, com replantio de 21% aos 12 meses.

**TABELA 2. Crescimento de *Cordia goeldiana* em experimentos na Floresta Nacional do Tapajós e em Belterra, em Latossolo Amarelo distrófico textura muito argilosa.**

Método de plantio	Idade (meses)	I M A		Sobrevivência	Queima	Parcela	
		H (m)	DAP (cm)				
PS	32	2,06	2,05	76,0	Sim	Normal	(5x16) <sup>a</sup>
R	48	1,66	2,08	100,0	Não	Normal	(5x25)
R	48	2,04	2,49	—	Não	Seleção	1:3 <sup>b</sup>
R	77	1,77	2,01	—	Não	Normal	(5x25)
R	77	2,17	2,36	—	Não	Seleção	1:3
RM	52	2,20	2,69	98,0	Sim	Normal	(7x28)
RM	52	2,55	2,91	—	Sim	Seleção	1:2
RM	76	2,01	2,44	98,6	Sim	Normal	(7x28)
RM	76	2,25	2,62	—	Sim	Seleção	1:2
L <sub>5</sub>	52	1,04	—	97,0	Não	Normal	(8x17)
L <sub>5</sub>	52	1,37	1,02	—	Não	Seleção	1:2
L <sub>5</sub>	77	0,99	0,78	96,4	Não	Normal	(8x17)
L <sub>5</sub>	77	1,34	1,05	—	Não	Seleção	1:2
L <sub>2,5</sub>	52	0,89	—	98,0	Não	Normal	(8x35)
L <sub>2,5</sub>	52	1,13	0,74	—	Não	Seleção	1:2
L <sub>2,5</sub>	77	0,83	—	96,8	Não	Normal	(8x35)
L <sub>2,5</sub>	77	1,07	0,79	—	Não	Seleção	1:2

IMA — incremento médio anual;

H — altura total da árvore;

DAP — diâmetro na altura do peito;

a — significa 5 repetições com 16 plantas úteis cada. Analogamente para os outros casos;

b — significa seleção 1:3, por altura, dentro de cada parcela. Analogamente para outros casos.

## Luminosidade <sup>6</sup>

Observações em florestas naturais revelam que a regeneração natural de freijó depende de luz abundante. Em plantios experimentais, o freijó alcança maiores taxas de crescimento também em condições de maior luminosidade. Para melhor visualizar esse aspecto, na Tabela 2 são apresentados valores de incrementos médios anuais (IMAs)<sup>7</sup> em altura e DAP, e sobrevivência, onde as modalidades experimentais utilizadas foram:

PS: pleno sol, 1,5 x 1,5 m, com queima da área na implantação (Yared et al. 1980).

R: "recrû" típico (sem queima) em capoeira alta (25 m); 4 x 4 m (Yared & Carpanezi 1981).

RM: "recrû" variante "mafuku" (com queima de partes de vegetais no local das covas) em capoeira alta; 6 x 6 m (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal 1976).

L<sub>5</sub>: linhas (2 m de largura) em capoeira alta; 10 m (entre linhas) x 5 m (dentro da linha).

L<sub>2,5</sub>: idem, 10 x 2,5 m.

Na Tabela 1 observa-se que, nas parcelas de Altamira-PA, o menor crescimento nas trilhas decorre da iluminação insuficiente. Na Tabela 2, o efeito da luminosidade no crescimento é dado pelo contraste entre plantios em "recrû" (R)<sup>8</sup> e em linhas (L<sub>2,5</sub> e L<sub>5</sub>), onde a vegetação original e o solo (Latossolo Amarelo distrófico textura

<sup>6</sup> Extraído parcialmente de Carpanezi & Yared (1981).

<sup>7</sup> Incremento médio anual (IMA) — diz-se do crescimento obtido (para altura, diâmetros, volumes) através de uma simples divisão do "total" pela idade conhecida. Assim, aos seis anos, um povoamento com altura média de 15 m apresenta um IMA em altura de  $\frac{15}{6} = 2,5$  m (adaptado de Vega 1977).

<sup>8</sup> "Recrû" — método para o estabelecimento de plantações de espécies desejáveis em florestas recém-exploradas (também pode ser aplicado a capoeiras). Consiste no plantio de árvores em linhas próximas, orientadas no sentido leste-oeste, associado com a regeneração natural. Dubois (1971) apresenta o seguinte sumário do método: "Após a exploração comercial da floresta, a vegetação residual é eliminada, sem queima. Todas as árvores abaixo de 20-25 cm são cortadas, com o corte sendo realizado na altura do joelho; árvores de diâmetros maiores são envenenadas ou aneladas. O plantio é executado em espaçamentos compreendidos entre 4 m x 4 m a 6 m x 6 m. O crescimento da nova vegetação entre as linhas das espécies plantadas é conduzido de modo tal que a vegetação aja como uma "nurse crop", sem trazer prejuízos ao crescimento das espécies plantadas, e contribuindo para que estas tenham melhor desrama natural".

muito argilosa) são idênticos para as duas condições de plantio. No método "recrû", as plantas de feijó recebem maior luminosidade devido ao modo de preparo de área e ao manejo intenso da vegetação circunjacente, tendo apresentado maior crescimento.

O fato de que no método "recrû" as plantas apresentam IMAs em altura e em DAP satisfatórios, indica que a espécie pode ser empregada em condições de sombra leve inicial. Obviamente, a influência atribuída às condições de luminosidade engloba outros fatores associados, como competição radicular, umidade e temperatura do solo, etc.

Os baixos valores de IMAs de feijó nos plantios em linha, em capoeira alta ( $L_5$  e  $L_{2,5}$ ), não invalidam a espécie para o sistema desde que em capoeiras mais baixas. Para a maioria das espécies amazônicas, a experiência sugere que o plantio simples em linhas deve ser restrito à vegetação com altura inferior a 6 m. Acima deste limite, há necessidade de complementar a abertura através de manejo da vegetação entre as linhas.

As parcelas experimentais mencionadas na Tabela 2 tiveram tratos culturais deficientes nos primeiros anos, sem dúvida determinando redução no crescimento. Por outro lado, avanços em melhoramento genético poderão aumentar as taxas de crescimento, razão pela qual foram incluídos valores referentes à seleção das maiores árvores dentro das parcelas, procurando dar uma idéia da potencialidade da espécie.

Observa-se também na Tabela 2, que o feijó possui valores elevados de sobrevivência. A sobrevivência inferior de PS pode ser explicada, principalmente, pelo fato de que plantas raquíticas, oriundas do espaçamento apertado, foram eliminadas na avaliação. Outros experimentos em Belterra têm confirmado que a sobrevivência raramente é inferior a 90%, desde que sejam empregadas mudas vigorosas.

Plantios de feijó a pleno sol em espaçamentos iniciais amplos (9 a 36 m<sup>2</sup>), em Belterra, em pastagem antiga sobre Latossolo Amarelo distrófico textura muito argilosa, têm mostrado baixo crescimento e incidência de seca de ponteiros. O fato, sob investigação, parece estar ligado à exposição excessiva do solo, uma vez que tais problemas não têm ocorrido em plantios que asseguram microclima do solo mais ameno, como demonstram :

- plantios em vegetação matricial;
- plantios em sistema "taungya" modificado;
- plantios a pleno sol em espaçamentos iniciais densos; e
- plantios a pleno sol em espaçamentos largos, porém em solos de fertilidade elevada (estes solos promovem crescimento e auto-sombreamento das plantas mais rápidos, comparativamente aos solos de baixa fertilidade).

Deve ser lembrado que o freijó possui sistema radicular bastante superficial e bem desenvolvido, portanto facilmente influenciável pela temperatura elevada, decorrente da exposição do solo à radiação solar. Considerando as características ecológicas da espécie e os métodos silviculturais nos quais ela está se comportando com sucesso, pode-se levantar a hipótese de que a ineficiência de endomicorrizas, causada pela exposição do solo e por seu manejo anterior inadequado é, ac menos, parcialmente, responsável pelos problemas verificados nos plantios a pleno sol de Belterra. As bases para esta suposição encontram-se em Bowen (1980), Diniz & Bastos (1980) e Janos (1980). O assunto, entretanto, requer investigações específicas, uma vez que nem sequer a associação com endomicorrizas na espécie está comprovada de modo direto.

## Solos

O freijó ocorre naturalmente em solos de baixa e alta fertilidade (Latosolos Amarelos e Terra Roxa Estruturada, por exemplo). Em plantios, a espécie tem apresentado taxas satisfatórias de crescimento em solos distróficos (R); estas taxas podem se elevar quando há adição de nutrientes (RM) (Tabela 2). Em condições extremamente propícias, como em áreas com acúmulo de solo superficial, em Belterra, com pH próximo de 5,0 e mais rica em fósforo e matéria orgânica, os incrementos médios anuais podem chegar a 2,8 m em altura e 4,1 cm em diâmetro (dados de 19 plantas, aos 32 meses, espaçamento 3 x 3 m).

No sistema "recrû mafuku" (RM, Tabela 2), onde o crescimento de freijó é elevado, a queima de restos vegetais no local da cova pode ser visualizada como uma calagem pesada, com adição de  $K_2O$  e  $P_2O_5$  (este em quantidade bem menor). Em função desses aspectos abordados, sugere-se pesquisas de nutrição mineral para a espécie.

No tocante as características físicas, consideram-se os solos bem estruturados como os mais adequados para o freijó, tendo no mínimo 30% de argila no horizonte B. Devem ser evitadas marchas de antigos saueiros e os solos rasos, concrecionários, raspados superficialmente, compactados ou sujeitos a encharcamento.

A utilização repetida de uma área para agricultura migratória modifica tanto algumas características edáficas como as microbiológicas (Janos 1980), as quais por sua vez podem afetar o comportamento de espécies florestais plantadas. Assim, nem todas as áreas parecem aptas para serem plantadas com o freijó. Para exemplificar, em Inhangapi, PA, Zona Bragantina, em um ensaio de espécies a pleno sol, em Latossolo Amarelo textura média, o freijó apresentou comportamento insatisfatório (altura média de 0,77 m aos 24 meses). Esta área havia sido utilizada anteriormente por onze vezes (informações locais) para agricultura migratória.

A adaptabilidade de freijó às áreas previamente cultivadas de forma intensiva merece maiores estudos. No momento, recomendam-se como precaução que os plantios de freijó sejam efetuados em áreas de capoeiras, provenientes de um período relativamente longo de pousio (ao menos 15 anos parece ser aconselhável). Como possível excessão para este caso, citam-se capoeiras em solos quimicamente muito ricos.

## **Manutenção**

A execução de capinas freqüentes, em plantios a pleno sol em espaçamentos amplos, expõe o solo às intempéries e pode contribuir potencialmente para agravar o problema de seca de ponteiros. Nestas condições, deve-se preferir a prática de roçagens (duas ou três por ano), de cobertura viva ou morta. Quando for indispensável capina na coroa, recomenda-se aplicar uma cobertura morta logo em seguida.

A ação de cipós estranguladores pode levar à perda de dominância apical ou à formação de curvaturas no tronco do freijó, principalmente em plantios em vegetação matricial. É importante, pois, que haja controle eficaz de cipós nos primeiros três ou quatro anos de idade. Pelo mesmo motivo, neste período, não é aconselhada a

introdução de puerária (*Pueraria phaseoloides*) para cobertura do solo em plantios a pleno sol. Leguminosas rasteiras, não agressivas, fixadoras de nitrogênio, como *Desmodium ovalifolium*, devem ser testadas.

## PRAGAS E DOENÇAS

Em consórcio com cacau (*Theobroma cacao*) em Tomé-Açu, PA, foram registradas ocorrências de galhas nas folhas (agente etiológico desconhecido) e, mais importante, de um sugador (possivelmente *Selenothrips rubrocinctus* Giard, Thysanoptera, Thripidae), que é praga do cacau. No freijó, o ataque do sugador situa-se na fase ventral das folhas, junto às nervuras, e provoca a queda constante de folhas, com efeitos negativos no crescimento. Informações sobre o tripes *Selenothrips rubrocinctus* são encontradas em Gallo et al. (1970).

Em Belterra-PA, também tem sido constatada, esporadicamente, a ocorrência de galhas nas folhas (agente etiológico desconhecido). Seu efeito sobre o crescimento das plantas é considerado sem importância prática.

Em Manaus-AM, em plantio experimental de freijó a pleno sol, Batista et al. (1982) encontraram doenças causadas pela bactéria *Xanthomonas campestris* (mancha angular das folhas) e pelo fungo *Colletotrichum* sp (antracnose das folhas). Ambas as doenças foram consideradas pelos autores como bastante prejudiciais ao freijó.

## MÉTODOS SILVICULTURAIS RECOMENDADOS PARA O FREIJÓ

À luz dos conhecimentos atuais, o freijó é considerado apto para plantios em sistema "taungya", plantios em vegetação matricial (florestas exploradas ou capoeiras) e, em caráter comprobatório, em plantios homogêneos a pleno sol. Enquanto não se dispuser de sementes melhoradas, sempre devem ser utilizados lotes de sementes com base genética ampla, devido à variação intraespecífica já detectada, principalmente no tocante à forma.

### Plantios em sistemas silvo-agrícolas

Consórcios freijó-culturas perenes (principalmente com cacau) são realizados por colonos em Tomé-Açu, PA, sem regras fixas. São

necessárias avaliações abrangentes sobre os sistemas em execução, antes de recomendar seu emprego; para a associação freijó-cacau são particularmente necessários estudos entomológicos. A priori, os consórcios silvo-agrícolas são extremamente desejáveis, por seus potenciais sócio-econômico e ambiental.

O sistema "taungya", adaptado às condições amazônicas, com as espécies plantadas em espaçamento largo e competindo com a capoeira no pouso, é abordado com detalhes por Peck (1979) e Brienza Junior et al. (1983). O espaçamento inicial deve situar-se de 25 m<sup>2</sup> a 49 m<sup>2</sup>/planta, para garantir colheita final estimada entre 100 a 130 árvores/ha.

### **Plantios em vegetação matricial**

Há dois tipos básicos de vegetação matricial que o freijó pode ser plantado: florestas exploradas e capoeiras. Em grande parte dos casos, ambas as situações podem ser aproveitadas, opcionalmente, para plantios de enriquecimento ou plantios de conversão. A primeira escolha é mais racional, e deve ser preferida, desde que factível.

As proposições aqui formuladas nem sempre estão embasadas em resultados comprobatórios com o freijó; nestes casos, todavia, já demonstraram seu valor com outras espécies, e são as consideradas, pelos autores, com maior probabilidade de sucesso. Sem dúvida, poderão ser aperfeiçoadas à medida que seu uso se difunda.

Finalmente, tem-se observado, na Amazônia brasileira, a ausência de critérios técnicos na implantação e condução de muitos plantios em vegetação matricial. Regras elementares, como refinamento<sup>9</sup> para abertura do dossel, direcionamento das linhas no sentido leste-oeste e liberação periódica das copas das espécies plantadas, não são seguidas, e levam ao fracasso dos empreendimentos. Para

---

<sup>9</sup> Refinamento — é aqui empregado na acepção de Vega (1976). Refere-se ao primeiro envenenamento das árvores indesejáveis (sem valor comercial), inclusive de indivíduos de espécies comerciais, que sejam tortos ou defeituosos. É aplicado em árvores com um diâmetro mínimo pré-fixado, em geral de 20 ou 25 cm. O refinamento tem por finalidade regular as condições de luz do piso inferior, para estimular o crescimento das árvores plantadas; também favorece o desenvolvimento da regeneração natural pré-existente e o desenvolvimento de outras espécies secundárias valiosas.

o freijó, um exemplo é dado na Tabela 2, pela comparação entre seu comportamento nos métodos "recrú" (R) e em linhas simples, sem intervenções na entrelinha (L).

### **Plantios em florestas exploradas**

O modelo para estabelecimento e condução deste tipo de plantio é fornecido por Vega (1976). O plantio de enriquecimento é feito a 10 m (entrelinha) x 5 m (na linha), introduzindo-se três mudas em cada ponto de linha (nos vértices de um triângulo de 1 m de lado), e selecionando-se a melhor planta no decorrer do segundo ano.

É fundamental que seja realizado refinamento da floresta explorada, através do anelamento e envenenamento de árvores indesejáveis. É inviável, do ponto de vista técnico, efetuar plantios em florestas exploradas apenas seletivamente, sem refinamento; é ainda mais inviável realizá-los em florestas inexploradas, não refinadas.

Visando maior diversidade da plantação, recomendam-se alternar linhas ou pequenos conjuntos de linhas (duas ou três) de espécies diferentes. Junto com o freijó, podem ser plantados o morototó (*Didymopanax morototoni*), o marupá (*Simaruba amara*), adotando-se necessário podas segundo Schulz & Vink (1966), o mogno e a andiroba (*Swietenia macrophylla* e *Carapa guianensis*), adotando-se ao máximo as medidas propostas por Yared & Carpanezzi (1981), a tatajuba (*Bagassa guianensis*), a quaruba (*Vochysia maxima*) e a cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis*). No futuro, quando houver informações mais consistentes, talvez possa ser utilizado o uruá (*Cordia alliodora*).

Ressalta-se que a adoção de cada espécie só deve ser efetivada após comprovada sua aptidão para as condições climáticas e edáficas do local de plantio.

### **Plantios em capoeiras**

Em capoeiras baixas, de até 6 m de altura, recomendam-se plantios em linhas, em espaçamento de 6 m (entrelinha) x 5 m (dentro da linha). A faixa de vegetação entre as linhas deve ser man-

tida como "nurse crop"<sup>10</sup>, mas manipulada, por corte ou anelamento, sempre que esteja competindo com as espécies plantadas. A opção por enriquecimento ou conversão será função da composição florística da capoeira; como regra, áreas trabalhadas mais vezes com agricultura tenderão para plantios de conversão.

Em capoeiras mais altas, recomendam-se plantios em linhas (após refinamento) ou seguindo o método do "recrû". Detalhes da aplicação do método do "recrû" são encontrados em Yaredi & Carpanezi (1981). No caso de plantio em linha, o espaçamento deve ser de 10 m (entrelinha) x 5 m (na linha); em cada ponto dentro da linha são plantadas três plantas, estando suas covas nos vértices d'um triângulo de 1 m de lado. Dentro do segundo ano de crescimento deve ser selecionada uma muda por ponto.

Em capoeiras altas, com freqüência há mais indivíduos de espécies valiosas, razão por que se deve optar por plantios de enriquecimento. Ao aplicar-se o método do "recrû", com a conservação de árvores da capoeira selecionadas e mantidas para cortes intermediários, deve-se usar espaçamento de 6 m x 6 m.

Para plantios em capoeiras, o freijó pode também ser associado com as espécies: morototó, marupá, mogno, andiroba, tatajuba, quaruba e cedrorama.

### **Plantios homogêneos a pleno sol**

São raras, na Amazônia, situações que justifiquem o plantio de freijó em maciços puros a pleno sol. Este tipo de plantio é apto principalmente para a produção de madeira industrial. A madeira de freijó destina-se ao processamento mecânico (serraria e laminação); sua produção, portanto, é mais indicada em sistema "taungya" ou em plantios em vegetação matricial. Ademais, estas modalidades são mais compatíveis com os aspectos ambiental e sócio-econômico da região.

Quando for necessário plantar o freijó em maciços puros, é fundamental a escolha do espaçamento adequado para cada situação. O freijó possui copa moderadamente ampla em diâmetro, e raízes

---

<sup>10</sup> "Nurse crop" — Termo usado para designar a faixa de vegetação secundária que fica entre as linhas da espécie florestal plantada, com a finalidade de proteger e conduzir o plantio quanto aos aspectos de desrama e forma das árvores.

superficiais bem desenvolvidas; isto levaria, automaticamente, à adoção de espaçamentos largos. Estes, entretanto, devem ser evitados, devido à relação observada entre insolação excessiva do solo e seca de ponteiro/baixo crescimento. Pela experiência adquirida, sugerem-se espaçamentos iniciais não superiores a 9 m<sup>2</sup>/planta em solos pobres (Latosolos Amarelos, por exemplo) e a 12 m<sup>2</sup>/planta em solos férteis (como Terra Roxa Estruturada e Terra Preta de Índio). Estes espaçamentos irão requerer desbastes relativamente cedo, talvez aos quatro a seis anos de idade.

Não há, no momento, plantios extensivos de freijó, a pleno sol, que possam assegurar a viabilidade técnica do empreendimento, principalmente no tocante a aspectos fitosanitários. Por isto recomendam-se, aos interessados, efetuar plantio em escala de comprovação (3 a 10 ha) em cada um dos principais sítios da propriedade, e observar por um período de quatro anos, antes de realizar grandes plantações.

### IDADE DE EXPLOTAÇÃO

A estimativa de uma idade de corte final para o freijó é ainda especulativa, pelo fato que todos os plantios são jovens. Como subsídio, relata-se que as medições de povoamentos de 6,5 anos de Belterra (Tabela 2) e 5,5 a 6,5 anos em Tomé-Açu, PA (Yared & Carpanezzi 1980) revelam incrementos médios anuais em diâmetro de 2 a 2,5 cm. Os incrementos diamétricos obtidos em medições sucessivas nos plantios de Belterra, quando transformados em valores de área basal, revelam a manutenção ou aumenço do ritmo de crescimento na idade de 6,5 anos. Portanto, a persistir esses resultados espera-se que as árvores atinjam dimensões para serraria numa rotação de aproximadamente 25-30 anos.

### FREIJÓ E URUÁ : UMA COMPARAÇÃO

Uma sùmula dos conhecimentos sobre o uruá (*Cordia alliodora* (R. & P.) Cham.) na Amazônia brasileira é apresentada por Carpanezzi et. al (1982). A espécie é muito utilizada em vários países da América tropical, seja em plantios, seja por aproveitamento de plantas de regeneração natural; assim, sua silvicultura já está bas-

tante avançada. No Brasil, entretanto, o uruá não tem sido empregado para plantios florestais convencionais, nem há costume, pelos nossos colonos, de utilizá-lo em consórcios agroflorestais. Devido às semelhanças silviculturais e da madeira existentes entre o freijó e o uruá, uma comparação entre as duas espécies é importante para estabelecer suas diretrizes gerais de pesquisa e de uso comercial.

Em geral, o uruá parece ter nos primeiros anos, um crescimento mais rápido que o do freijó; sua copa é também mais leve. Estas vantagens são extremamente interessantes em métodos silviculturais onde se admite, em maior ou menor grau, a presença de vegetação natural, competidora, como nos plantios de enriquecimento e no "taungya" amazônico proposto por Peck (1979). Tais vantagens devem, todavia, ser corroboradas pela comparação das curvas de crescimento das duas espécies, em função da idade, ao longo de uma rotação.

Embora o freijó integre sistemas agroflorestais com plantas perenes em Tomé-Açu, PA, não há ainda, regras formalizadas para o estabelecimento e condução dos sistemas; em alguns casos, como nos consórcios com cacau, sequer há concordância plena quanto à conveniência da participação do freijó. Assim, outro aspecto positivo do uruá seria seu emprego, em consórcios agroflorestais para a agricultura da Amazônia brasileira. Citam-se, como exemplos, uruá — eritrina (*Erythrina* sp) — cacau e uruá — eritrina — café (*Coffea* sp), comuns na Costa Rica.

A oferta de sementes é, freqüentemente, um obstáculo à produção de mudas de espécies nativas em larga escala. Para o uruá, este problema pode ser facilmente contornado, procedendo-se a coleta de sementes nas capoeiras, onde as árvores comumente formam rabeleiras densas e começam a frutificar cedo, por volta do terceiro ao quarto ano de idade. O freijó também frutifica cedo (aos quatro anos) e para a produção maciça de sementes deve-se, obrigatoriamente, recorrer a áreas plantadas, uma vez que é muito esparsa em ocorrência natural.

Atualmente, o freijó é a espécie florestal amazônica com mais informações técnicas sobre regeneração artificial, e a que reúne maiores possibilidades para plantio imediato em larga escala. Para o uruá, a situação é diversa: na Amazônia brasileira há poucos e pequenos plantios experimentais, muito jovens, concentrados em

Belterra. Assim, o uruá deve inicialmente passar por uma fase experimental voltada para: a) comparação de procedências brasileiras; e b) plantios de comprovação em enriquecimento e em sistemas agroflorestais (principalmente "taungya"), nas principais unidades macro-ecológicas da Amazônia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, M. de F.; CANTO, A. do C. & FONSECA, C.E.L. da. **Ocorrência de doenças em freijó no Estado do Amazonas**. Manaus, EMBRAPA-UEPAE-Manaus, 1982. 3p. (EMBRAPA-UEPAE-Manaus. Comunicado Técnico, 32).
- BOWEN, G.D. Mycorrhizal roles in tropical plants and ecosystems. In: MIKOLA, P. ed. **Tropical mycorrhiza research**. Oxford, Clarendon Press, 1980. 270p. p. 165-90.
- BRIENZA JUNIOR, 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. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 50).
- CARPANEZZI, A.A. & YARED, J.A.G. **Crescimento de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) em plantios experimentais**. Belém, EMBRAPA-CPATU 1981. 10p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 26).
- CARPANEZZI, A.A.; KANASHIRO, M.; RODRIGUES, I.A.; BRIENZA JR., S. & MARQUES, L.C.T. **Informações sobre *Cordia alliodora* (R. & P.) Oken na Amazônia Brasileira**. Belém, EMBRAPA-CPATU 1982. 19p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 10).
- DINIZ, T.D. de A.S. & BASTOS, T.X. **Efeito do desmatamento na temperatura do solo em região equatorial úmida**. Belém, EMBRAPA-CPATU 1980. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 7).
- DUBOIS, J.L.C. **Silvicultura research in the Amazon**. Roma, FAO, 1971. 192p. (FAO. Technical Report, 3).
- FAO, Roma Itália. **Métodos de plantación de bosques en el Africa tropical**. Roma, 1957. 335p. (FAO. Cuadernos de Fomento Forestal, 8).
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L. **Manual de entomología; pragas das plantas e seu controle**. São Paulo, CERES, 1970. 858p. p. 513-24.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL. Projeto de Desenvolvimento e Pesquisa Florestal. Centro de Pesquisas Florestais da Amazônia, Belém, PA. **Programação técnica**. Brasília, 1976. 75p. (IBDF-PRODEPEF. Divulgação, 9).
- JANOS, D.P. **Mycorrhizae influence tropical succession**. Balboa. Smithsonian Tropical Research Institute. 1980. 9p.

- KING, K.F.S. **Agri-silviculture**. Ibadan, University of Ibadan, Department of Forestry, 1968. 109p.
- MARQUES, L.C.T. **Produção de mudas de freijó (*Cordia goeldiana* Huber)**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 13p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 36).
- PECK, R.B. **Informe sobre o desenvolvimento de sistemas agro-silvopastoris na Amazônia**. Belém, 1979. 77p. (Relatório sobre consulta no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA).
- SCHULZ, J.P. & VINK, A.T. Observations on the effect of early pruning on branch development of young soemaroeba (*Simaruba amara* Aubl.). **Turrialba**, 16(1):81-3, 1966.
- VEIGA, A.A. **Glossário em dasonomia**. 2ª edição. São Paulo. São Paulo, Instituto Florestal, 1977. 97p. (IF. Publicação, 4).
- VEGA, L. Plantaciones de enriquecimiento en Surinam con especial referência para Mapane. In: CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA, Turrialba, Costa Rica. **Curso Intensivo sobre Manejo y Aprovechamiento de Bosques Tropicales**. Turrialba, 1976. 43p.
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. **Medições de freijó consorciado com plantas perenes em Tomé-Açu**; notas de viagem. Belém, 1980. 26p. manuscrito.
- YARED, J.A.G.; CARPANEZZI, A.A. & CARVALHO FILHO, A.P. **Ensaio de espécies florestais no planalto do Tapajós**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 11).
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. **Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção madeireira: o método de "recrû" e espécies promissoras**. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1981. 27p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).