

ESGOTADO

**Circular Técnica**

NOVEMBRO, 1982

N.º 38

## FREIJÓ EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS



EMBRAPA  
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO  
Belém, Pará

## **MINISTRO DA AGRICULTURA**

Ângelo Amaury Stabile

## **Presidente da EMBRAPA**

Eliseu Roberto de Andrade Alves

## **Diretoria Executiva da EMBRAPA**

Ágide Gorgatti Netto	— 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

SUMÁRIO

## FREIJÓ EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

**Sílvio Brienza Junior**

Eng.º Florestal, Pesquisador do CPATU



EMBRAPA  
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO  
Belém, Pará

FRONTEIRA EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS

EDITOR : Comitê de Publicações do CPATU  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.º  
Caixa Postal, 48  
66000 — Belém, PA  
Telex (091) 1210

Brienza Junior, Sílvio

Freijó em sistemas agroflorestais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982.

15p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 38).

1. Freijó — Plantio. 2. Sistemas agroflorestais. 3. **Cordia goeldiana** Huber. I. Título. II. Série.

CDD: 634.973

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	5
TÉCNICAS AGROFLORESTAIS PARA A AMAZÔNIA BRASILEIRA	6
Sistema "taungya" .....	6
Combinação silvo-agrícola .....	11
Combinação silvo-pastoril .....	14
REFERÊNCIAS .....	15

## FREIJÓ EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS<sup>1</sup>

**RESUMO:** Apresenta as informações atualmente disponíveis sobre o desempenho silvicultural de freijó (*Cordia goeldiana* Huber) em sistemas agroflorestais, na Amazônia.

### INTRODUÇÃO

Sistema agroflorestal é um conjunto de técnicas de uso da terra que implica na combinação de essências florestais com cultivos agrícolas, com produção pecuária ou com ambos. A combinação pode ser simultânea ou escalonada no tempo e no espaço. Tem por objetivo otimizar a produção por unidade de superfície, respeitando sempre o princípio de rendimento contínuo (Budowski 1978).

A árvore é elemento básico, com funções definidas dentro de cada associação. As mais importantes seriam produzir madeira a médio e longo prazo, produzir sombra e forragem para animais e dar proteção contra vento, geada, erosão, etc. A árvore também é capaz de conservar e melhorar as propriedades físico-químicas do solo, por ser planta perene. Sua combinação com plantas agrícolas econômicas, em geral cultivadas isoladamente, leva à formação de sistemas mais estáveis ecologicamente.

As combinações silvo-agrícola e/ou silvo-pastoril são formas racionais e econômicas de utilização contínua do solo, com produção de madeira e alimento. Como principais fatores para sua aplicação na Amazônia, citamos a demanda crescente de madeiras nobres de espécies aptas para plantios, o aproveitamento de terras abandonadas em decorrência de agricultura nômade, a necessidade de produzir alimentos para a região e o aproveitamento de áreas decorrentes de pastagens degradadas.

<sup>1</sup> Parte deste artigo foi apresentado no IV Congresso Florestal Brasileiro, Belo Horizonte, 1982, sob o título "*Cordia goeldiana* Huber (freijó) em sistema "taungya" na Amazônia Brasileira".

Este trabalho recebe apoio financeiro do POLAMAZÔNIA e FINEP — Convênio IBDF/EMBRAPA.

Normalmente, as práticas silviculturais empregadas no estabelecimento de plantações a pleno sol podem ser adaptadas para sistemas agroflorestais.

A pesquisa sobre sistemas agroflorestais na Amazônia brasileira possui pouco mais de dois anos de idade. Inicialmente, procurou-se identificar os sistemas já existentes através de levantamentos de campo. Em seguida estes foram aperfeiçoados e, atualmente, realiza-se a comprovação dos modelos modificados.

### **TÉCNICAS AGROFLORESTAIS PARA A AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Atualmente, as técnicas agroflorestais mais promissoras para a Amazônia brasileira são sistema "taungya" e combinações silvo-agrícola e/ou silvo-pastoril.

#### **Sistema "taungya"**

Sistema "taungya" é uma técnica que busca compatibilizar o trabalho de implantação de povoamentos florestais com a associação temporária de cultivos agrícolas anuais (King 1968), e desde há muito aplicada na Ásia, África e alguns países da América tropical.

No sistema "taungya" tradicional, as culturas de ciclo curto são consorciadas com espécies florestais, somente durante os dois ou três primeiros anos da rotação florestal. Caracteriza-se pela posse da terra por parte do Estado. Este elabora um termo contratual com o pequeno agricultor para a utilização da área. Neste contrato são acertados tempo de permanência de cultivos agrícolas, tipos de manutenções para as espécies florestais e quais as culturas alimentares a serem utilizadas. Normalmente, seu período de duração é de três anos.

Na Amazônia brasileira o pequeno produtor é o proprietário do lote rural. E, de um modo predominante, sua agricultura é migratória e de subsistência. Como resultado, há a formação de áreas abandonadas, com vegetação secundária (capoeira) sem importância econômica. Portanto, nas condições amazônicas o método "taungya", adaptado, pode ser aplicado como meio de transformar gradualmente a agricultura migratória em uma economia baseada em plantações de espécies florestais valiosas e de rápido crescimento.

A introdução de **Cordia goeldiana** Huber (freijó) neste sistema é viável, devido as suas características silviculturais. Possui crescimento inicial rápido, boa dominância apical e desrama natural. Permite o cultivo agrícola intercalar nos primeiros anos, por não possuir copa densa. Seu crescimento inicial rápido a torna apta a competir com a vegetação secundária, após o término do cultivo com culturas alimentares. Sua madeira possui muitas aplicações e ótimo preço no mercado interno e externo.

O pequeno produtor necessita de um investimento inicial muito pequeno para utilizar freijó em sistema taungya", que se resume a 200-300 mudas por hectare. Uma família rural, que é a mão-de-obra ativa no método "taungya", pode plantar 2-3 ha (módulo anual trabalhado desse sistema) em 2-3 dias. No corte final, estima-se a existência de apenas 100-150 árvores/ha com diâmetro médio à altura do peito (DAP) de 45 a 50 cm. Durante a permanência das culturas alimentares na área, os tratos culturais realizados beneficiam a espécie florestal. Portanto, não há custos adicionais para a manutenção do freijó.

É importante que o plantio da espécie florestal coincida ou anteceda o período das culturas alimentares. Isto porque é necessário que a árvore atinja altura mínima de 3 a 4 m, para suportar a competição com a vegetação secundária, no início do pousio.\*

Após o término do pousio (variável entre cinco a dez anos), a ocupação da área poderá ser feita novamente com plantas que toleram a sombra da espécie florestal, como **Theobroma cacao** (cacau), **Paullinea cupana** var. **sorbilis** (guaraná) e **Theobroma grandiflorum** (cupuaçu). E, também, outra vez com culturas alimentares, adotando-se algumas medidas no preparo da área para não prejudicar as espécies florestais. Para isto deve-se testar queimas leves e controladas, no período da manhã, retirando-se resíduos lenhosos num raio de 2 m das árvores. Para propiciar mais luz às culturas alimentares e selecionar as melhores árvores, um desbaste deixando o número final de plantas é recomendado, no início do segundo ciclo de utilização agrícola da área.

---

\* Pousio: tempo que a área fica em repouso após a exploração com culturas alimentares, sob regeneração de vegetação espontânea, para que o solo recupere sua fertilidade.

## Resultados atuais

Na região de Santarém (PA), o método "taungya" está sendo empregado por dois agricultores desde março de 1980. As culturas agrícolas foram as comumente utilizadas pelos colonos. O solo é Latossolo Amarelo textura muito argilosa (80-90% de argila).

## Plantios com agricultor I

As combinações testadas foram:

- a) milho + mandioca + freijó
- b) milho + banana + freijó + **Swietenia macrophylla** King + **Cordia alliodora** (R. & P.) Oken
- c) milho + arroz + mandioca + freijó + **S. macrophylla** + **C. alliodora**.

O espaçamento das essências florestais em todas as combinações foi 7 x 7 passos, ou aproximadamente 49 m<sup>2</sup>/planta. O mogno (**S. macrophylla**) foi incluído com o objetivo de conseguir seu desenvolvimento livre do ataque de **Hypsipyla grandella** Zeller. Aos 22 meses de idade nenhuma planta estava atacada; entretanto, aos 24 meses, 82% das plantas mostraram sinais da broca. Devido ao valor elevado de sua madeira e ao baixo número de plantas por hectare, recomenda-se, em situações como esta, efetuar ao menos uma poda de formação, para aumentar o comprimento final do fuste.

**Cordia alliodora** foi empregada por ser amplamente utilizada em sistema "taungya" em alguns países das Américas do Sul e Central (Weaver 1979, Vega 1978).

Valores de crescimento das três espécies utilizadas são mostrados na Tabela 1. Não há dados para as áreas de observações (a) e (c), porque a área explorada pelo produtor foi maior que sua capacidade de trabalho e também por ser final de ciclo exploratório do solo (geralmente 2-3 anos). Este fato ressalta a importância de garantir a manutenção constante dos "roçados", em plantações futuras. Enfatiza-se pois, a necessidade de plantios simultâneos das culturas agrícolas e florestais, e a dimensão da área a ser reflorestada, que não deve exceder à capacidade de mão-de-obra disponível, em geral a família do pequeno produtor.

**TABELA 1 — Crescimento de freijó, andiroba, mogno e *C. alliodora* em sistema “taungya” com agricultores e em Campo Experimental.**

Espécie Florestal	Local de plantio	Altura média (m)	Idade (meses)	Sobrevivência (%)	Plantas atacadas por <i>Hypsipyla grandella</i> (%)	N.º de plantas observadas	Tipo de muda
<i>Cordia goeldiana</i> <i>Swietenia macrophylla</i>	Agricultor I (b)	2,20	16	—	—	50	Saco plástico
	Agricultor I (b)	2,50	16	—	0,00	17	Saco plástico
<i>Cordia alliodora</i>	Agricultor I (b)	6,00 2,70*	16	—	—	02	Saco plástico
	Agricultor II Campo Experimental	2,30 0,80	21 18	— 89,37	— —	257 —	Saco plástico *striplings
<i>Cordia goeldiana</i> <i>Swietenia macrophylla</i>	Agricultor I (b)	3,90	24	94,00	—	50	Saco plástico
	Agricultor I (b)	5,00	24	100,00	82,35	17	Saco plástico
<i>Cordia alliodora</i>	Agricultor I (b)	6,00 9,00*	24	—	—	02	Saco plástico
	Agricultor II Agricultor II	2,50 0,80	24 12	95,33 69,49	— 3,81	257 236	Saco plástico Semeadura na cova

\* Medições referentes a duas árvores, respectivamente.

## Plantio com agricultor II

A combinação testada foi milho + mandioca + feijó + **Carapa guianensis** Aubl.

Inicialmente, feijó foi plantado com as culturas alimentares no espaçamento 10,50m x 10,50m, medidos em passos. Após um ano de plantio, para melhor aproveitamento da área introduziu-se **C. guianensis** (andiroba) na linha, entre as plantas de feijó. Seu plantio foi efetuado por sementes colocadas diretamente na cova; o desenvolvimento inicial e a sobrevivência foram satisfatórios. Desta maneira, o colono não teve custos com produção de mudas.

Andiroba é atacada por **H. grandella**. Com sua utilização em sistemas com diversificação de espécies e com baixo número de indivíduos por hectare, pretende-se reduzir a incidência desta praga. Aos oito meses de idade nenhuma planta apresentou ataque; porém, aos doze meses, a intensidade de plantas afetadas era de aproximadamente 4% (Tabela 1).

A madeira não é o único produto econômico da andiroba; suas sementes são utilizadas largamente para a extração de óleo. Em condições adequadas, seu crescimento é vigoroso, mesmo com ataques de **H. grandella**. Estes, se prejudicam a formação de fuste, ocasionam copa ampla, favorável para a produção de sementes. Embora algumas árvores sejam precoces na frutificação (a partir de quatro anos), estima-se que a produção maciça é iniciada aos 7-10 anos.

Dados de crescimento de feijó e andiroba são mostrados na Tabela 1. A comparação entre os agricultores I e II, aos 24 meses, revela menor crescimento de feijó com o agricultor II, fato atribuído à presença contínua de mandioca. Reforçando esta suposição, há a recomendação de Vega (1978) para que não se utilize mandioca em consórcios com **C. alliodora** devido, entre outros motivos, à excessiva competição radicular.

## Teste de sistema "taungya" em Campo Experimental

Em 1980, em Capitão Poço (PA), em Latossolo Amarelo texturas média (15-35% de argila) e argilosa (35-70% de argila), introduziu-se o feijó num sistema de combinação de cultivos alimentares envolvendo milho, arroz, mandioca e feijão.

O sistema iniciou-se com o plantio de milho em linhas duplas de 0,50 m x 0,80 m, e arroz em conjunto de seis linhas de 0,30 m x 0,30 m, distanciando 0,50 m do milho. Em seguida, introduziu-se feijó entre o arroz a 6,00 m x 6,60 m devido ao arranjo do sistema. Posteriormente foram plantados mandioca em linhas duplas de 0,80 m x 1,00 m e feijão em conjunto de quatro linhas de 0,30 m x 0,50 m, nos lugares de milho e arroz, respectivamente.

A adoção deste sistema de combinação de culturas alimentares baseou-se em trabalhos que estão sendo desenvolvidos pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU.

Após o cultivo com culturas de ciclo curto (apenas dois anos), a área entrará em pousio. Em parte dela haverá plantio a lanço de leguminosa arbórea, compondo a capoeira com maior intensidade que na sucessão natural, como tentativa de melhorar o solo e, assim, abreviar o pousio.

Neste experimento, feijó foi plantado na forma de "striplings" (plantas semi-desfolhadas e com raízes nuas), com mudas produzidas em Belterra (PA). Este tipo de muda é vantajoso quando há necessidade de transporte e as distâncias são grandes. Todavia, no sistema "taungya", que prevê o abandono provisório da área após os cultivos alimentares, o uso de "striplings" não é aconselhado, pois retarda o crescimento inicial. Na Tabela 1, o desenvolvimento de feijó em "striplings" pode ser comparado com o plantio de muda em saco plástico.

Em sistema "taungya", considera-se prioritário testar feijó, junto com mogno e *C. alliodora*, em vários locais da Amazônia, em plantios com colonos. No futuro, a aplicação deste método em grande escala dependerá da participação governamental, através da extensão rural junto aos pequenos agricultores.

### **Combinação silvo-agrícola**

Feijó possui sistema radicular superficial e copa moderadamente ampla; necessita espaçamentos relativamente largos para desenvolvimento adequado e responde diretamente, em crescimento, às condições de luz e fertilidade dos solos (Carpanezzi & Yared 1981). Considera-se que é grande o seu potencial para associações com culturas agrícolas de ciclo curto e perene, como: cacau, guaraná,

cupuaçu, *Coffea* sp (café), *Piper nigrum* (pimenta-do-reino), *Oriza sativa* (arroz), *Zea mays* (milho), *Vigna unguiculata* (caupi), *Phaseolus vulgaris* (feijão) e *Manihot sculenta* (mandioca). As combinações entre plantas agrícolas e florestais devem ser bio e economicamente viáveis. Para isto, é importante, na disposição das plantas em campo, garantir versatilidade estrutural, visando facilitar operações como tratos culturais, adubações, podas, desbastes, colheitas e outras.

Atualmente a EMBRAPA-CPATU/PNPF está testando, na Amazônia brasileira, combinações silvo-agrícolas com algumas das espécies agrícolas potenciais já citadas (Tabela 2). Nos consórcios de Belterra (PA), com 16 meses, o baixo crescimento de feijó é atribuído a má qualidade do material genético e plantio em espaçamento largo a pleno sol, com capinas freqüentes. Tem sido observado que, nestas últimas condições, o crescimento de feijó reduz-se; o problema está sob investigação. Em outras condições de plantio, como em sistema "taungya" e no método "recrù" (Carpanezzi & Yared 1981), o crescimento é plenamente satisfatório.

No caso de feijó em combinações com culturas perenes, o exemplo pioneiro para a região Amazônica deve ser tomado de Tomé-Açu (PA). Colonos japoneses utilizaram esta espécie para sombreamento definitivo de cacau que substitui pimentais atacados pelo fungo *Fusarium solani* var. *piperi*. Alguns agricultores estabeleceram também associações em pequena escala de feijó com café, com guaraná e com cupuaçu. As técnicas empregadas são empíricas e os plantios mais velhos possuem 6-8 anos de idade. Os espaçamentos de feijó são vários (5,0m x 2,5m; 4,0m x 1,5m; 4,0m x 1,0m; 4,0m x 3,0m; 12,0m x 2,0m; etc.), e demonstram hoje a necessidade de desbastes precoces para os mais adensados. As medições de Yared & Carpanezzi (1980), em seis consórcios com idades entre 24 e 78 meses, apontam incrementos médios anuais entre 1,50m a 1,70m (altura) e entre 1,80cm a 2,20cm (diâmetro).

O plantio de culturas agrícolas perenes nas entrelinhas de feijó torna o sistema manual, e em determinadas regiões, o fator mão-de-obra é limitante. Da mesma forma, os desbastes da espécie florestal poderão causar sérios danos ao cultivo agrícola. Portanto, com base em observações nos consórcios de Tomé-Açu, sugere-se plan-

TABELA 2 — Altura média de freijó em associações silvo-agrícolas.

Espécie florestal	Cultura agrícola associada	Modalidade de plantio	Espaçamento (m)	Idade (meses)	Altura média (m)	Local
<b>Cordia goeldiana</b>	caupi	pleno sol	5,00 x 2,50	16	1,00	Belterra, PA
<b>Cordia goeldiana<sup>a</sup></b>	caupi	linhas triplas a pleno sol	4,00 x 3,00	6,5	0,50	Manaus, AM
<b>Cordia goeldiana<sup>a</sup></b>	guaraná e feijão	linhas triplas a pleno sol	4,00 x 3,00	6,5	0,58	Manaus, AM
<b>Cordia goeldiana<sup>a</sup></b>	—	pleno sol	4,00 x 3,00	6,5	0,67	Manaus, AM
<b>Cordia goeldiana</b>	cacau	quincôncio a pleno sol	6,00 x 6,00	16	1,30	Belterra, PA

Fonte: <sup>a</sup> Canto et al. (1981).

tios de feijão, consorciados com culturas agrícolas perenes, ordenados em faixas. Cada faixa deve possuir pelo menos duas linhas da essência florestal.

### Combinação silvo-pastoril

Este tipo de associação é muito empregado em alguns países das Américas do Sul e Central. Com o consórcio pretende-se obter uma exploração racional da área, com maior rentabilidade, e ecologicamente mais estável. Espécies como **Cordia alliodora**, **Alnus** sp e **Eucalyptus deglupta** são conhecidas em combinação com pastagem na Costa Rica. Na Amazônia Brasileira, a Jari introduziu **Brachiaria humidicola** em plantações de **Pinus** spp., para redução de custos de implantação e de manutenção, e para proteção do solo.

A madeira produzida a médio e longo prazo seria para serraria, ou para usos diretos na propriedade rural. Por outro lado, a árvore também proporcionaria sombra ao gado, pois geralmente as pastagens amazônicas não oferecem sombreamento adequado.

Com base em observações práticas, não é recomendado o plantio de feijão na forma de "striplings" devido ao seu crescimento inicial lento, principalmente em solos de baixa fertilidade. Portanto, as mudas plantadas devem ser produzidas, em saco plástico, visando seu crescimento inicial rápido e, conseqüentemente, antecipando a introdução de animais no consórcio.

A EMBRAPA-CPATU conduz um teste com feijão no espaçamento uniforme de 5,0m x 5,0m, associado com **Brachiaria humidicola** + **Desmodium ovalifolium** e **Andropogon gayanus** + **Pueraria phaseoloides**, iniciado em 1982 em Belterra, PA.

O comportamento de feijão em combinação com forrageiras de pastejo necessita de um número maior de experimentos, para ser definido. Nestes experimentos, árvores frutíferas ou leguminosas que fixam nitrogênio poderão ser incluídas para diversificar o sistema e propiciar outros tipos de benefícios. Poder-se-ia, por exemplo, incluir **Erythrina** spp que, além de fixar nitrogênio no solo, possui folhas palatáveis ao gado.

BRIENZA JUNIOR, S. **Freijó em sistemas agroflorestais.**  
Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 38).

**ABSTRACT:** This paper presents available information on freijó (*Cordia goeldiana* Huber) in agroforestry systems in the Brazilian Amazon.

### REFERÊNCIAS

- BUDOWSKI, G. **Sistemas agro-silvo-pastoriles en los tropicos humedos;** informe presentado ao IDRC. Turrialba, 1978. 29p.
- CANTO, A. do C.; BRIENZA JUNIOR, S. & CORRÊA, M.P.F. **Consórcio de freijó com guaraná e culturas de ciclo curto.** Belém, EMBRAPA-UEPAE de Manaus. 1981. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Manaus. Pesquisa em Andamento, 34).
- 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).
- KING, K.F.S. **Agri-silviculture** Ibadan, University of Ibadan, Department of Forestry, 1968. 109p.
- VEGA, L. **Plantaciones de *Cordia alliodora* en combinación con cultivos agrícolas, una alternativa de manejo en Suriname.** Mérida, IFLAIC, 1978. p. 21-38 (IFLAIC. Boletim, 53).
- WEAVER, P. **Agri-silviculture in tropical America.** *Unasyva*, Roma, 31 (126): 2-12, 1979.
- YARED, J.A.G. & CARPANEZZI, A.A. **Medições de freijó consorciado com plantios perenes em Tomé-Açu;** notas de viagem. Belém, 1980. 26p. manuscrito.



FALANGOLA  
OFFSET  
BELÉM PARA