

**CONSIDERAÇÕES BIOLÓGICAS E ECONÔMICAS
SOBRE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO
SILVO-AGRÍCOLA ROTATIVO NA REGIÃO
DO TAPAJÓS**

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

EMBRAPA

**A
N
O** **15** 1973
1983

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO

**CONSIDERAÇÕES BIOLÓGICAS E ECONÔMICAS SOBRE UM SISTEMA
DE PRODUÇÃO SILVO - AGRÍCOLA ROTATIVO NA REGIÃO DO
TAPAJÓS**

Silvio Brienza Junior

Eng.º Florestal, Pesquisador do CPATU

Paulo Choji Kitamura

Eng.º Agr.º, M.Sc. em Economia Rural
Pesquisador do CPATU

Jean Dubois

Eng.º Florestal, Coordenador do
Programa IICA - Trópicos



EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, PA

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

Brienza Junior, Silvío

Considerações biológicas e econômicas sobre um sistema de produção silvo-agrícola rotativo na região do Tapajós, por Silvío Brienza Junior, Paulo Choji Kitamura e Jean Dubois. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983.

22 p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 50).

1. Sistema agroflorestal — Aspecto econômico — Brasil — Pará — Tapajós. 2. Sistema agroflorestal — Aspecto biológico — Brasil — Pará — Tapajós. I. Kitamura, P.C. II. Dubois, J. III. Título. IV. Série.

CDD: 634.95098115

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO	7
Local	7
Sistema de Produção Tradicional	7
MODIFICAÇÕES DE NATUREZA BIOLÓGICA DO SISTEMA TRADI- CIONAL	10
POSSIBILIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS DO SISTEMA DE PRODU- ÇÃO SILVO-AGRÍCOLA PROPOSTO	16
Custos e Benefícios Projetados	17
REFERÊNCIAS	21

CONSIDERAÇÕES BIOLÓGICAS E ECONÔMICAS SOBRE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO SILVO-AGRÍCOLA ROTATIVO NA REGIÃO DO TAPAJÓS¹

RESUMO: O sistema "taungya" é uma técnica que busca compatibilizar o trabalho de implantação de povoamentos florestais com a associação inicial e temporária de cultivos agrícolas anuais. O emprêgo deste sistema tem por objetivo transformar áreas de agricultura migratória, que geralmente resultam em capoeiras (vegetação secundária) sem expressão econômica-social, em plantações florestais de rendimento. Esta prática se justifica, essencialmente, em terras públicas de vocação florestal. A aplicação do sistema "taungya" em propriedades de pequenos colonos agrícolas é limitada. Para pequenos produtores é apresentada uma alternativa silvo-agrícola, obedecendo em sua fase de implantação, os princípios do sistema "taungya". O modelo proposto é manejado de forma a se obter uma produção agrícola periódica em consórcio com essências florestais de rápido crescimento. Na primeira fase de implantação, a combinação silvo-agrícola sugerida, mostrou-se promissora empregando-se as espécies florestais **Cordia goeldiana** (freijó), **Swietenia macrophylla** (mogno) e **Cordia alliodora** (uruá). O trabalho é realizado em duas propriedades agrícolas, cada uma com extensão cadastral de 100 ha, e exploradas por agricultores de baixa renda, localizadas na região do Tapajós. A comparação do perfil econômico tradicional da propriedade rural dessa região, com o valor monetário agregado pela venda da madeira, evidencia que o valor bruto da produção/ha/ano pode ser aumentado em 6,21%, e a receita líquida das atividades agrícolas/ha/ano também pode aumentar em 1,76%. Esses coeficientes, se confirmados no futuro, gerariam para o produtor, rendas adicionais, proporcionais ao número de hectares trabalhados. Com base na mão-de-obra familiar do produtor, estima-se que a combinação em estudo poderia alcançar, progressivamente, em cada gleba, uma extensão de cerca de 5 hectares. Nessas condições, não haveria distúrbios notáveis na estrutura de utilização da mão-de-obra e no requerimento de capital financeiro para sua implantação. A aplicação em grande escala do modelo proposto dependerá da adoção de medidas governamentais, através da extensão rural junto aos pequenos produtores.

¹ Este trabalho recebe apoio financeiro do POLAMAZÔNIA e FINEP — Convênio IBDF/EMBRAPA

INTRODUÇÃO

O método "taungya" é uma técnica que busca diminuir o custo de formação de povoamentos florestais de rendimento, 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). O preparo do solo e as limpezas durante a fase de desenvolvimento inicial das espécies florestais plantadas são custeados, total ou parcialmente, pelas atividades agrícolas temporárias. Após a última safra de produtos agrícolas, o terreno fica ocupado por longo período de tempo por um sistema de produção exclusivamente florestal. Portanto, a aplicação do método "taungya" justifica-se, principalmente em terras públicas de vocação florestal ou em programas privados de reflorestamento de caráter industrial.

Na Amazônia, em pequenas propriedades agrícolas onde se pratica um manejo rotativo do solo (sucessão de curtos períodos de produção agrícola seguidos por períodos de pousio² de cinco a doze anos), a adoção do método "taungya" tradicional não deixaria de causar sérios problemas, devido ao longo tempo de imobilização das terras ocupadas por densos povoamentos florestais de rendimento.

Para essas condições é apresentado um modelo silvo-agrícola rotativo, obedecendo aos princípios do sistema "taungya", apenas na sua fase de implantação.

Este estudo tem por objetivo discutir os aspectos bio-econômicos da alternativa silvo-agrícola sugerida; adaptada às condições sócio-econômicas de pequenos agricultores da região do Tapajós. Os comentários são baseados em observações e resultados preliminares obtidos em duas propriedades agrícolas, onde o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU está implantando parcelas agroflorestais demonstrativas.

² 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.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

Local

A introdução experimental de um sistema de produção silvo-agrícola rotativo, está sendo desenvolvida no Município de Santarém, noroeste do Estado do Pará, junto a dois produtores rurais localizados nos quilômetros 50 e 60 da rodovia Santarém/Cuiabá, em solos de terra firme de baixa fertilidade.

A região caracteriza-se por apresentar mais de 50% de sua população na zona rural, com 1,6 habitantes/km² (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 1980). O clima é do tipo Am, segundo Köppen, com índice pluviométrico anual de 2.100 mm e um período seco de três a quatro meses, onde pelo menos um mês pode apresentar menos de 60 mm de chuva (Bastos 1982).

A região é servida por pouco mais de 3.000 km de rodovias, a maioria em leito natural, com revestimento primário. A rede de transporte fluvial, apesar de extensa, serve apenas às zonas ribeirinhas e não às terras firmes (Comissão Estadual de Planejamento Agrícola, Belém, PA. 1979).

A pecuária é a atividade econômica dominante nas propriedades maiores que 100 ha. Em propriedades menores destacam-se os cultivos de arroz, feijão, milho e mandioca, que juntamente com a juta somam mais de 90% do valor bruto da produção agrícola regional (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 1980). O cultivo da juta restringe-se às áreas periodicamente inundadas. Os outros cultivos caracterizam o uso agrícola predominante em propriedades localizadas na terra firme.

Sistema de Produção Tradicional

Como em outros locais da Amazônia, muitos produtores da região do Tapajós utilizam-se do sistema de agricultura migratória. Conforme Watters (1971), trata-se de uma forma de agricultura onde ocorre uma rotação de áreas de cultivos, com pequenos ciclos de produção agrícola (dois a três anos), alternados com longos perío-

dos (cinco a doze anos) de descanso sob vegetação secundária espontânea (capoeira). A abertura da área envolve derruba e queima, com uso quase que exclusivo de energia humana, empregando ferramentas rudimentares. É tipicamente um sistema de agricultura voltada para a sobrevivência dos usuários.

As duas propriedades em estudo são produtos de um programa de colonização articulado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária — INCRA, na margem oriental da estrada Santa-rém/Cuiabá, com assentamento de colonos em lotes familiares de 100 ha. Nessas propriedades, hoje tituladas, o produtor pratica uma rotação, cultivo agrícola/capoeira, dentro dos limites do seu lote. Portanto, trata-se de um sistema de agricultura em via de sedentarização.

A escolha da área a cultivar (de capoeira ou de mata) parece estar relacionada às condições de fertilidade do solo, da disponibilidade de mão-de-obra para a abertura da vegetação e da cultura que se pretende plantar. Algumas culturas são preferencialmente cultivadas em áreas de mata, enquanto outras são plantadas indistintamente em áreas de capoeira e de mata. O preparo do solo é feito de forma a abandonar e empregar anualmente uma nova área. Portanto, o produtor trabalha em áreas de diferentes idades, correspondendo à várias etapas do ciclo de sucessão dinâmica (plantio de culturas alimentares/pousio), conforme mostra a Fig. 1.

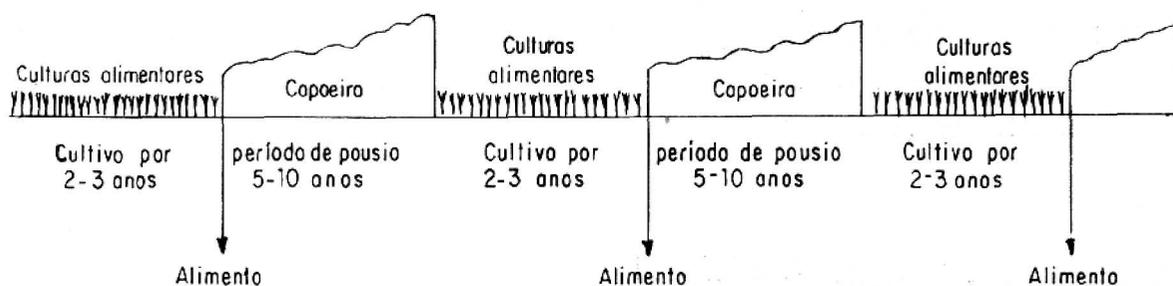


FIG. 1. Situação atual do sistema de uso rotativo do solo.

O plantio simultâneo de duas ou mais culturas na mesma área, predomina sobre os monocultivos na tentativa de diminuir os riscos, principalmente de fatores bio-climáticos, e maximizar a produtividade

de mão-de-obra. A área cultivada é geralmente pequena, variando em torno de 2,5 ha por trabalhador da família. A cultura da mandioca, considerada básica, é predominante juntamente com arroz, milho e feijão em menor proporção. Em geral, observa-se o plantio de banana, abacaxi e laranja para consumo caseiro e venda de excedentes. A época de plantio das culturas alimentares é determinada pelo início da estação chuvosa, com exceção da mandioca que é plantada durante um período mais longo.

O tempo de cultivo do solo com culturas alimentares observado entre alguns produtores está em torno de dois a três anos, tanto para área de capoeira como de mata. Após este período, o roçado é abandonado para a formação natural da vegetação secundária e conseqüentemente a recuperação da fertilidade do solo. Esse curto período de cultivo é interessante na medida em que a re-utilização da mesma área possa ser feita após um curto período de pousio (quatro a cinco anos). Nessas condições, a capoeira desenvolvida requer pouca mão-de-obra para ser novamente derrubada e aproveitada para outro ciclo de produção agrícola.

Esse modelo de uso rotativo é desenvolvido com um mínimo de insumos, sem fertilizantes e pouco inseticida. O maior gasto é representado pelos combustíveis necessários na fabricação de farinha de mandioca. A mecanização (uso de pequenos motores estacionários) é empregada exclusivamente no beneficiamento da mandioca (fabrico de farinha), enquanto que no preparo de área e plantio se empregam machado, enxada, terçado, plantadeira manual, etc.

As operações de preparo de área e fabricação da farinha de mandioca, por serem atividades que absorvem maior quantidade de mão-de-obra, se realizam mediante contratação de serviços de terceiros.

Em termos de trocas externas, a aquisição de insumos se restringe quase que exclusivamente a compra de combustíveis; enquanto que com relação à venda, a farinha de mandioca representa o principal produto, complementado pelos excedentes de arroz, de milho, de feijão e de frutas.

MODIFICAÇÕES DE NATUREZA BIOLÓGICA NO SISTEMA TRADICIONAL

Muitos autores reconhecem a agricultura migratória tradicional como um sistema de produção estável sócio-econômica e ecologicamente, quando realizado sob condições de baixa pressão demográfica. No entanto, esse sistema de subsistência mesmo quando praticado em zonas escassamente povoadas são incapazes de alcançar níveis de produtividade que elevem o padrão de vida de pequenos agricultores (Alvim 1979). O mesmo poderia ser comentado a respeito do modelo de uso rotativo empregado na área em estudo.

Soluções técnicas para a mudança de tais sistemas são aparentemente simples. Os fertilizantes podem substituir o lento retorno de nutrientes ao solo através do pousio. As doenças e pragas podem ser controladas com o uso de produtos químicos específicos e o preparo intensivo do solo pode fornecer melhores condições para o desenvolvimento das culturas. Entretanto, essas mudanças quando enfrentadas pelo produtor são de difícil execução, pois requerem a existência de capital de "giro" e capacidade técnica para a introdução de novos sistemas de produção. Portanto, a evolução dos modelos atuais de agricultura para sistemas mais intensivos de uso do solo só pode ser realizada de forma gradativa, sem grandes modificações no sistema tradicional. Qualquer sistema alternativo para ser bem sucedido deve envolver ao nível de agricultor, o plantio de culturas alimentares de subsistência complementado com produtos destinados à venda, capazes de induzir um processo de capitalização em benefício do agricultor.

Nesse sentido, convêm promover nas áreas cultivadas, a introdução de espécies madeireiras de crescimento rápido com alto valor comercial e uma maior difusão de culturas agrícolas perenes como *Theobroma cacao* (cacau), *Coffea* sp (café), *Paullinea cupana* var. *sorbilis* (guaraná) e *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu). Dubois (1979), relata que os sistemas agroflorestais na Amazônia poderão contribuir para um manejo ecológico equilibrado do meio biofísico. Bene et al. (1978), acrescenta que o consórcio de árvores com culturas agrícolas produz melhor resultado, principalmente sob o aspecto biológico.

Combinações silvo-agrícolas empregadas nas duas propriedades em estudo

As combinações foram implantadas em março de 1980. As observações realizadas até o momento referem-se ao crescimento em altura, apreciação da forma e ocorrência de pragas e doenças nas espécies florestais empregadas (Tabela 1).

Com o agricultor I testou-se uma combinação envolvendo milho, banana, *Cordia goeldiana* (freijó), *Swietenia macrophylla* (mogno) e *Cordia alliodora* (uruá). O espaçamento das espécies florestais foi 7 x 7 passos, ou aproximadamente 49 m²/planta.

O plantio com o agricultor II envolveu milho, mandioca, freijó e *Carapa guianensis* (andiroba). Em princípio, plantou-se o freijó a aproximadamente 10,50 m x 10,50 m. A introdução da andiroba ocorreu após doze meses, nas linhas, entre as plantas de freijó. Seu plantio foi efetuado por sementes colocadas diretamente na cova. Dessa forma, o colono não teve custos de produção de mudas para esta espécie.

Com base nessas observações elaborou-se um modelo básico de sistema silvo-agrícola rotativo, prevendo a possibilidade de utilização da área continuamente por culturas agrícolas (alimentares ou frutíferas) após cada ciclo de pousio. Este modelo, deverá servir de orientação para futuros estudos de aproveitamento de área sob regime de agricultura migratória. Propõe-se uma mistura de espécies florestais de crescimento rápido, nativas da região, consorciadas com culturas alimentares. Parte do componente arbóreo perene, poderá ser constituído por espécies frutíferas. Neste caso, seu emprêgo dar-se-á em função da preferência do produtor. Em pequenas propriedades, Weaver (1979) aconselha o uso de diferentes fruteiras adaptadas às condições locais, de porte não necessariamente alto, capazes de contribuir à dieta alimentar dos agricultores.

O modelo básico, de sistema silvo-agrícola, proposto neste trabalho é ilustrado na Fig. 2 e considera como componente arbóreo uma mistura de espécies florestais.

TABELA 1. Crescimento de *Cordia goeldiana*, *Swietenia macrophylla*, *Carapa guianensis* e *C. alliodora* em sistema silvo-agrícola com dois agricultores na região do Tapajós.

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>	Agricultor I	2,20	16	—	—	50	Saco plástico
<i>Swietenia macrophylla</i>	Agricultor I	2,50	16	—	0,00	17	Saco plástico
<i>Cordia alliodora</i>	Agricultor I	2,70 6,00 ^a	16	—	—	02	Saco plástico
<i>Cordia goeldiana</i>	Agricultor II	2,30	21	—	—	257	Saco plástico
<i>Cordia goeldiana</i>	Agricultor I	3,90	24	94,00	—	50	Saco plástico
<i>Swietenia macrophylla</i>	Agricultor I	5,00	24	100,00	82,35	17	Saco plástico
<i>Cordia alliodora</i>	Agricultor I	6,00 9,00 ^a	24	—	—	02	Saco plástico
<i>Cordia goeldiana</i>	Agricultor II	2,50	24	95,33	—	257	Saco plástico
<i>Carapa guianensis</i>	Agricultor II	0,80	12	69,49	3,81	236	Semeadura direta na cova

^a Medições referentes a duas árvores, respectivamente.

Fonte: Brienza Junior (1982b)

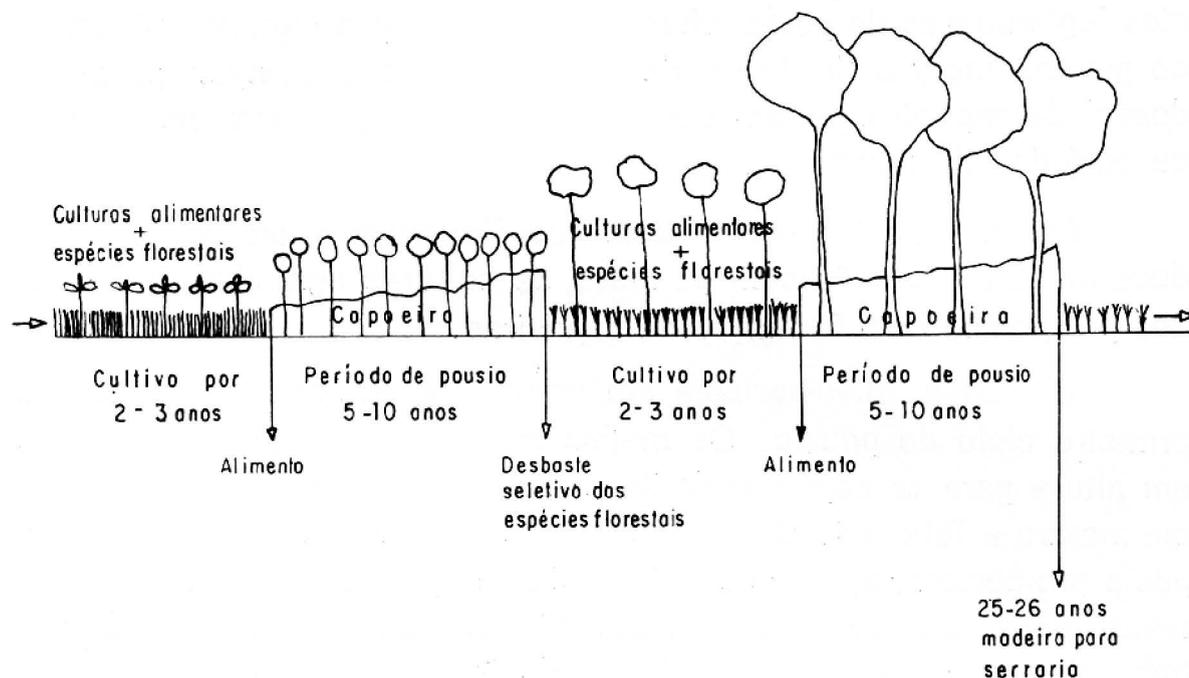


FIG. 2. Modelo básico do sistema silvo-agrícola rotativo proposto

O investimento inicial do pequeno produtor para empregar o modelo proposto é muito pequeno. Considerando que o preparo de área para plantio das culturas alimentares é realizado anualmente pelo colono, o número de mudas de espécies florestais necessário é de 200-300/ha. Segundo Brienza Junior (1982a), uma família rural pode plantar até 1 ha de essências florestais; em apenas um dia de trabalho.

Para Ojeda (1979), os fatores que contribuem para a maximização dos benefícios de sistemas agroflorestais são de caráter agro-econômico; pois os tratamentos culturais aplicados às culturas agrícolas beneficiam as espécies florestais não havendo custos adicionais para sua manutenção.

No modelo silvo-agrícola rotativo sugerido é importante observar que a introdução das espécies florestais deve coincidir ou anteceder o primeiro plantio de culturas alimentares. É necessário que as árvores atinjam uma altura mínima de 3 a 4 m para suportar a com-

petição da capoeira ao começar o primeiro período de pousio. Espécies leguminosas de porte arbóreo (*Leucaena* sp e algumas pioneiras do gênero *Inga*) e fixadoras de nitrogênio, para compor parte do dossel da capoeira, podem ser utilizadas como tentativa de abreviar os períodos de pousio.

Durante a rotação das essências florestais o uso do solo obedceria uma sucessão com períodos de culturas agrícolas, intercalados por pousio com formação de capoeiras.

O modelo silvo-agrícola em estudo, encontra-se no início do primeiro ciclo de pousio. Os melhores resultados de crescimento em altura para as espécies freijó e mogno são satisfatórios, conforme mostra a Tabela 1. *Cordia alliodora* pode ser considerada uma espécie promissora, apesar da existência de apenas duas árvores plantadas. Essa espécie é amplamente utilizada em sistemas agroflorestais em alguns países das Américas do Sul e Central (Weaver 1979; Budowski 1977 e Vega 1978). A andiroba necessita de maior tempo de observação para conclusões sobre sua viabilidade. Brienza Junior (1982b) considera prioritário testar freijó, mogno e *Cordia alliodora* em vários locais da Amazônia, em plantios ao nível de produtor rural. A Tabela 2 caracteriza algumas espécies florestais e agrícolas para uso consorciado em pequenas propriedades agrícolas, na Amazônia brasileira.

O plano de trabalho referente à implantação e manejo do segundo ciclo de cultivos agrícolas anuais, que deve suceder ao primeiro período de pousio, está em fase de elaboração. Inicialmente, sugere-se um desbaste seletivo das espécies florestais introduzidas, deixando o número final de árvores entre 100-150/ha, para maior penetração de luz às culturas alimentares.

As atividades sugeridas para este plano de trabalho obedece a seguinte seqüência:

- derruba da capoeira e desbaste das espécies florestais plantadas;
- aproveitamento de parte do produto da capoeira e do desbaste para produção de carvão vegetal (auto consumo e/ou venda);
- limpeza ao redor das árvores selecionadas num raio de 2 a 3 m;

TABELA 2. Espécies florestais e agrícolas sugeridas para serem testadas em sistemas consorciados na Amazônia brasileira

Nome científico	Nome comum	Espécie leguminosa	Usos	Produção de sombra
ESPÉCIES ARBÓREAS				
<i>Vataireopsis speciosa</i>	Fava amargosa	sim	Madeira p/serraria	leve
<i>Bagassa guianensis</i>	Tatajuba	não	Madeira p/serraria	média
<i>Pithecellobium saman</i>	—	sim	Madeira p/serraria	média
var. <i>acutifolium</i>	—	sim	Madeira para papel, celulose, carvão, flores comestíveis	leve
<i>Sesbania grandiflora</i>	—	sim		
ESPÉCIES FRUTÍFERAS				
<i>Musa</i> sp	Banana	—	Frutos comestíveis	—
<i>Bertholletia excelsa</i>	Castanha-do-brasil	—	Madeira p/serraria e castanha comestível	média a densa
<i>Citrus</i> sp	Laranja	—	Frutos comestíveis	—
<i>Guilielma gasipaes</i>	Pupunha	—	Frutos comestíveis	—
<i>Persea americana</i>	Abacate	—	Frutos comestíveis	média a densa
OUTRAS CULTURAS				
<i>Theobroma cacao</i>	Cacau	—	Fabricação de chocolate	—
<i>Theobroma grandiflorum</i>	Cupuaçu	—	Frutos comestíveis	—
<i>Paullinea cupana</i> var. <i>sorbilis</i>	Guaraná	—	Retrescos e medicinal	—

— queima leve controlada a ser iniciada no período da manhã; e

— plantio de culturas alimentares de ciclo curto, e/ou *Musa* sp (banana).

As espécies florestais introduzidas seriam aproveitadas após o final de um período de pousio, quando atingirem um diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou superior a 40 cm. Nesta ocasião, prevê-se a existência de 200 m³ de madeira em tora por hectare.

Por outro lado, paralelamente ao desenvolvimento do sistema silvo-agrícola proposto, constitui-se em importante alternativa passível de ser testada, o emprêgo de culturas agrícolas perenes, tais como cacau, guaraná, café e cupuaçu em consórcio com espécies madeiras de crescimento rápido.

POSSIBILIDADES SÓCIO-ECONÔMICAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO SILVO-AGRÍCOLA PROPOSTO

Ao se analisar as potencialidades do sistema proposto é necessário fazer um paralelo com o sistema tradicional do produtor.

A agricultura semi-sedentarizada traz consigo algumas razões de ordem sócio-econômicas. O conjunto de práticas adotadas nesse sistema pode resultar em maior retorno por ha/ano, pela melhor utilização das estações climáticas e do potencial do meio ambiente. A ocorrência de doenças e pragas, também pode ser minimizada (Greenland 1975). O plantio de espécies agrícolas consorciadas diminui e distribui os riscos de produção. A produtividade da mão-de-obra pode ser maximizada pela eliminação de algumas práticas, como é o caso de capinas. A demanda de mão-de-obra que essa agricultura semi-sedentarizada requer é menos da metade do que em qualquer outro sistema de cultivo.

Por outro lado, esse tipo de agricultura tradicional não deixa de ser bem adaptada às condições sócio-econômicas de pequenos produtores. A falta de capital de giro não permite que estes possam usufruir dos benefícios da mecanização ou da aplicação de fertilizantes e inseticidas.

Portanto, os modelos de uso rotativo do solo são adaptações do sistema de produção ao ambiente bio-físico e às condições sócio-econômicas. Qualquer sistema alternativo terá que incorporar dois componentes principais. O primeiro, relacionado à utilização mínima de insumos adquiridos e o segundo, relativo a demanda total de mão-de-obra e sua distribuição durante o ano.

O sucesso alcançado pelo método "taungya" em muitas regiões tropicais (Ásia e África) pode ser explicado por sua facilidade de execução e pelo fato de não provocar mudanças drásticas no sistema tradicional empregado pelo pequeno produtor. Uma das grandes vantagens do método "taungya" refere-se ao preparo do solo, realizado nos moldes tradicionais para culturas alimentares. Dessa forma, a demanda de mão-de-obra é pouco afetada. Outro aspecto importante a considerar é a introdução de espécies florestais e/ou frutíferas. Essas, por demandarem quantidade razoável de mão-de-obra na época do plantio, poderão concorrer com as culturas alimentares se não houver excedentes sazonais no decorrer do ano de implantação.

As preocupações na implantação do sistema silvo-agrícola rotativo proposto, direcionado para o pequeno produtor, podem ser sintetizadas em algumas perguntas básicas. Quais os acréscimos necessários no uso de insumos adquiridos e de mão-de-obra familiar ou contratada para implementar o sistema? Quando ocorrerão esses custos? Quais os retornos potenciais a médio e a longo prazo? Os comentários a seguir colocarão em discussão as respostas a essas perguntas.

Custos e Benefícios Projetados

A partir das observações realizadas nas duas áreas estudadas, foi estabelecido o perfil de uma propriedade rural conduzida de forma tradicional, conforme mostra a Tabela 3, e as modificações esperadas pela implantação do sistema silvo-agrícola proposto.

Uma característica fundamental do sistema proposto é não apresentar custo adicional de preparo do solo, uma vez que sua implantação ocorre em área trabalhada pelo agricultor com culturas alimentares.

TABELA 3. Características de uma pequena propriedade tradicional da região do Tapajós e sua performance econômica - 1982

1 — Características da propriedade

	Agricultura semi-sedentária
Sistema de cultivo	
Pessoas residentes	06
Força de trabalho (equivalente homem)	03
Área total (ha)	100
Área com floresta (ha)	70
Área com capoeira (ha)	15
Área com culturas alimentares (ha)	07
Área com outras culturas (ha)	08
Porcentagem da área cultivada (%)	15
Capital em terra (Cr\$)	1.000.000,00
Máquinas (Cr\$)	40.000,00
Benfeitorias (Cr\$)	207.000,00
Animais (Cr\$)	49.000,00

2 — Dados da produção anual

Arroz (sacos)	50
Feijão (sacos)	20
Milho (sacos)	150
Farinha de mandioca (sacos)	160
Abacaxi (frutos)	1.100
Banana (cachos)	100
Laranja (centos)	30

3 — Dados econômicos da propriedade

Valor da produção (Cr\$)	705.000,00
Valor das vendas totais (Cr\$)	540.000,00
Insumos adquiridos (Cr\$)	55.800,00
Pagamento de mão-de-obra (Cr\$)	306.000,00
Transportes/aluguéis (Cr\$)	63.000,00
Outras despesas (Cr\$)	38.000,00
Receita líquida da agricultura (Cr\$)	242.000,00
Receita da venda de mão-de-obra (Cr\$)	450.000,00
Receita total da propriedade (Cr\$)	692.000,00

TABELA 3. (Continuação)

4 — Coeficientes de produtividade

Valor da produção/ha cultivado (Cr\$)	47.000,00
Valor da produção/equivalente-homem (Cr\$)	238.000,00
Receita líquida da agricultura/ha cultivado (Cr\$)	16.130,00
Receita líquida total/ha cultivado (Cr\$)	46.130,00
Receita líquida da agricultura/equivalente homem (Cr\$)	80.660,00
Receita líquida total/equivalente homem (Cr\$)	230.660,00

No desenvolvimento do modelo silvo-agrícola sugerido, os itens mais onerosos, conforme a Tabela 4, foram a aquisição de mudas e seu plantio, limpezas periódicas e o desbaste do povoamento florestal após o término do primeiro ciclo de pousio. O custo adicional total para implantação do sistema foi calculado em Cr\$ 22.400/ha. Atualizando este valor a uma taxa de desconto de 8% a.a. resultou o montante de Cr\$ 19.730/ha. A receita adicional esperada a partir do 25.º ano, calculado à razão de 200 m³/ha de madeira em toras, foi estimada em Cr\$ 500.000/ha. Este valor quando atualizado a uma taxa de desconto de 8% a.a. resultou em Cr\$ 73.000/ha. Por outro lado, não se monetizou a madeira proveniente do desbaste, apesar da possibilidade de seu aproveitamento na forma de energia (carvão) pelo agricultor.

A comparação do perfil da propriedade rural tradicional com o valor monetário pela venda da madeira, evidencia que para cada hectare do modelo silvo-agrícola rotativo proposto implantado, o valor bruto da produção/ha/ano pode ser aumentado em 6,21% e a receita líquida das atividades agrícolas/ha/ano também pode aumentar em 1,76%.

Esses coeficientes se confirmados no desenvolvimento do sistema, poderão ser multiplicados pela incorporação sucessiva de áreas até um limite estimado de 5 ha em cada pequena propriedade rural. Dessa forma, não haverá grandes distúrbios na estrutura de utilização de mão-de-obra e no requerimento de capital financeiro para investimento.

TABELA 4. Custos adicionais por hectare para implantação do sistema silvo-agrícola rotativo proposto

Itens	Unidade	Quantidade	Cr\$ 1,00
1. <i>Materiais</i>			8.000
Mudas de essências florestais/ha (1.º ano)	mudas	200	8.000
Esterco (1.º ano)	kg	—	da propriedade
2. <i>Mão-de-obra</i>		18	14.400
Abertura de covas (1.º ano)	HD ^a	1	800
Plantio de espécies florestais (1.º ano)	HD	3	2.400
Podas de formação de espécie florestal (2.º ano)	HD	1	800
Limpezas (1.º e 2.º ano) 4 vezes/ano	HD	8	6.400
Desbaste do povoamento florestal (6.º ao 8.º ano)	HD	5	4.000
Colheita da madeira	HD	—	venda em pé
Custo adicional total (em valor corrente)			Cr\$ 22.400
Custo adicional atualizado (8% a.a.)			Cr\$ 19.730

^a Homem/dia

A magnitude dos resultados foi projetada, uma vez que o sistema encontra-se ainda na fase inicial de desenvolvimento. Entretanto, o modelo silvo-agrícola proposto é promissor, merecendo estudos mais aprofundados, observando-se todas as variações bio-econômicas possíveis. No futuro, a disseminação deste método e sua utilização extensiva na região dependerá da adoção de medidas governamentais, principalmente da extensão rural junto aos pequenos agricultores.

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. 22 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa 50).

ABSTRACT: This paper presents an agroforestry system suitable for small farmers. In the proposed system, short cycle agricultural crops are periodically grown under light shade of fast growing timber species. Freijó (***Cordia goeldiana***), mahogany (***Swietenia macrophylla***) and uruá (***Cordia alliodora***) showed good initial growth and are so far promising. Andiroba (***Carapa guianensis***) needs more observation on its silvicultural performance. The model is being developed in two private farms 100 ha each, located on the Santarém Plateau in the Tapajós region. The total production gross and net income per hectare per year derived from the proposed agroforestry model can respectively be 6.21% and 1.76% higher than those obtained from non agroforestry subsistence production systems. If these values are confirmed on a larger scale, the proposed agroforestry system would supply additional income, proportional to the number of hectares planted by the farmers. Based on local family size it is expected that each farm could progressively expand the proposed system up to five hectares, without substantially disturbing the present farm labour structure or suffering financial capacity restrictions for implementation of the system.

REFERÊNCIAS

- ALVIM, P.T. Floresta Amazônica: o equilíbrio entre a utilização e a conservação. **Amazônia**, São Paulo. 45:12-7, jan. 1979.
- BASTOS, T.X. **O clima da Amazônia Brasileira segundo Köppen.** Belém, EMBRAPA-CPATU. 1982. 4p. (Datilografado).
- BENE, J.G.; BEALL, H.W. & COTÉ, A. **El bosque tropical sobreexplotado y subutilizado.** s.l., CONIF, 1978. 49p. (CONIF. Técnica, 3).
- BRIENZA JUNIOR, S. ***Cordia goeldiana* Huber (freijó) em sistema taungya na região do Tapajós — Estado do Pará.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982a (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 33).
- BRIENZA JUNIOR, S. ***Cordia goeldiana* (Huber) em sistemas agroflorestais** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982b. 15p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 38).
- BUDOWSKI, G. **Agroforestry in the humid tropics: a program of work.** Turrialba, CATIE, 1977. 24p. mimeo.

- COMISSÃO ESTADUAL DE PLANEJAMENTO AGRÍCOLA, Belém, PA. Sistema de produção, custo e organização dos produtores. In:———. **Diagnóstico do Setor Agrícola do Estado do Pará**. Belém, 1979. v.3, 261p.
- DUBOIS, J. **Importância de sistemas de produção agro-florestal para a Amazônia**. Belém, 1979. 10p. Trabalho apresentado no 2.º Simpósio Nacional de Ecologia, Belém, 1979.
- GREENLAND, D.J. Bringing the green revolution to the shifting cultivator. **Science**, 190(4219):841-4, Nov. 1975.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, Rio de Janeiro, RJ. **Produção Agrícola Municipal. Região Norte**. Rio de Janeiro, 1980. v.1, t.1.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA, Rio de Janeiro, RJ. **Sinopse preliminar do censo demográfico — Pará**. Rio de Janeiro, 1981. v.1, t.1.
- KING, K.F.S. **Agri-silviculture**. Ibadan, University of Ibadan, Department of Forestry, 1968. 109p.
- OJEDA, J.M. **Comportamento de Terminalia invorensis A. Chev. en su fase de estabelecimiento, asociado con maiz, caupi y frijol, utilizando pseudoestaca y planton en el transplante**. Turrialba, CATIE, 1979. Tese mestrado.
- VEGA, L. **Plantaciones de Cordia alliodora en combination con cultivos agrícolas, una alternativa de manejo en Suriname**. Mérida, IFLAIC, 1978. p.21-38 (IFLAIC-Boletín, 53).
- WATERS, R.F. **Shifting cultivation in Latin America**. Roma, FAO, 1971. 305p.
- WEAVER, P. Agri-silviculture in tropical America. **Unasyva**, Roma 31(126):02-12, 1979.

EMBRAPA

A
N
O

15

1973

1983

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
