

00284
1992
FL-PP-00284

FL
00284

Jorge Alberto Gazel Yared
Silvio Brienza Junior
Luciano Carlos Tavares Marques

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU
Caixa Postal 48, Belém, Pará
Fax (091) 226-9845
Tel. (091) 226-6622



Trabalho preparado para ser apresentado no "Curso de Instrutores Agroflorestais", realizado de 20-24 de julho de 1992 em Macapá (AP)

Jorge Alberto Gazel Yared
Silvio Brienza Junior
Luciano Carlos Tavares Marques

1. INTRODUÇÃO

Desde a época mais antiga da civilização humana, o homem tem o costume de misturar plantas. Essa atitude, também notada em comunidades indígenas e ao nível de pomar caseiro em pequenas propriedades na região amazônica, além de possibilitar a diversificação da produção, minimiza a presença danosa de pragas e doenças quando comparado com os monocultivos.

O consórcio de culturas só foi merecer a atenção da pesquisa mais recentemente. Assim, tomando-se como base a observação da diversidade de espécies da floresta nativa e na prática cabocla, várias alternativas de uso da terra combinando as atividades agropecuária e florestal vêm sendo estudadas na Amazônia brasileira, onde a maior preocupação tem sido a busca de práticas de uso da terra mais sustentáveis com relação aos aspectos biológico, econômico e social.

Neste trabalho serão apresentadas algumas informações sobre as diferentes possibilidades de integração das atividades florestal com a agrícola e/ou com a pecuária.

2. O QUE É AGROSSILVICULTURA OU SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Uma diversidade de termos como agrossilvicultura, sistemas agroflorestais, práticas agroflorestais, e outros, tem sido empregado para definir e conseqüentemente conceituar a prática de combinar espécies florestais com culturas agrícolas e/ou com a pecuária. Um dos termos mais utilizados é agrossilvicultura que é definido pelo ICRAF (1983) como sendo um sistema no qual se combinam deliberadamente, de maneira consecutiva ou simultânea na mesma unidade de aproveitamento da terra, espécies arbóreas perenes com cultivos agrícolas anuais e/ou animais, a fim de se obter permanentemente maior produção.

CATIE (1986) adota o termo sistemas agroflorestais como formas de uso e manejo dos recursos naturais, em que espécies lenhosas

(árvores, arbustos e palmeiras) são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em seqüência temporal.

Em resumo, agrossilvicultura ou sistemas agroflorestais é a denominação comum dada a uma variada gama de sistemas de uso da terra em que a atividade florestal é associada a agricultura e/ou pecuária.

3. CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Para melhor entender como os sistemas agroflorestais podem contribuir para um programa de desenvolvimento rural na Amazônia, é necessário passar por uma abordagem das principais tecnologias existentes na região, bem como em outras partes do mundo. Em função dos tipos de cultivos associados, segundo Combe & Budowski (1979), os sistemas agroflorestais podem ser classificados nos seguintes sistemas: silviagrícola, silvipastoril e agrossilvipastoril.

Sistema silviagrícola é aquele onde ocorre a associação de árvores com cultivos agrícolas anuais e/ou perenes. De acordo com os componentes utilizados estes podem ser divididos em:

3.1. Árvores associadas com cultivos anuais

3.1.1. Agricultura migratória

A agricultura migratória é uma prática muito comum na Amazônia brasileira, onde mais de 80% da agricultura regional está baseada nesta atividade. Normalmente, uma área de floresta ou de capoeira antiga é brocada, derrubada e queimada para o plantio por um período que varia de dois a três anos de culturas alimentares (arroz, milho, feijão e mandioca). Após esse tempo de cultivo, a área é abandonada para a recuperação da fertilidade do solo, por um período de pousio que dependendo da pressão sobre a terra pode variar entre três a quinze anos. Este sistema é tipicamente orientado para a sobrevivência dos usuários. Atualmente estima-se que cerca de 300 a 400 mil hectares são anualmente convertidos nessa forma de uso da terra.

Do ponto de vista bioeconômico, o melhor seria enriquecer as capoeiras com leguminosas arbóreas ou arbustivas, de rápido

crescimento e fixadoras de nitrogênio, cuja madeira também poderia ter aceitação no mercado.

O sucesso dessa forma de ocupação da terra só ocorre em áreas de baixa pressão demográfica, pois após o primeiro ciclo de exploração, só há produção de madeira de vegetação secundária sem valor econômico, além da imobilização da terra por longos períodos de tempo.

3.1.2. "Taungya"

O uso desta prática está baseado no plantio de espécies florestais de rápido crescimento, consorciado em sua fase inicial, com cultivos agrícolas anuais (arroz, milho, feijão e mandioca).

Este sistema apresenta grande perspectiva para a produção de madeira em ciclos curtos (celulose ou lenha), por maximizar a produção por unidade de área, uma vez que as espécies arbóreas podem ser plantadas em densidades mais altas do que em outros sistemas.

O manejo desse sistema visando a produção de madeira para serraria, com rotação em torno de 30 anos e desbastes intermediários (madeira para celulose, energia ou ferramentas), seria preferível do que rotações curtas (cinco a dez anos). Com esta medida, a ciclagem de nutrientes é favorecida, assim como há minimização das perdas por exportação dos mesmos.

Se por um lado o uso de rotações longas pode favorecer a ciclagem de nutrientes e minimizar as perdas por exportação, existe a desvantagem da imobilização por um longo período de tempo, sem que o agricultor tenha rendas intermediárias.

Do ponto de vista econômico, o preparo do solo e as limpezas durante a fase de desenvolvimento inicial das espécies florestais são custeadas, total ou parcialmente, pelas atividades agrícolas temporárias.

Vega (1978) considera que o sistema "taungya" é mais barato que outros métodos e constitui um meio mais eficiente para o acentamento e melhoria do nível de vida da população rural.

Baseado nos princípios do sistema "taungya" o CPATU introduziu em 1980, em área de dois pequenos produtores, no Planalto do Tapajós, as espécies madeireiras de rápido crescimento *Cordia goeldiana* (freijó) e *Swietenia macrophylla* (mogno) associadas com culturas alimentares. As culturas agrícolas escolhidas foram o milho e a

banana, plantadas de acordo com as práticas locais, enquanto que as espécies florestais foram estabelecidas no espaçamento de sete passos por sete passos. As colheitas agrícolas não foram quantificadas, enquanto que a performance das espécies florestais mostra-se satisfatória, pois aos oito anos de idade obteve-se um volume de madeira de oito metros cúbicos por hectare para o mogno e de 31 m³/ha para o freijão. Usando-se esses parâmetros, o valor bruto da produção por hectare e por ano pode ser aumentado em 6%, enquanto que a receita líquida pode aumentar em 2%, quando comparado com uma propriedade tradicional da região (Brienza Junior, et al. 1983)

3.1.3. "Alley cropping"

Este sistema, também denominado de cultivo em corredor ou em faixa, é baseado na associação de árvores ou arbustos, geralmente fixadores de nitrogênio, intercalados com culturas anuais. O cultivo arbustivo tem a finalidade de produzir biomassa para ser cortada e incorporada nas faixas destinadas ao cultivo das plantas alimentares. Dessa forma, têm-se faixas recebendo constantemente material para ser incorporado ao solo, e conseqüentemente, essa atitude equivale a aplicação de fertilizante químico.

Este sistema constitui uma boa opção para aumentar a fertilidade do solo bem como a produção de madeira para lenha. Para se ter idéia de valores de produção, podem ser tomados os dados de duas espécies que são adequadas a esse sistema. *Leucaena leucocephala* pode produzir aproximadamente de 6,0 a 7,0 ton/ha/ano de lenha (peso seco de estaca), provenientes de cinco podas anuais. Com essas podas, excluindo-se as estacas, foram produzidos cerca de 160 kg de N, 15 kg de P, 150 kg de K, 40 kg de Ca e 15 kg de Mg/ha/ano. Do mesmo modo, *Gliricidia sepium* produziu 1,5 a 2,6 ton/ha/ano de lenha (peso seco de estaca), oriundas de cinco podas anuais (Kang et al. 1984).

Esta prática possui grande potencial, principalmente para áreas de alta pressão demográfica, onde não há um período de pousio que o solo recupere sua fertilidade natural.

O CPATU vem avaliando numa área de produtor agrícola localizada em Igarapé-açu, o comportamento de algumas espécies leguminosas para o plantio em corredores (alley cropping). O estudo baseia-se na produção de biomassa em função de podas durante o ano para a cobertura do solo na forma de cobertura morta. Dentre as espécies

estudadas, destacam-se *Flemingia congesta* e *Inga edulis* (Brasil, 1991).

3.2. Árvores em associação com cultivos perenes

A fragilidade do ecossistema tropical indica que o emprego de cultivos perenes, principalmente consorciados, é o caminho mais adequado para a manutenção da produtividade a longo prazo.

3.2.1. Árvores de valor (madeira e/ou fruto) com cultivos perenes

Este sistema normalmente combina espécies madeireiras e/ou frutíferas, cujo produto será utilizado num ciclo de médio a longo prazo, com culturas semiperenes ou perenes de grande valor comercial (pimenta-do-reino, cacau, café, guaraná, etc.). A espécie arbórea desenvolve também um papel de planta sombreadora dos cultivos. Em quase todos os países tropicais existe uma grande variedade de experiência sobre esses sistemas. Há um número considerável de espécies utilizadas, bem como diversos arranjos espaciais e seqüenciais entre os componentes.

Em geral a densidade arbórea é baixa, normalmente entre 100 a 200 árvores/ha, mas capazes de produzirem um volume de madeira considerável por ocasião da renovação dos cultivos. Quando utilizadas espécies madeireiras que também produzem frutos comercializáveis, as receitas para o agricultor poderão iniciar mais cedo.

Este sistema, naturalmente, não apresenta grandes perspectivas na produção de madeira para celulose/lenha em grande escala. Isto se deve a baixa densidade de árvores por unidade de área, bem como pela necessidade de manter-se a árvore no sistema exercendo uma função de serviço.

Num sistema experimental utilizando-se café com *Cordia alliodora*, na Costa Rica, Dubois (s/d), citando Gonzales (1980), menciona que a produtividade de madeira variou de 5,5 a 20 m³/ha.ano⁻¹, principalmente em função do índice de qualidade de sítio e da densidade de árvores.

Yared & Veiga (1985) encontraram um incremento volumétrico de 6,5 m³/ha.ano⁻¹ de madeira de freijão consorciado com cacau e de 9,8 m³/ha.ano⁻¹ quando associado com guaraná e café, na colônia agrícola de Tomé-Açu (PA).

Num estudo em área de pequeno produtor na região do Tapajós, Marques et al. (1991) observaram aos 36 meses de idade, valores de altura iguais a 6,90 m para o mogno, 6,80 m para a tatajuba e 5,80 m para o freijó quando combinadas com cupuaçu.

3.2.2. Árvores produtoras de sombra e/ou melhoradoras da fertilidade do solo

Este sistema é muito semelhante ao mencionado anteriormente, no que diz respeito aos tipos de associações. A diferença consiste em que o componente arbóreo exerce exclusivamente a função de sombreamento dos cultivos e/ou melhoria da fertilidade do solo.

Numa plantação de *Acacia auriculiformis* em Java com densidade de 1.010 árvores/ha, Wiersum & Ramlam (1982) encontraram 4.800 kg de matéria seca de folhas caídas/ha.ano⁻¹. Aranguren (1982) citado por Russo (1983) observou 11.200 kg de matéria seca/ha.ano⁻¹ num plantio de café sombreado com *Inga* sp, *Erythrina* sp e outras árvores. Em trabalhos desenvolvidos no CATIE, em Turrialba, Alpizar et al. (1983), citado por Russo (1983), informa que a produção de resíduos vegetais num sistema café com poró plantado a 6 m x 6 m alcançou 7.598 kg/ha.ano⁻¹ e 6.435 kg/ha.ano⁻¹ para um sistema cacau combinado com poró. No consórcio de café sombreado com *Erythrina poeppigina* plantado no espaçamento de 6 m x 6 m (280 plantas/ha) a espécie leguminosa produziu 4.280 kg/ha e 1.914 kg/ha de folhas provenientes respectivamente de uma e duas podas anuais. A prática corrente na Costa Rica de podar árvores de sombra, produz importantes quantidades de biomassa que se depositam no solo, se decompõem e recirculam. Russo (1983) avaliando alguns nutrientes em folhas caídas naturalmente e provenientes de podas de *Erythrina poeppigina*, plantada no espaçamento de 36 m²/planta, encontrou 22,7 ton/ha em uma poda anual (Quadro 1).

Quadro 1. Quantidades de biomassa e nutriente de folhas de *Erythrina poeppigina* provenientes de uma poda anual e queda natural depositadas sobre o solo

Nutrientes	Biomassa (kg/ha.ano ⁻¹)		Total sobre o solo (kg/ha.ano ⁻¹)
	folha podada	folha caída	
Matéria seca	18.474	4.280	22.754
Nitrogênio	237	93	330
Fósforo	26	6	32
Potássio	130	26	156
Cálcio	225	94	319
Magnésio	56	30	86

Fonte: Russo (1983)

3.3. Sistema silvipastoril

O sistema silvipastoril preconiza a associação de árvores dentro da atividade pecuária ou a criação de animais dentro de povoamentos florestais.

3.3.1. Atividade pecuária em plantações florestais

Consiste na associação da atividade pecuária em áreas de reflorestamento, como forma de minimizar o custo de manutenção dos povoamentos florestais.

Este sistema é bastante difundido, apresentando grande potencial para a produção de madeira para celulose/lenha e por maximizar a produção por unidade de área, uma vez que pode ser considerada uma alta densidade de plantas por hectare.

Em algumas regiões do Brasil estes sistemas já vêm sendo desenvolvidos por empresas de reflorestamentos e órgãos de pesquisa, utilizando forrageiras em povoamentos de *Pinus* sp e *Eucalyptus* sp.

Schreiner & Baggio (1987) estudando a introdução de bovinos em pasto natural sob um povoamento de *Pinus elliotti*, com três anos de idade, no espaçamento de 3 m x 3 m, observaram uma produção de carne da ordem de 20 kg/ha.ano⁻¹. Isto se traduz em razoável vantagem para o empresário florestal, diante da modicidade de seu custo. Couto et al. (1987) observou que a introdução de animais para pastejar num povoamento de eucalipto em idade de corte, aumentou o rendimento da roçagem de 2,2 a 4,4 vezes, devido a diminuição da altura do capim. Na Amazônia brasileira, Lins (1982) trabalhando na Jari, constatou a

viabilidade econômica e zootécnica até o sétimo ano, da introdução de bovinos e eqüinos em pastagem formada sob povoamento de *Pinus caribae* var. *hondurensis*. Este autor considera que o consórcio proporcionava vantagens como: diminuição de mão-de-obra para limpezas e facilidades de penetração na área para serviços de supervisão.

3.3.2. Árvores madeireiras ou frutíferas em pastagens

Neste sistema tem-se a associação de espécies florestais ou frutíferas com pasto visando produzir madeira e/ou frutos. O componente arbóreo desempenha a função de proteção da pastagem (microclima), ciclagem de nutrientes e fornecimento de sombra para os animais.

Este sistema não apresenta grandes perspectivas para produção de madeira para celulose/lenha em grande escala, devido a baixa densidade de árvores por hectare. Na Costa Rica, por exemplo, uma pastagem com *Alnus acuminata* produziu, aos 25 anos de idade, 170 m³ de madeira para construção e 50 m³ de lenha (FAO, 1984).

As árvores associadas à pastagem podem ser provenientes de regeneração natural ou estabelecidas por meio de plantios.

No caso da goiabeira consorciada com pastagem, na Costa Rica, a produção estimada de lenha foi de 65 m³/ha, com uma densidade de 264 árvores/ha. O nível de consumo de frutas frescas foi de 11 kg/animal.dia⁻¹ (Somarriba, 1985). É preciso considerar neste caso, que a goiabeira representa um fator negativo caso não seja feito seu controle no pasto, uma vez que esta espécie pode tornar-se uma planta invasora do pasto, através das fezes dos animais.

3.3.3. Árvores para sombra ou forragem em pastagem



Este sistema é muito semelhante ao mencionado no item anterior no que diz respeito ao arranjo entre os componentes. A diferença entre os dois consiste em que, neste sistema, o componente arbóreo tem função exclusiva de promover sombra e/ou alimentação para os animais.

3.4. Sistema agrossilvipastoril

No sistema agrossilvipastoril ocorre a associação de árvores com cultivos agrícolas e com atividade pecuária.

Geralmente é seguida uma seqüência temporal entre os componentes do sistema. Nos primeiros anos é utilizada a associação de cultivos anuais com árvores, e dependendo do ritmo de crescimento da árvore, o pasto pode ser estabelecido após o 2º ou 3º ano.

Esse sistema vem sendo testado com sucesso em alguns países da América Central e da África. Na Amazônia brasileira o CPAIU introduziu esse sistema em área de pastagem degradada no município de Paragominas. O sistema envolveu o plantio inicial de milho com as espécies florestais de rápido crescimento *Schizolobium amazonicum* (paricá), *Bagassa guianensis* (tatajuba) e *Eucalyptus tereticornis* (eucalipto) e posteriormente com as forrageiras *Brachiaria brizantha* (marandú), *B. humidicola* (quicuí) e *Panicum maximum* (colonião) (Marques, 1990). A performance das espécies florestais aos 72 meses de idade e a produção de matéria seca das forrageiras podem ser observados nos Quadros 2 e 3.

A produção média de milho para as três espécies estudadas correspondente ao plantio consecutivo de três anos foi de 705 kg/ha. A análise econômica do consórcio mostrou que a partir do segundo ano é possível a introdução de forrageiras e também que a utilização do milho serviu para amortizar 70% dos custos de implantação do sistema (Marques, 1990).

Quadro 2. Evolução do crescimento em altura, diâmetro à altura do peito (DAP) e sobrevivência das espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto em sistema agrossilvipastoril aos 72 meses de idade, na região de Paragominas-PA

Espécies Florestais	Sobrevivência (%)	Altura (m)	DAP (cm)
Paricá	99,2	17,2	15,5
Eucalipto	95,4	14,0	11,7
Tatajuba	88,6	8,1	7,3

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1991)

Quadro 3. Disponibilidade de matéria seca (kg/ha) das forrageiras marandú, quicuío e colônião palantadas em consórcio com as espécies florestais paricá, tatajuba e eucalipto em sistema agrossilvipastoril na região de Paragominas-PA⁽¹⁾

Espécie	Disponibilidade de matéria seca			
	Marandú	Quicuío	Colônião	Média
Florestal				
Paricá	4.148	2.275	5.071	3.567
Eucalipto	5.127	2.744	4.932	4.268
Tatajuba	4.782	2.457	5.076	4.105
MÉDIA	4.709	2.205	5.026	-

(1) Valores médios referentes a três avaliações

Fonte: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1990)

3.5. Outros sistemas agroflorestais

3.5.1. Cerca viva e quebra vento

Estas tecnologias poderiam ser classificadas tanto dentro de sistemas silviagrícola como em silvipastoril. Consiste comumente no plantio de fileiras de árvores ao redor de cultivos (café, cacau, etc.), assim como em pastagens. Com esta técnica podem ser obtidos diferentes produtos, tais como: madeira para lenha, serraria e poste; frutos; forragem; etc. Para se ter uma idéia da produção de madeira neste sistema, Beliard (1963) encontrou experimentalmente em cercas vivas de *Gliricidia sepium*, com corte de seis meses, uma produção de lenha (matéria seca) igual a 2,8 ton/km de cerca. Sua madeira possui um alto poder calorífico com cerca de 4.900 kcal/kg.

3.5.2. Pomar caseiro

Assim como a agricultura migratória, os pomares caseiros são práticas muito antigas. Caracterizam-se por sua complexidade, apresentando muitos extratos e grande variedade de espécies arbóreas, herbáceas, culturas agrícolas e algumas vezes animais.

Estes sistemas são utilizados para prover as necessidades básicas familiares ou de pequenas comunidades, podendo ser eventualmente vendido os excedentes da produção.

4. CARACTERÍSTICAS DE ESPÉCIES PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS

A escolha da espécie mais adequada para cada sistema agroflorestal ou determinada situação é o fator primordial para o sucesso de qualquer programa. Em geral, as espécies deveriam idealmente preencher os seguintes requisitos:

- serem adaptadas às condições edafoclimáticas do local onde deverão ser plantadas;
- ter crescimento rápido a muito rápido;
- apresentarem baixa susceptibilidade a pragas e doenças;
- possuírem preferencialmente usos múltiplos;
- rebrotarem facilmente;
- serem nutricionalmente pouco exigentes;
- apresentarem eficiente captação de nutrientes;
- não mostrarem efeitos alelopáticos; e
- serem economicamente rentáveis.

5. VANTAGENS & LIMITAÇÕES *

Os sistemas agroflorestais não devem ser considerados como única opção para o aproveitamento de áreas sem expressão econômica-social. Tais sistemas possuem vantagens e limitações, sendo necessário analisar cada situação e aplicar, com bom senso, a melhor solução.

5.1. Vantagens

Podem ser consideradas como vantagens os seguintes fatores:

5.1.1. Ecológica

- melhor utilização da energia solar;
- melhor conservação dos recursos solo e água;
- redução na degradação ambiental;
- maior produtividade por unidade de área;
- melhor eficiência de utilização dos nutrientes pelas plantas; e

- minimização da incidência de pragas e doenças
- minimização da ação danosa do vento

5.1.2. Econômica

- melhor utilização da mão-de-obra durante o ano;
- minimização dos riscos de oscilação de preço devido a diversificação da produção; e
- minimização dos custos de implantação das culturas

5.1.3. Social

- melhoria da qualidade de vida do produtor;
- diminuição do êxodo rural; e
- aumento da oferta de emprego

5.2. Limitações

Podem ser consideradas limitações os seguintes paâmentos:

5.2.1. Ecológica

- maior competição por água, luz e nutrientes;
- pouco conhecimento sobre espécies adequadas;
- diminuição da produção por componente do consórcio;
- a exploração das árvores pode causar danos; e
- a mecanização pode ser dificultada

5.2.2. Econômica

- na implantação dos sistemas há necessidade de suporte financeiro para insumos (mudas, fertilizantes, etc); e
- escassez de mão-de-obra pode prejudicar a implantação e condução dos sistemas

5.2.3. Sociais

- tendência dos agricultores para monocultivos;

- complexidade dos sistemas e pouco conhecimento das potencialidades

5.2.4. Outros

- falta de tropicalização do ensino superior;

- fragilidade das instituições de pesquisa;

- pouca experiência dos órgãos de extensão; e

- falta de uma política de desenvolvimento agroflorestral para a Amazônia

6. IMPORTANCIA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS

As técnicas agroflorestrais têm sido desenvolvidas empiricamente e vêm sendo utilizadas há várias gerações pelos índios e o homem do campo em diferentes partes do mundo, mas só recentemente têm despertado interesse como atividade científica. De um modo geral, os sistemas têm sido apontados como de grande relevância em contribuir ao desenvolvimento de comunidades rurais. No mundo tropical, tais técnicas têm sido utilizadas com eficácia, principalmente para atender as seguintes necessidades: a produção de alimentos associando cultivos agrícolas (arroz, milho, feijão, mandioca, etc.) com o manejo de espécies florestais de valor; a provisão de sombra em cultivos de rendimento e exportação (café, cacau, etc.); a produção de lenha extraída do bosque secundário ou produzida tradicionalmente em cercas vivas e, recentemente, nas denominadas "plantações energéticas" combinadas com cultivos agrícolas ou pastagens; a valorização de pastagens naturais ou melhoradas, com a associação de árvores madeireiras que também protegem o solo, a pastagem e os animais FAO (1984).

Os objetivos atribuídos aos sistemas agroflorestrais, conforme FAO (1984), ainda que em fase incipiente em alguns países, mas expressivo em outros, têm sido qualificados como significativos e eficazes na execução de programas de diversas naturezas, tais como: programas de colonização (Equador, Brasil, Colômbia, Costa Rica e Paraguai); projetos de manejo integral de bacias hidrográficas (Honduras, Equador, Bolívia, Chile e Colômbia); programa de recuperação e aproveitamento de zonas áridas (Argentina, Chile, Brasil e Paraguai).

Do ponto de vista sócioeconômico, os sistemas agroflorestais podem ser adotados tanto por pequenos como por médios e por grandes produtores. Normalmente, cada tipo de produtor emprega a tecnologia mais apropriada para atingir seu objetivo. O pequeno agricultor faz da agricultura migratória uma forma de recuperação da fertilidade do solo, deixando crescer a vegetação secundária por determinados anos até cortá-la novamente para plantar seus cultivos. Em geral, o médio produtor utiliza árvores de valor comercial para sombreamento de culturas tolerantes (café, cacau, guaraná, etc.). O empresário florestal associa pecuária à atividade de reflorestamento como forma de minimizar os custos de manutenção dos povoamentos florestais. Entretanto, na pequena propriedade, pela própria diversificação, é que a agrossilvicultura tem maior potencialidade de aplicação.

Ecologicamente, os sistemas agroflorestais têm como princípio assemelharem-se ao ecossistema da floresta natural, produzindo seu próprio humus e se provendo ao mesmo tempo de elementos nutritivos essenciais para seu desenvolvimento. A queda de folhas e de frutos forma uma manta de matéria orgânica no solo superficial. Este material através de uma série de processos de ordem física, química e bioquímica se converte em nutrientes assimiláveis pelas raízes das plantas, completando o ciclo vegetação-solo-vegetação.

Em regiões tropicais, com predominância de solos de baixa fertilidade, principalmente em fósforo, como os da Amazônia, a capacidade produtiva dependerá, em última análise, da velocidade de reciclagem dos nutrientes. Deste modo, a aplicação de técnicas agroflorestais pode consolidar ou aumentar a produtividade das propriedades rurais, ou pelo menos evitar a degradação do solo ou mesmo a produtividade ao longo dos anos.

7. ALGUMAS ESPÉCIES FLORESTAIS, CULTURAS AGRÍCOLAS E FORRAGEIRAS POTENCIAIS PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS

De acordo com as espécies escolhidas e tecnologias disponíveis, os sistemas agroflorestais podem ser dirigidos para uma economia de subsistência ou de mercado. As espécies seguintes são potencialmente aptas para os sistemas agroflorestais:

Espécies	Nome vulgar	Produtos/Usos
- Florestais		
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	araracanga	madeira
<i>Bagassa guianensis</i>	tatajuba	madeira
<i>Bertholletia excelsa</i>	castanha-do-pará	madeira e amendoa
<i>Carapa guianensis</i>	andiroba	madeira e amendoa
<i>Cariocar villosum</i>	piquiá	madeira e fruto
<i>Cordia goeldiana</i>	freijó-cinza	madeira
<i>Dipterix odorata</i>	cumarú	madeira e semente
<i>Dydimopanax morototoni</i>	mórototó	madeira
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	taxi-branco	carvão
<i>Simaruba amara</i>	marupá	madeira
<i>Spondia mombim</i>	taperebá	madeira e fruto
<i>Sschizolobium amazonicum</i>	paricá	madeira
<i>Swietenia macrophylla</i>	mogno	madeira
<i>Vataireopsis speciosa</i>	fava amargosa	madeira
<i>Vochysia maxima</i>	quaruba	madeira

- Culturas agrícolas		
<i>Achras sapota</i>	sapotilha	fruto
<i>Anacardium occidentale</i>	cajú	polpa e amendoa
<i>Anona muricata</i>	graviola	fruto
<i>Arthocarpus</i> sp	fruta-pão	fruto
<i>Bactris gasipes</i>	pupunha	fruto e palmito
<i>Carica papaya</i>	mamão	fruto
<i>Euterpe oleraceae</i>	açaí	fruto e palmito
<i>Hancornia speciosa</i>	mangaba	fruto
<i>Inga edulis</i>	ingá	fruto e ramagem
<i>Lucuma caimito</i>	abiu	fruto
<i>Malpighia glabra</i>	acerola	fruto
<i>Mammea americana</i>	abricó	fruto
<i>Mangifera</i> sp	manga	fruto
<i>Manihot sculenta</i>	mandioca	raízes
<i>Musa</i> sp	banana	fruto
<i>Oryza sativa</i>	arroz	semente
<i>Passiflora vilosa</i>	maracujá	fruto
<i>Paullinia cupana</i>	guaraná	fruto
<i>Phaseolus vulgaris</i>	feijão	semente
<i>Piper nigrum</i>	pimenta	fruto
<i>Platonia insignis</i>	bacuri	madeira e fruto
<i>Psidium guajava</i>	goiaba	fruto
<i>Rollinia mucosa</i>	biribá	fruto
<i>Theobroma cacao</i>	cacau	semente
<i>Theobroma grandiflorum</i>	cupuaçu	fruto
<i>Vigna unguiculata</i>	feijão-caupi	semente
<i>Zea mays</i>	milho	semente

- Forrageiras		
<i>Desmodium ovalifolium</i>	desmodium	forragem/cobertura solo
<i>Brachiaria brizantha</i>	marandú	forragem

6. BIBLIOGRAFIA

- BELIARD, C.A. Resultados preliminares de la producción de biomassa en cercos vivos de *Gliricidia sepium* bajo dos frecuencias de poda en la región de La Palmera, Costa Rica. In: Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica. Curso corto intensivo de técnicas agroforestales: contribuciones de los participantes. Turrialba, CATIE, 1983. 51-3, p. 1-11.
- BRASIL, E.C. Sistema de cultivo em faixas como alternativa ao sistema tradicional de agricultura (shifting cultivation): primeiras experiências ao nordeste paraense. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1991. mimeo. Trabalho apresentado na Mesa redonda sobre regeneração dos solos através do uso de leguminosas, Manaus, junho, 1991.
- BRIENZA JUNIOR, S. & YARED, J.A.G. Agroforestry systems as an ecological approach in the Brazilian Amazon development. Forest Ecology and Management: special issue on agroforestry. 45(1-4). 1991.
- BUDOWSKI, G.; KASS, D.C.L. & RUSSO, R.O. Leguminous trees for shade. Pesq. Agrop. Bras., Brasília, 19 s/n: 205-222, 1984.
- CATIE Manual sobre curso de sistemas agroforestales. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 1986. 40p. (mimeo.).
- COMBE, J. & BUDOWSKI, G. Classificación de técnicas agroforestales: una revisión de literatura. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1979. 32p. (mimeo.).
- COUTO, L.; RASMO, G.; GERMI, P.S. & ALMEIDA, J.C.C. Redução do custo de reflorestamento no Vale do Rio Doce em Minas Gerais por meio da utilização de sistemas silvipastoris. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1987.
- DUBOIS, J.L.C. Sistemas y practicas agroforestales en los Tropicos Humedos de Baja Altura: una contribución para el estado actual de conocimientos. Belém, Brasil, IICA. s/d. 32p. (mimeo.).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, Pará. Associação de espécies florestais com forrageiras para a recuperação de áreas degradadas. Belém, 1991. 10p. (Projeto de Pesquisa, FORM 13 - Relatório).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, Pará. Sistema de produção com plantas em consórcio. Belém, 1990. 49p. (Projeto de Pesquisa, FORM 13 - Relatório).
- FAO Sistemas agroforestales en America Latina y el Caribe. Santiago, Chile, FAO. 1984. 118p.

- INTERNATIONAL COUNCIL FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY. An invironmental data base for agroforestry. Nairobi, Kenya, 1983. (Documento de trabajo 5).
- KANG, B.T.; WILSON, F.G. & LAWSON, T.L. Allev cropping: a stable alternative to shifting cultivation. Ibadan, Nigeria, IITA, 1984. 22p.
- LINS, C. Sistemas de produção silvo-pastoris. In: Simpósio sobre sistemas de produção em consórcios em consórcios para exploração permanente dos solos da Amazônia, 1980. Anais, Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. p. 227-34.
- LUNDGREN, B. Introduction. Agroforestry Systems. 1(1):3-6. 1982.
- MARQUES, L.C.T.; YARED, J.A.G. & FERREIRA, C.A.P. Uma alternativa agroflorestal para pequenos produtores agrícolas em áreas de terra-firme do município de Santarém-PA. Trabalho apresentado no Seminário "Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural na Amazônia, Belém, 1991.
- RUSSO, R.O. Mediciones de biomassa en sistemas agroforestales. Turrialba, Costa Rica, Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 1983. 27 p.
- SANCHEZ, P.A. Suelos del tropico - Caracteristicas y manejo. San Jose, Costa Rica, IICA, 1981. 660p.
- SCHREINER, H.G. & BAGGIO, A.J. Sistemas agroflorestais no Sul-Sudeste do Brasil. In: Taller sobre diseño estadístico y evaluación económica de sistemas agroforestales. Curitiba, FAO-EMBRAPA, 1986. p. 45-73.
- SOMARRIBA, E. & BEER, J. Arboles de guayaba (*Psidium guayava* L.) en pastizales. III. Producción de leña. Turrialba 35(4):333-8. 1985.
- VEGA, L. Plantaciones de *Cordia alliodora* en combinación com cultivos agrícolas: Uma alternativa de manejo en Suriname. S.L., IFLAIC, 1978. (IFLAIC. Boletim, 53).
- WIERSUM, K.F. & RAMLAM, A. Cultivation of *Acacia auriculiformis* on Java, Indonésia. Commonwealth Forestry Review, 61(2):135-44.
- YARED, J.A.G. & VEIGA, J.B. Sistemas agroflorestais na colônia agrícola de Tomé-Açu, Pará, Brasil. In: INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y PROMOCIÓN AGROPECUARIA, Yurimaguas, Peru & CONSEJO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROFORESTALES, Nairobi, Kenya. Informe del curso - Taller sobre investigación agroforestal en la región Amazonica. Nairobi, ICRAF, 1985. p. 128-64.