

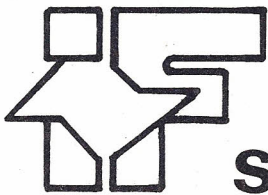


SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

COORDENADORIA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS, DOCUMENTAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL

INSTITUTO FLORESTAL

UMA BREVE DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMÉRICA LATINA



Série Registros

IF Ser. Reg.	S.Paulo	n. 8	p. 1 - 16	out. 1991
--------------	---------	------	-----------	-----------

DIRETOR GERAL

José Luiz Timoni

COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Onildo Barbosa
Osmar Corrêa de Negreiros
Alcebíades Custódio Filho
Cybele de Souza Machado Crestana
Eduardo Amaral Batista
Elvira Neves Domingues
José Eduardo de Arruda Bertoni
Marilda Rapp de Eston
Ida Helena del Cali
Ignez Aparecida Ferreira
Waldir Joel de Andrade

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

SOLICITA-SE PERMUTA

EXCHANGE DESIRED

ON DEMANDE L' ÉCHANGE

Biblioteca do
Instituto Florestal
Caixa Postal 1.322
01059-970 São Paulo, SP
Brasil
Telex: (011) 22877 SAGR BR
Fone: (011) 952-8555
Fax: (011) 204-8067

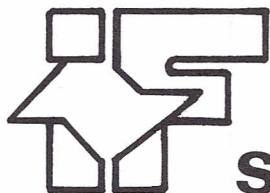


SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

COORDENADORIA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS, DOCUMENTAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL

INSTITUTO FLORESTAL

UMA BREVE DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMÉRICA LATINA



Série Registros

IF Ser. Reg.	S.Paulo	n. 8	p. 1 - 16	out. 1991
--------------	---------	------	-----------	-----------

Onildo Barbosa
Osmar Corrêa de Negreiros
Alcebíades Custódio Filho
Cybele de Souza Machado Crestana
Eduardo Amaral Batista
Elvira Neves Domingues
José Eduardo de Arruda Bertoni
Marilda Rapp de Eston
Ida Helena del Cali
Ignez Aparecida Ferreira
Waldir Joel de Andrade

João Roberto Teodoro
Yara Cristina Marcondes

SOLICITA-SE PERMUTA/EXCHANGE DESIRED/ON DEMANDE L' ÉCHANGE

Biblioteca do Instituto Florestal
Caixa Postal 1.322
01059-970 São Paulo-SP
Brasil
Telex: (011) 22877 SAGR BR
Fax: (011) 204-8067
Fone: (011) 952-8555

PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

IF SÉRIE REGISTROS
São Paulo, Instituto Florestal.

1989, (1-2)
1990, (3-4)
1991, (5-8)

COMPOSTO NO INSTITUTO FLORESTAL
outubro, 1991

SUMÁRIO/CONTENTS

	p.
RESUMO	1
ABSTRACT	1
1 INTRODUÇÃO	1
2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS	2
2.1 Definição	2
2.2 Aspectos biológicos e físicos: vantagens e desvantagens	3
2.2.1 Vantagens	3
2.2.2 Desvantagens	3
2.3 Aspectos sócio-econômicos: vantagens e desvantagens	4
2.3.1 Vantagens	4
2.3.2 Desvantagens	4
2.4 Classificação	5
2.4.1 Sistemas agroflorestais seqüências	5
2.4.1.1 Agricultura migratória	5
2.4.2 Sistemas agroflorestais simultâneos	5
2.4.2.1 Árvores em associação com cultivos perenes	6
2.4.2.2 Árvores em associação com culturas anuais	11
2.4.2.3 Hortas caseiras mistas (pomares)	11
2.4.2.4 Sistemas agro-silvo-pastoris	11
2.4.2.4.1 Associação de árvores com pastos	11
2.4.2.4.2 Pastoreio em plantações florestais e frutíferas.	13
2.4.3 Cercas vivas e cortinas quebra-ventos	13
3 CONCLUSÃO	14
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

RESUMO

Este trabalho abrange uma revisão bibliográfica sobre os sistemas agroflorestais mais comuns utilizados pelos agricultores latinoamericanos. Apresentam-se algumas definições dadas ao termo "sistemas agroflorestais", os principais aspectos biológicos, físicos e socio-econômicos desses sistemas. Classificam-se os sistemas agroflorestais em: a) sistemas agroflorestais seqüenciais; b) sistemas agroflorestais simultâneos e, c) sistemas agroflorestais de cercas vivas e cortinas quebra-ventos. São descritas as características de cada um dos sistemas, segundo sua classificação, mencionando algumas das espécies arbóreas e cultivos agrícolas mais comuns utilizados nesses sistemas, enfatizando principalmente os países da América Latina. Explica-se, finalmente, como se torna cada vez mais necessário desenvolver e melhorar os sistemas agroflorestais, incorporando tecnologias apropriadas com o objetivo de fazê-los mais produtivos. A seleção de um sistema agroflorestal em particular determina a dinâmica de alguns processos ecológicos importantes e as expectativas econômicas dos agricultores, e se apresenta como uma opção economicamente aceitável para os pequenos agricultores.

Palavras-chave: sistemas agroflorestais, associações, sistemas silvo-pastoris.

ABSTRACT

This study comprehends a reviewed reference about the most common agroforestry systems utilized by Latin American landowners. Many definitions for agroforestry systems are presented and the principal biological, physical and socio-economic aspects of these systems. The agroforestry systems are classified in: a) sequence agroforestry systems, b) simultaneous agroforestry systems and c) wind breaks and living fences agroforestry systems. Each system characteristic is described by their classification, mentioning some of arboreal species and most common agricultural cultivation utilized in these systems emphasizing the countries of Latin America. Finally, it explains the necessity to develop and improve the agroforestry systems more and more through appropriate technology with the objective of becoming them more productive. The selection of agroforestry systems in particular, determines the dynamic of some important ecology process and the economic expectations of the landowners and an economic option for the small farmers.

Key words: agroforestry systems, associations, silvopastoral systems.

1 INTRODUÇÃO

Distintos e numerosos trabalhos dão conta nos últimos anos da existência de um alarmante ritmo de desmatamento das zonas tropicais, causado pela concorrência de vários fatores tais como o aumento da população, a escassez de terras, o traslado de técnicas e normas culturais à áreas ecologicamente diferentes, a necessidade dos países de aumentar os saldos exportáveis ou de reduzir as importações para melhorar o saldo da sua balança de pagamentos, etc.

(*) Aceito para publicação em outubro de 1991.

(**) Instituto Florestal - Caixa Postal 104 - 19800 - Assis - SP - Brasil.

Estimativas da FAO (1978) indicam que as florestas nativas existentes nos países em desenvolvimento estão se reduzindo notavelmente. Em cifras globais, a América Latina perde anualmente de 5 a 10 milhões de hectares de floresta; África, 2 milhões e Ásia 4 milhões. A beira das causas que o geram, este desmatamento traz conseqüências devastadoras para certas áreas, em especial àquelas que possuem fortes declividades e regimes de alta pluviosidade.

O alto grau de ocupação de terras cultiváveis, já não permite o aumento da produção de alimentos, madeira e energia, a não ser pelo aperfeiçoamento das práticas culturais, aliado a melhor utilização do solo (BAGGIO et alii, 1982).

Em alguns casos, certas práticas tradicionais de cultivo nas zonas tropicais (ex. agricultura migratória) são adequadas se a demanda pelo uso da terra não é muito alta (BOERBOOM, 1975; DARLING, 1968; ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE, 1986). A agricultura migratória, que consiste em um ciclo de produção que inclui a rotação de parcelas de cultivo e uma etapa de descanso, permite o restabelecimento da vegetação de forma espontânea e a recuperação da fertilidade do solo (BERUTTI & VARGAS, 1976; FAO, 1957; ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE, 1986; WATTERS, 1971). Na medida em que cresce a demanda pela terra, parece diminuir o período de rotação, não havendo suficiente tempo para que se desenvolvam os processos naturais de recuperação dos solos e estes se deterioram devido à erosão e à perda de nutrientes (BOERBOOM, 1975; DARLING, 1968; ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE, 1986). Desta maneira, este sistema deixa de ser uma alternativa desejável para o uso da terra (ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE, 1986).

Segundo BRIENZA JUNIOR (1982a), os efeitos nocivos às florestas naturais, decorrentes de práticas agrícolas nômades poderão ser minimizados com a adoção de sistemas agroflorestais. Estes sistemas podem ainda ser dirigidos para a economia de subsistência ou de mercado, de acordo com as tecnologias disponíveis, pois constituem práticas que possibilitam a formação de sistemas ecologicamente mais estáveis.

O pesquisador agroflorestal ao desenvolver sistemas agroflorestais dirigidos aos produtores deve estabelecer previamente um conhecimento das suas características, recursos e limitações. Posteriormente, uma classificação e priorização de fatores mais limitantes, que permitirá definir as ações e estratégias visando a solução dos problemas. Qualquer alternativa desenvolvida para o produtor deve estar de acordo com suas limitações e necessidades. As considerações financeiras e econômicas são elementos básicos para a tomada de decisões nas análises das alternativas agroflorestais (REICHE, 1983).

Ainda que aparentem muitas vantagens, os sistemas agroflorestais não substituem as atividades agrícolas ou florestais intensas. O emprego desses sistemas deve estar de acordo com cada condição bioclimática local e requer conhecimentos básicos sobre as espécies que vão ser utilizadas, em relação as suas necessidades quanto a espaço, luz e água. Se as espécies florestais não forem manejadas adequadamente a produção agrícola pode ser consideravelmente reduzida (P. WEAVER apud RIBASKI & LIMA 1982).

2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS

2.1 Definição

Tem-se dado numerosas definições para o termo "sistemas agroflorestais" ou "agro-silvicultura". Não se trata de um conceito novo, mas sim de um termo novo empregado para designar um conjun-

to de práticas e sistemas de uso da terra já tradicionais em regiões tropicais e subtropicais, define-se como:

- a) os sistemas de produção agroflorestais se definem como uma série de sistemas e tecnologias de uso da terra onde se combinam árvores com cultivos agrícolas e/ou pastos em função do tempo e espaço para incrementar e otimizar a produção de forma sustentada (FASSBENDER, 1987);
- b) entende-se por agro-silvicultura o conjunto de técnicas de uso da terra que implique na combinação de árvores florestais com cultivos, com pecuária ou com ambos. A combinação pode ser simultânea ou seqüencial em termos de tempo e espaço. Tem por objetivo otimizar a produção total por unidade de superfície, respeitando o princípio de rendimento sustentado (COMBE, 1979; COMBE & BUDOWSKI, 1979; COMBE & GEWALD, 1979; AGROFORESTERIA, 1984);
- c) KING & CHANDLER (1978), afirmam que a agro-silvicultura consiste em um sistema sustentado de manejo da terra, combinando a produção florestal com culturas agrícolas e/ou animais em forma simultânea ou seqüencialmente na mesma unidade de terreno, onde se aplicam práticas de manejo compatíveis com as técnicas culturais tradicionais à população rural;
- d) os sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo dos recursos naturais nas quais espécies lenhosas (árvores, arbustos, palmeiras) são utilizadas em associação deliberada com cultivos agrícolas ou com animais no mesmo terreno, de maneira simultânea ou em seqüência temporal (ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE, 1986).

A seguir resumem-se alguns dos principais aspectos biológicos, físicos e sócio-econômicos que existem entre os sistemas agroflorestais e que têm sido revisados por vários autores (BAGGIO, 1983a; 1983b; BEER, 1982 e 1987; BUDOWSKI, 1980; 1981; 1983; 1984; 1985; LAS SALAS & FASSBENDER, 1984; FASSBENDER, 1987; MARTINEZ, 1985; RUSSO, 1984; ZANOTTI, 1985).

2.2 Aspectos biológicos e físicos: vantagens e desvantagens

2.2.1 Vantagens:

- a) consegue-se uma melhor utilização do espaço vertical e simulam-se os modelos ecológicos naturais em sua forma e estrutura;
- b) diminuição na taxa de evaporação do cultivo sombreado;
- c) maior biomassa regressa ao sistema (matéria orgânica), e as vezes de melhor qualidade;
- d) remoção dos excessos de umidade no solo, mediante a transpiração produzida pela densa cobertura vegetal de sombra;
- e) reduzem-se os danos causados por ventos fortes, gotas de chuva e diminuição da erosão;
- f) recirculação de nutrientes que não são acessíveis ao cultivo;
- g) o adubo é melhor aproveitado ao ser capturado pelas raízes das árvores, quando em níveis mais profundos do solo;
- h) as árvores leguminosas fixam quantidades importantes de nitrogênio;
- i) pode haver efeitos benéficos devidos à simbiose, parasitismos e mutualismos e,
- j) melhora-se a estrutura do solo (mais agregados estáveis), evitando a crosta dura.

2.2.2 Desvantagens:

- a) competição das árvores por nutrientes, luz e água;
- b) pode haver influências alelopáticas negativas;

- c) exploração de árvores pode causar danos mecânicos aos cultivos associados;
- d) a mecanização se dificulta ou se faz impossível;
- e) a maior umidade do ar pode favorecer enfermidades (especialmente fungos);
- f) competição das raízes das árvores de sombra por água na estação seca e por oxigênio na estação chuvosa;
- g) pode haver uma excessiva "exportação" de nutrientes através da extração de madeira e colheita agrícola;
- h) "gotejamento" das copas das árvores altas pode causar danos à cultura associada e,
- i) a extração de frutos e/ou madeira constitui uma saída dos nutrientes do lugar.

2.3 Aspectos sócio-econômicos: vantagens e desvantagens

A seguir apresentam-se algumas vantagens e desvantagens dos sistemas agroflorestais, relacionados com os aspectos sociais e econômicos que podem ter os produtores.

2.3.1 Vantagens:

- a) os agricultores satisfazem, pelo menos em parte, suas necessidades de lenha, postes, estacas, madeira para serraria, flores para produção de mel, alimentos, etc;
- b) as árvores constituem um "capital em pé", um seguro para emergências, o mesmo ocorrendo com os animais quando são componentes de sistemas agroflorestais;
- c) evita-se a dependência e as possíveis catástrofes associadas com monocultivos, principalmente no caso de regimes pluviométricos irregulares, flutuações de mercado, ataque intenso de pragas, etc;
- d) há menor necessidade de "importar" ou pagar por energia, principalmente combustível e outros produtos trazidos de fora do sistema;
- e) obtém-se benefícios contínuos das árvores através de desbastes em intervalos regulares e reduzem-se as inversões econômicas, como no sistema "taungya", em que as culturas agrícolas só são possíveis nos primeiros anos do reflorestamento;
- f) a presença de árvores geralmente reduz os custos de controle de pragas;
- g) pode-se considerar que a diversidade e a natureza interdisciplinar do sistema constituem aspectos positivos quanto à qualidade de vida;
- h) há flexibilidade para distribuir a carga de trabalho durante o curso do ano;
- i) promove-se a coesão social e o trabalho em equipe e,
- j) as árvores podem servir para marcar divisas de propriedades e constituem uma proteção contra tentativas de usurpar a terra.

2.3.2 Desvantagens:

- a) em certos casos, sobre a mesma área, os rendimentos dos cultivos (ou pasto) podem ser menores que os monocultivos;
- b) pode-se requerer mais mão-de-obra, a qual é um fator negativo quando é escassa e cara, de modo que a mecanização parece ser uma melhor alternativa;
- c) argumenta-se que certos sistemas agroflorestais não estimulam o agricultor a sair de sua baixa posição sócio-econômica (pobreza);
- d) a recuperação econômica leva mais tempo (prazo mais longo) com pessoas de poucos recursos econômicos;

- e) existe escassez de pessoal com diferentes níveis de preparação técnica e científica para instalar e manejar sistemas agroflorestais;
- f) existe desconhecimento das potencialidades de sistemas agroflorestais entre os administradores e,
- g) o desenho estatístico para medir a influência das variáveis no espaço e no tempo serão logicamente muito mais complexos e ocupariam maior área.

2.4 Classificação

Os sistemas agroflorestais tem sido classificados de diferentes maneiras: segundo sua estrutura no espaço, seu desenho ao longo do tempo, a importância relativa e a função dos diferentes componentes, os objetivos da produção e as características sociais e econômicas que prevalecem (COMBE & BUDOWSKI, 1979; ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE, 1986).

Os sistemas agroflorestais que se descrevem são os seguintes:

- a) sistemas agroflorestais seqüenciais:
 existe uma relação cronológica entre as colheitas anuais e os cultivos das árvores. Esta categoria inclui formas de agricultura migratória com intervenção ou manejo de parcelas de cultivos e uma etapa de descanso, e os sistemas "taungya", associação de culturas agrícolas somente durante os primeiros anos da floresta, (não se dará ênfase a este sistema neste trabalho);
- b) sistemas agroflorestais simultâneos:
 consistem na integração simultânea e contínua de culturas anuais ou perenes, espécies florestais para produção de madeira, frutíferas ou espécies de uso múltiplo, e/ou pecuária;
- c) sistemas agroflorestais de cercas vivas e cortinas quebra-ventos:
 consistem em fileiras de árvores que podem delimitar uma propriedade ou servir ainda de proteção para outros componentes ou outros sistemas. Pode considerar-se como sistemas complementares dos citados anteriormente.

A seguir apresentam-se alguns exemplos dos sistemas agroflorestais existentes:

2.4.1 Sistemas agroflorestais seqüenciais

Como citado anteriormente, neste sistema agroflorestal as associações seguem uma seqüência temporal.

2.4.1.1 Agricultura migratória

A agricultura migratória compreende sistemas de subsistências, orientados para satisfazer as necessidades básicas de alimentos, combustíveis e habitação e só ocasionalmente chegam a constituir uma fonte de recursos através da venda de excedentes de alguns produtos. Este sistema consiste no corte e queima dos bosques e cultivo da terra por poucos anos. Após um período de cultivo segue-se uma fase de descanso por um período bem mais longo. A característica essencial deste uso transitório da terra é a rotação de parcelas, em lugar da rotação de culturas.

2.4.2 Sistemas agroflorestais simultâneos

Este trabalho enfatiza os sistemas agroflorestais simultâneos existentes em alguns países, principalmente na América Latina, mencionando as espécies arbóreas e cultivos agrícolas mais comuns utilizados nestes sistemas. Descrições detalhadas podem ser encontradas em: BAGGIO et alii (1982); BEER

& SOMARRIBA (1984); BRACK EGG et alii (s.d.); BRIENZA JUNIOR (1982b); CAPUCHO FRAZAO et alii (1980); CATIE (1979); COMBE & BUDOWSKI (1979); AGROFORESTERIA (1984); LIMA NETO (1985); MARTINEZ (1985); ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE (1986); REPUBLICA DEL PERU (1984) e WERNIGERODE (1983).

2.4.2.1 Árvores em associações com cultivos perenes

Nesta categoria encontram-se vários sistemas de exploração comercial: as plantações de coqueiros, seringueira ou palmeiras em associações com culturas, as plantações de espécies florestais para madeira, frutíferas, produtoras de sombra e/ou espécies que melhoram a fertilidade dos solos.

A seguir citam-se as associações mais comuns encontradas em alguns países do continente latinoamericano.

Brasil: associando cacau (*Theobroma cacao*); erva-mate (*Ilex paraguariensis*); guaraná (*Paulinia cupana*); cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*); café (*Coffea arabica*); pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) e banana (*Musa spp*) com freijó (*Cordia goeldiana*); castanha-do-pará (*Bertholettia excelsa*); *Erythrina poeppigiana*; bracatinga (*Mimosa scabrella*); *Pinus elliottii*; *Tabebuia spp.*; *Grevilea robusta*, entre outras. (FIGURA 1).

Colômbia: associação de café (*Coffea arabica*) e cacau (*Theobroma cacao*) com *Cedrela odorata*, *Cordia alliodora*, *Inga spp.*, etc.

Costa Rica: associação de cacau (*Theobroma cacao*); café (*Coffea arabica*); banana ou "platano" (*Musa paradisiaca*); cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) e pimenta (*Piper nigrum*) com *Cordia alliodora*; *Eucalyptus deglupta*; *Macadamia spp.*, pupunha ou "pejibaye" (*Bactris gasipaes*); "árbol-del-pan" ou fruta-pão (*Arthocarpus incisa*); poró (*Erythrina poeppigiana*); *Erythrina spp.*; *Alnus acuminata*; *Cedrela odorata*; *Citrus spp.*; *Inga spp.*; *Eugenia jambos*; *Cocos nucifera* e outros. (FIGURAS 2, 3, 4, 5 e 6).



FIGURA 1 - Sistema agroflorestal *Pinus*, café. Instituto Florestal, Estação Experimental de Assis. Assis, São Paulo.



FIGURA 2 - Sistema agroflorestal cacau, *Inga* spp. Fazenda Desarrollo Cacaotero, Siquirrez, Costa Rica, América Central.



FIGURA 3 - Sistema agroflorestal café, *Leucaena leucocephala*. Região de Hojanca, Costa Rica. América Central.



FIGURA 4 - Sistema agroflorestal cacau, poró (*Erythrina poeppigiana*). Finca "La Montaña", Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, América Central.



FIGURA 5 - Sistema agroflorestal cacau, coqueiro, poró (*Erythrina poeppigiana*). Fazenda Desarrollo Cacaotero, Siquirrez, Costa Rica, América Central.



FIGURA 6 - Sistema agroflorestal cacau, loureiro (*Cordia alliodora*). Finca "La Montaña", Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, América Central.

Equador: café (*Coffea arabica*) e cacau (*Theobroma cacao*) em associação com *Alnus acuminata*; *Juglans* spp.; *Erythrina* spp.; *Inga* spp.; goiaba (*Psidium guajava*); *Eugenia jambos* etc.

Guatemala: associando café (*Coffea arabica*); cacau (*Theobroma cacao*); cardamomo (*Elletaria cardamomun*) e "papaya" ou mamão (*Carica papaya*) com *Grevilea robusta*; *Erythrina* spp.; *Inga* spp.; *Cassia spectabilis* etc.

México: na associação de café (*Coffea arabica*); cacau (*Theobroma cacao*); "plátano" ou banana (*Musa paradisiaca*); cana-de-açúcar (*Saccharum* spp), utiliza-se mais comumente *Spondias mombin*; *Schelea lillmani*; *Ceiba pentandra*; *Cordia alliodora*; *Anacardium occidentale*; *Manilkara zapote*; *Leucaena esculenta*, entre outras.

Peru: associação de café (*Coffea arabica*); cacau (*Theobroma cacao*); "plátano" ou banana (*Musa paradisiaca*) e "papaya" ou mamão (*Carica papaya*) com *Desmodium aralifolium*; *Citrus* spp.; *pacae* (*Inga* spp.); *Albizia falcataria*; *ulcumano* (*Podocarpus rospigliosii*); pino chuncho (*Schizolobium* spp.); oropel (*Erythrina* spp.) etc.

2.4.2.2 Árvores em associações com culturas anuais

Nestas associações utilizam-se geralmente milho (*Zea mays*); feijão (*Phaseolus vulgaris*); arroz (*Oryza sativa*); sorgo (*Sorghum bicolor*); cuapí (*Vigna unguiculata*); mandioca (*Manihot esculenta*); trigo (*Triticum aestivum*) cevada (*Hordeum vulgare*); aveia etc., com *Gliricidia* spp.; *Leucaena* spp.; *Cordia alliodora*; dendê (*Elaeis guianensis*); freijó (*Cordia goeldiana*); juta (*Corchorus capsularis* L.); erva-mate (*Ilex paraguariensis*); *Prosopis glandulosa* etc.

2.4.2.3 Hortos caseiros mistos (pomares)

Estes sistemas são utilizados para prover necessidades básicas de famílias ou comunidades pequenas, ocasionalmente vendendo alguns excedentes de produção. Caracterizam-se por sua complexidade, apresentando múltiplos extratos com grande variedade de árvores, culturas e algumas vezes animais.

As espécies agrícolas e florestais envolvidas neste tipo de sistemas são: amendoim (*Arachis hypogaea*); "camote" ou batata-doce (*Ipomea batatas*); *Cajanus cajan*; "chayote" ou chuchu (*Sechium edules*); *Chrysophyllum caimito*; *Arthocarpus communis*; jatobá (*Hymenaea courbaril*); abacate (*Persea americana*); *Cocos nucifera* etc.

2.4.2.4 Sistemas agro-silvo-pastoris

São associações de espécies florestais para madeira ou frutíferas com animais, com ou sem a presença de cultivos. São praticados em diferentes níveis, desde as grandes plantações arbóreas comerciais com inclusão de gado, até o pastoreio de animais como complemento da agricultura de subsistência.

2.4.2.4.1 Associações de árvores com pastos

Neste sistema obtem-se de forma secundária a produção de madeira, lenha, frutos ou forragem. Os animais alimentam-se com ervas, folhas, cascas e outras partes das árvores.

As espécies arbóreas mais comuns encontradas nas pastagens são: goiaba (*Psidium guajava*); *Gliricidia sepium*; *Cordia alliodora*; *Leucaena leucocephala*; *Inga* spp.; abacate (*Persea americana*); *Cordia goeldiana*; *Erythrina* spp. etc. (FIGURAS 7 e 8).



FIGURA 7 - Sistema silvo-pastoril, loureiro (*Cordia alliodora*), pasto estrela. Finca "La Montaña", Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, América Central.



FIGURA 8 - Sistema silvo-pastoril poró (*Erythrina poeppigiana*), pasto estrela. Finca "La Montaña", Centro Agronômico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, América Central.

2.4.2.4.2 Pastoreio em plantações florestais e frutíferas

Neste caso os animais pastoreiam numa plantação, que pode ser de árvores para lenha, madeira ou frutíferas. Com o uso deste sistema pode-se conseguir o controle das ervas daninhas, ao mesmo tempo em que se obtém um produto animal durante o crescimento da plantação. A associação pode começar quando as árvores tiverem idade suficiente para não serem danificadas pelos animais.

As espécies arbóreas mais comumente utilizadas neste sistema são: *Pinus radiata*; *Pinus caribaea*; *Cordia alliodora*; *Cedrela odorata*; *Eucalyptus deglupta*; *Alnus acuminata*; *Mimosa caesalpiniaefolia*; *Citrus* spp.; *Cupressus lusitanica*; *Guazuma ulmifolia* etc.

2.4.3 Cercas vivas e cortinas quebra-ventos

O uso de árvores como postes vivos para cercas é uma técnica de ampla difusão no setor rural latinoamericano. Ao redor de muitos cultivos agrícolas e pastagens pode-se observar o emprego de cercas vivas. Seu uso é múltiplo, pois além de limitar a propriedade e proteger os pastos, culturas ou árvores contra o vento, usa-se a madeira produzida para lenha, carvão, postes e às vezes para serraria. Ao podar as brotações consegue-se material de cobertura do solo e para alimentação do gado.

As espécies utilizadas nestes sistemas são: *Gliricidia sepium*; *Leucaena leucocephala*; *Cupressus lusitanica*; *Cordia alliodora*; *Spondias mombin*; *Bursera simaruba*; *Bombacopsis quinatum*; *Erythrina* spp.; *Grevilea robusta*, etc.

3 CONCLUSÃO

Os sistemas agroflorestais deverão funcionar como uma ferramenta fundamental para alcançar o objetivo do rendimento sustentado permanente, sobretudo naquelas regiões onde a fragilidade ambiental é o maior obstáculo para o desenvolvimento rural.

Os sistemas tradicionais de uso da terra nos trópicos têm tido em vista mais a redução dos riscos das colheitas do que a obtenção de uma produção ótima. Em consequência, os sistemas de cultivo e a criação de animais, especialmente em áreas pouco férteis ou propensas a erosão, incluem associações de várias espécies, culturas intercaladas e esquemas de rotação complexos. Muitos desses sistemas não são suficientemente produtivos para satisfazer as necessidades crescentes da população. Desta maneira se faz cada vez mais necessário desenvolver e melhorar esses sistemas, ou seja, incorporar o uso de tecnologias apropriadas para fazê-los mais produtivos.

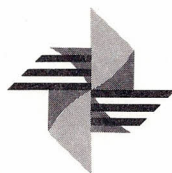
A seleção de um sistema agroflorestal em particular determina a dinâmica de alguns processos ecológicos importantes e as expectativas econômicas dos agricultores, além da necessidade de se apresentar como uma opção economicamente aceitável para os pequenos agricultores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFORESTERIA: Seminário realizado em CATIE, Turrialba, Costa Rica, 23 de fevereiro a 03 de março de 1981, 1984. Actas... Ed. por J. Heuvelodp; J. Lagemann. Turrialba, Costa Rica, CATIE, Departamento de Recursos Naturales Renovables. 112p. (Série Técnica. Boletim Técnico, 14).
- BAGGIO, A. J.; STRURNON, J. A.; SCHREINER, H. G. & LAVIGNE, M. 1982. Consorciação das culturas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* a. St. Hilarie) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Paraná. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba-PR, 4:75-90.
- _____, A. J. 1983a. *Sistema agroflorestal Grevilea x café: início de uma nova era na agricultura paranaense?*. Curitiba-PR, EMBRAPA-URPFCS. 15p. (Circular Técnica, 09).
- _____, A. J. 1983b. *Sinopse de algumas vantagens e desvantagens dos sistemas silvopastoris com Pinus spp.* Curitiba-PR, EMBRAPA-URPFCS. 12p. (Circular Técnica, nº 07).
- BEER, J. 1982. *Sistemas agroflorestales de cultivos perennes en Costa Rica*. Turrialba, CATIE. 19p.
- _____. & SOMARRIBA, E. 1984. *Investigaciones de técnicas agroflorestales tradicionales. Ejemplo de organización de cursos cortos*. Turrialba, CATIE. 108p. (Boletim Técnico, 12).
- _____. 1987. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. *Agroforestry Systems*, Holanda, 5:3-13.
- BERUTTI, P. A. & VARGAS, J. I. 1976. Contribuição energética das florestas brasileiras. *Silvicultura*, São Paulo, 1(2):20-25.
- BOERBOOM, J. H. 1975. Problemas del balance ecológico en los trópicos. *Boletim Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación*, Caracas, 49:03-15.
- BRACK EGG, W.; SUAREZ ALVITES, M.; MARTEL ORTIZ, A.; CASTILLO, B. A. & BRACK EGG, A. s.d. *Sistemas agrosilvopastoriles e importância de la agroforesteria en el desarrollo de la selva central*. Proyecto Peruano-Aleman. San Ramón-Perú, M.A./INFOR/CENFORVIII/GTZ. 254p.
- BRIENZA JUNIOR, S. 1982a. Programa agro-florestal EMBRAPA/CPATU/PNPF para a Amazonia Brasileira. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte-MG, 10 a 15 de maio de 1982. p. 204-205.
- _____. 1982b. *Freijó em sistemas agroflorestais*. Belém-PA, EMBRAPA/CPATU. 15p. (Circular Técnica, 38).

- BUDOWSKI, G. 1980. *Compilación de las ventajas y desventajas de los sistemas agroforestales en comparación con los monocultivos* Turrialba-Costa Rica, CATIE. 2p. (mimeografado).
- _____. 1981. Aplicabilidad de los sistemas agroforestales. Taller Internacional sobre agroforesteria en los Trópicos Húmedos Africanos. Ibadan-Nigeria, IITA. 8p. (mimeografado).
- _____. 1983. El sistema Taungya, su aplicabilidad en América Tropical. Curso corto sobre metodologías de Investigación Agroforestal en el Trópico Húmedo, Cali, Colombia. 8p. (mimeografado).
- _____. 1984. Los sistemas agroforestales em América Central. In: Agroforesteria, Seminário realizado en CATIE, Turrialba-Costa. Rica, 23 de fevereiro a 03 de março de 1981, 1984. Actas ... Ed. por J. Heuvelodop e J. Lagemann. Turrialba-Costa Rica, CATIE-Departamento de Recursos Naturales Renovables. p.15-24. (Série Técnica. Boletín Técnico, 14).
- _____. 1985. Algunas ventajas y desventajas de sistemas agroforestales (presencia simultánea o secuencial de árboles asociados con cultivos y/o plantas forrageras) en comparación con monocultivos no arbóreos. In: Sistemas Agroforestales. Memoria de los cursos dictados en Amatitlán, Guatemala, 1984. Amatitlán-Guatemala, CATIE/INF. p.46-49.
- CAPUCHO FRAZAO, D. A.; DE ANDRADE, E. B.; DE OLIVEIRA, R. P. & CAMARA FIGUEIREDO, F. J. 1980. *Sistemas de produção de sementes de juta consorciada com milho para o município de Alenquer, Pará*. Belém-PA, EMBRAPA/CPATU. 19p. (Circular Técnica, 05).
- CATIE. 1979. Taller sistemas agroforestales en América Latina. Turrialba-Costa Rica, CATIE. Actas... 226p.
- COMBE, J. 1979. *Técnicas agroforestales para los trópicos húmedos: conceptos y perspectivas* Turrialba-Costa Rica, CATIE. 9p. (mimeografado).
- _____. & BUDOWSKI, G. 1979. Clasificación de las técnicas agroforestales: una revisión de literatura. In: Taller sobre Sistemas Agroforestales en América Latina, Turrialba-Costa Rica, 26 a 30 de março de 1979, 1979. Actas... Turrialba-Costa Rica, CATIE. p.17-48.
- _____. & GEWALD, N. 1979. *Guía de campo de los ensayos forestales del CATIE en Turrialba, Costa Rica*. Turrialba-Costa-Rica, CATIE. 378p.
- DARLING, F. 1968. Efecto de las actividades del hombre sobre la biosfera. *Unasyva*, Roma, 22 (2):3-13.
- FASSBENDER, H. W. 1987. *Modelos edafológicos de sistemas agroforestales* Turrialba-Costa Rica, CATIE. 475p. (Série de Materiales de Enseñanza, 29).
- FAO. 1957. La agricultura migratoria. *Unasyva*, Roma, 11(1):9-11.
- _____. 1978. *Actividades forestales en el desarrollo de las comunidades locales*. Roma, FAO. 114p. (Forestry Paper, 07).
- KING, K. F. S. & CHANDLER, M. T. 1978. *Las tierras desperdiciadas* Nairobi-Kenia, Internacional Council for Research in Agroforestry (ICRAF). 44p.
- LAS SALAS, G. & FASSBENDER, H. W. 1984. Factores edafológicos en los sistemas agroforestales. In: Agroforesteria, Seminário realizado en CATIE, Turrialba-Costa Rica, 23 de fevereiro a 08 de março de 1981, 1984. Actas ... Ed. por J. Heuvelodop e J. Lagemann. Turrialba-Costa Rica, CATIE-Departamento de Recursos Naturales Renovables. p.30-36. (Série Técnica. Boletín Técnico, 14).
- LIMA NETO, J. 1985. Erva mate sob cobertura. In: Seminário sobre atualidades e perspectivas Florestais, 10. Curitiba-PR, 1983. p.96-99.
- MARTINEZ, H. A. 1985. *Sistemas agroforestales. Memórias de los cursos dictados en Amatitlán, Guatemala*, 1984. Amatitlán-Guatemala, CATIE/INF. 136p.
- ORGANIZACION ESTUDIOS TROPICALES (OTS) & CATIE. 1986. *Sistemas agroforestales:*

- principios y aplicaciones en los trópicos* San José-Costa Rica, OTS/CATIE. 817p.
- REICHE, C. E. 1983. *Implicaciones económicas del componente agroforestal* Turrialba-Costa Rica, CATIE. 19p. (mimeografado).
- REPUBLICA DEL PERU, INSTITUTO NACIONAL DE DESARROLLO. 1984. *Sistemas agroforestales en la Amazonia Peruana*. Lima, Instituto Nacional de Desarrollo (INADE). 224p. (Serie Documentos de Trabajo, 7).
- RIBASKI, J. & LIMA, P. C. F. 1982. Agrosilvicultura: uma alternativa para o semi-árido brasileiro. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO, I, Petrolina-PE. 13p.
- RUSSO, O. R. 1984. Árboles con pasto, justificación y descripción de un caso en Costa Rica. In: Investigaciones de técnicas agroforestales tradicionales. Ejemplo de organización de cursos cortos. *Boletín Técnico*, Turrialba, 12:20-27.
- WATTERS, R. F. 1971. *La agricultura migratoria en América Latina*. Roma, FAO. 342p. (Cuaderno de Fomento Forestal, 17).
- WERNIGERODE, A. G. S. 1983. *Cultivo intercalar de milho seguido de caupi num plantio de dendê*. Belém-PA, EMBRAPA-CPATU. 12p. (Circular Técnica, 47).
- ZANOTTI, R. J. 1985. Sombrio en cultivos perennes. In: *Sistemas Agroforestales. Memoria de los cursos dictados en Amatitlán-Guatemala, 1984*. Amatitlán-Guatemala, CATIE/INF. p. 50-62.



GOVERNO DE SÃO PAULO
CONSTRUINDO UM FUTURO MELHOR