

Publicado como:

Van Leeuwen, J., Menezes, J.M.T., Moreira Gomes, J.B., Iriarte-Martel, J.H. e Clement, C. R. 1997. Sistemas agroflorestais para a Amazônia: importância e pesquisas realizadas. In: Noda, H., Souza, L.A.G., Fonseca, O.J.M e Freitas M.F. (eds). Duas décadas de contribuições do INPA à pesquisa agrônômica no trópico úmido. INPA, Manaus: 131-146.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A AMAZÔNIA: IMPORTÂNCIA E PESQUISAS REALIZADAS

Van LEEUWEN, Johannes, MENEZES, José Maria Thomaz, GOMES, João Batista Moreira, IRIARTE-MARTEL, Jorge Hugo e CLEMENT, Charles Roland

INTRODUÇÃO.....	3
O QUE É UM SISTEMA AGROFLORESTAL?	3
A IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A AMAZÔNIA . . .	4
A PESQUISA AGROFLORESTAL NA CPCA	4
CONSÓRCIO DE SEIS FRUTEIRAS TROPICAIS.....	5
RESULTADOS OBTIDOS	9
OS ENSAIOS EM ÁREAS DE PRODUTORES	10
LIÇÕES PARA A EXPERIMENTAÇÃO AGROFLORESTAL	10
OUTROS SISTEMAS AGROFLORESTAIS DA PESQUISA	11
CONSÓRCIO DE PUPUNHA, JACA E FRUTA-PÃO - A "FLORESTA DE ALIMENTOS"	11
CONSÓRCIO DA PUPUNHA PARA OBTER UMA RENDA INICIAL	12
CONSÓRCIOS COM LEGUMINOSAS PERENES	12
SISTEMAS AGROFLORESTAIS DOS AGRICULTORES	12
POMAR CASEIRO	13
CONSÓRCIO SERINGA X CACAU	13
PRODUTORES E PESQUISADORES TRABALHANDO JUNTOS	14
EXTENSÃO AGROFLORESTAL	14
UNIDADES DEMONSTRATIVAS COM ESPÉCIES FRUTÍFERAS EM RONDÔNIA	14
CONCLUSÃO	15
AGRADECIMENTOS.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

INTRODUÇÃO

O QUE É UM SISTEMA AGROFLORESTAL?

A palavra “agroflorestal” surgiu no fim da década de setenta. Na Amazônia, tornou-se popular no início da década de noventa e está sendo usada com mais de um significado. Aqui é usado o mesmo que nas publicações científicas sobre sistemas agroflorestais:

Um sistema agroflorestal é uma forma de uso da terra que difere das outras formas de uso agropecuário ou florestal face a duas características:

- 1. O sistema agroflorestal combina na mesma unidade de terreno, plantas perenes e lenhosas com culturas agrícolas e/ou animais, usando alguma forma de mistura espacial ou seqüencial.**
- 2. Num sistema agroflorestal, ocorre uma significativa interação ecológica ou econômica entre as diferentes espécies do sistema** (adaptado de EDITORS, *Agroforestry Systems*, 1982).

Um exemplo de sistema agroflorestal com mistura espacial é um pasto em que se encontram árvores. Ilustra um sistema agroflorestal com mistura seqüencial (mistura no tempo) um campo em que o plantio de culturas anuais é alternado com uma vegetação arbórea (capoeira) para recuperar a fertilidade do solo.

Um sistema agroflorestal é composto por duas ou mais espécies, das quais, ao menos uma é lenhosa e perene (árvore, arbusto, palmeira, bambu). Não é necessário que a outra espécie seja herbácea; uma plantação de cacau (*Theobroma cacao* L.) com árvores de sombra é considerada um sistema agroflorestal. A parte “florestal” da palavra agroflorestal não quer dizer que a espécie arbórea do sistema deva ser uma espécie da floresta ou uma espécie madeireira. Na Amazônia, muitos desses sistemas têm apenas árvores frutíferas e cultivos perenes. Um sistema agroflorestal ocupa o mesmo terreno durante muito tempo, porque são necessários dez, vinte ou mais anos, para que as árvores completem seu ciclo. Um sistema agroflorestal é mais complexo que uma monocultura e, geralmente, contém mais de uma espécie de interesse econômico, o que diminui os riscos do empreendimento. Quando uma espécie não produz ou está sem mercado, a outra continua fornecendo renda. Em Rondônia, há muitos consórcios de seringa (*Hevea brasiliensis* [Willd. ex Adr. de Juss.] Muell. Arg.) com café (*Coffea* sp.). Nas regiões mais úmidas de Rondônia, as seringueiras sofrem muito do mal-da-folha, o que torna a sangria do látex antieconômica. A produção de café faz com que o consórcio continue a ser rentável.

O conceito dado refere-se à palavra agroflorestal *stricto sensu*. Na imprensa e em documentos sobre o desenvolvimento da Amazônia, pode-se também encontrar um significado muito mais amplo para a palavra agroflorestal, ou seja, que a atividade agroflorestal engloba todas as atividades agrícolas e florestais, que não agridem o meio ambiente. Isto se tornou o significado *lato sensu*. Quando a imprensa menciona que a vocação da Amazônia é agroflorestal, usa esse significado, para informar que a região deve ter um desenvolvimento agrícola e florestal que não

ofenda ao meio ambiente.

Apesar de a técnica agroflorestal ser muito antiga, a atenção científica voltada para ela é recente. Somente em 1977, foi criado o Centro Internacional para a Pesquisa Agroflorestal (*International Centre for Research in Agroforestry*, ICRAF), sediado em Nairobi, Quênia, enquanto somente desde 1982 vem sendo publicada a revista científica “*Agroforestry Systems*”.

A IMPORTÂNCIA DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A AMAZÔNIA

Os projetos de colonização agrícola na Amazônia, que receberam um grande impulso com a construção de estradas, como a Transamazônica, e com o Programa de Pólos de Desenvolvimento Agropecuário e Agromineral no Noroeste (POLONOROESTE) foram muito criticados. Embora a floresta exuberante leve a acreditar que a Amazônia seja dotada de solos ricos, isto não corresponde à verdade. A questão é que a maioria dos solos de terra firme da Amazônia é quimicamente muito pobre e tem uma baixa capacidade de retenção de nutrientes, o que os torna pouco aptos para culturas anuais ou pasto. A riqueza química do ecossistema encontra-se armazenada na biomassa da floresta, e não no solo mineral. A floresta tem uma rede de raízes densa, profunda e permanente, o que permite a ciclagem dos nutrientes. As copas das árvores e a liteira (camada de folhas mortas que cobre o solo) protegem o solo contra a erosão e, as altas temperaturas. Os sistemas agroflorestais têm, como a floresta, raízes permanentes e muita biomassa por unidade de superfície, e protegem também o solo, o que os faz uma opção interessante para o uso da terra, na Amazônia.

Os solos da várzea são muito mais férteis que a maioria dos solos de terra firme. Mesmo assim, trata-se de uma zona de grande interesse para sistemas agroflorestais. Uma vez bem estabelecidas, as espécies arbóreas adaptadas à várzea sobrevivem às inundações. Isso faz o cultivo de árvores, na várzea, bem menos arriscado que o cultivo de espécies anuais (hortaliças) ou semi-perenes [maracujá (*Passiflora edulis* Sims), banana (*Musa* sp.) e mamão (*Carica papaya* L.)], que se perdem nos freqüentes anos de cheia alta ou precoce. A intensiva exploração madeireira na várzea é outra razão para desenvolver sistemas agroflorestais para esse ecossistema.

A PESQUISA AGROFLORESTAL NA CPCA

Logo depois da criação em 1975 da Coordenação de Pesquisa em Ciências Agrônômicas -CPCA/INPA, a pesquisa agroflorestal recebeu muitos recursos e chamou a atenção dos pesquisadores. Desde então, tem havido períodos de altas e baixas. Em 1992, foi criado o Núcleo Agroflorestal objetivando melhor estruturar a pesquisa agroflorestal para garantir sua continuidade. O Núcleo procura intensificar a colaboração entre os pesquisadores e definir cuidadosamente as prioridades de pesquisa. A questão das prioridades é importantíssima para uma área onde o número de assuntos de interesse é infinitamente maior que a capacidade de pesquisa (Van LEEUWEN, 1992b, 1994).

A ordem do texto que segue, corresponde aproximadamente à evolução do assunto dentro da CPCA. O ensaio “Consórcio de seis fruteiras tropicais” foi o primeiro grande passo da CPCA, neste campo. Depois seguiram outros sistemas agroflorestais também desenvolvidos pela

pesquisa. Os resultados nem sempre foram animadores, o que fez crescer o interesse pelos sistemas praticados pelos produtores. Em 1992, começou uma linha de pesquisa em que pesquisadores e produtores trabalham juntos.

CONSÓRCIO DE SEIS FRUTEIRAS TROPICAIS

Em 1975, o então diretor do INPA, Dr. Warwick E. Kerr sugeriu que a agricultura do trópico úmido brasileiro deveria imitar, dentro do possível, a vegetação predominante da região, ou seja, a floresta. Observou ainda que a Amazônia possui uma alta diversidade em espécies frutíferas, sejam indígenas ou exóticas. O mercado de frutas de Manaus, embora menos exuberante que o de Belém ou Iquitos, era bastante procurado e os preços eram elevados. Para completar, a Zona Franca de Manaus, então com quase dez anos de existência, estava causando um enorme êxodo rural. Havia, portanto, a preocupação de fixar a população rural no campo, para fornecer alimentos para a capital.

Em resposta a essa conjuntura, o estudo de espécies frutíferas foi uma das atividades principais da nova CPCA. Assim, instalou-se com recursos do Programa de Pólos de Desenvolvimento Agropecuária e Agromineral na Amazônia (POLAMAZÔNIA), na época chuvosa 1976/77, na Estação Experimental de Fruticultura Tropical (EEFT), no km 42 da BR 174 (estrada Manaus - Boa Vista) o ensaio “Consórcio de seis fruteiras tropicais”.

O objetivo geral desse ensaio, como idealizado pelo Eng^o Agr^o Elias de Freitas, Jr., em conjunto com o Dr. Kerr, foi procurar um sistema de produção de fruteiras adequado às condições do trópico úmido brasileiro, visando substituir os cultivos anuais por cultivos perenes frutíferos (CHÁVEZ FLORES & CLEMENT, 1988). As espécies do ensaio foram: as palmeiras, a pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) e o coco (*Cocos nucifera* L.); três árvores dicotiledôneas, a graviola (*Annona muricata* L.), o biribá (*Rollinia mucosa* [Jacq.] Bail) e o caju (*Anacardium occidentale* L.); e um arbusto escandente¹, o guaraná (*Paullinia cupana* H.B.K.). No início de 1978, o guaraná foi substituído pelo mapati (*Pourouma cecropiifolia* Mart.) e, em 1983, o caju foi substituído pelo cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* [Willd. ex Spreng.] K. Schum.), ambas árvores dicotiledôneas. Todas as espécies do ensaio eram populares no mercado de Manaus, com exceção do mapati, que era desconhecido por não ser produzido na região.

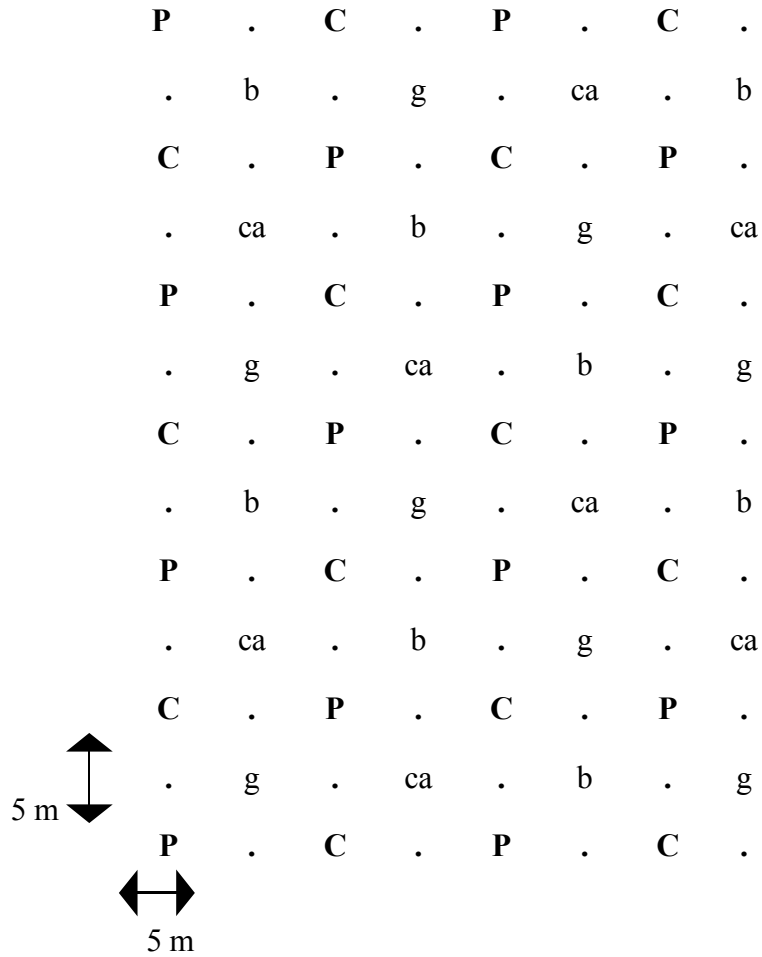
O ensaio usou dois arranjos espaciais para as seis espécies. O primeiro sistema era um conjunto de pequenos plantios solteiros (monoculturas) de 16 plantas, plantadas em quadrados de 4 x 4 plantas, um quadrado para cada espécie. O outro sistema consorciava intimamente as 6 espécies (ver Figura 1 e Tabela 1). O consórcio foi feito à base de um espaçamento de 5 x 5 m (400 pés/hectare). Para formar o estrato inferior plantou-se guaraná em cada linha, uma cova sim, outra não (200 pés por hectare). As restantes 200 covas por hectare foram plantadas com as demais espécies. Linhas com palmeiras (pupunha, coqueiro) alternavam-se com linhas de árvores dicotiledôneas (graviola, biribá, caju). Na concepção original, as árvores dicotiledôneas iam formar o estrato intermédio e as palmeiras o estrato superior (CLEMENT & CHÁVEZ FLORES, 1988). O consórcio apresenta maior heterogeneidade no espaço que os plantios solteiros, tanto na vertical, como na horizontal, tanto aérea como subterrânea, e esperava-se que imitaria melhor a estrutura florestal.

¹ O guaraná é um cipó, mas quando cultivado e devidamente podado, desenvolve-se como um arbusto escandente, alcançando uma altura de dois a três metros.

O delineamento estatístico do ensaio foi de blocos completos casualizados com parcelas divididas. Cada bloco constava de duas parcelas principais, uma recebendo fertilização padrão e outra não fertilizada. Cada parcela principal estava dividida em duas sub-parcelas, uma com os seis pequenos plantios solteiros e a outra com o consórcio das seis espécies. O ensaio na EEFT teve dez repetições, ocupando uma área de quinze hectares.

No ensaio da EEFT, cerca de 60% das plantas de guaraná apresentaram antracnose. O especialista de guaraná aconselhou a substituição das plantas doentes. Nestas condições optou-se pela substituição completa do guaraná pelo mapati, mas essa substituição acabou deformando completamente a estrutura vertical do consórcio.

Figura 1 - Esquema de plantio do consórcio (três estratos)



Legenda

ESTRATO “SUPERIOR”: **P** = Pupunha, **C** = Coqueiro.

ESTRATO “INTERMÉDIO”: **b** = Biribá, **ca** = Caju/Cupuaçu, **g** = Graviola.

ESTRATO “INFERIOR”: **.** = Guaraná/Mapati

Tabela 1 - Espaçamentos do consórcio (três estratos).

Erro! Indicador não definido. ESTRATOS espécies	ESPAÇAMENTOS ¹ (M)		PÉS/HA
	A	B	
ESTRATO “SUPERIOR”			
pupunha	10 x20* ²	14 x14# ³	50
coqueiro	10 x20*	14 x14#	50
Total	10 x10#		100
ESTRATO “INTERMÉDIO”			
graviola	10 x30	14 x21*	33 ,3
biribá	10 x30	14 x21*	33 ,3
cajueiro/cupuaçu	10 x30	14 x21*	33 ,3
Total	10 x10#		100
ESTRATO “INFERIOR”			
guaraná/mapati		7 x7#	200
Total		7 x7#	200
ESTRATOS JUNTOS			
Total Geral	5 x5#		400

¹ Os espaçamentos da coluna A obtêm-se medindo na direção das linhas horizontais e verticais do esquema de plantio na Figura 1. Para os espaçamentos da coluna B, deve-se medir seguindo as diagonais que fazem um ângulo de 45 graus com as linhas horizontais e verticais. Os espaçamentos em B mostram melhor a distribuição uniforme sobre a superfície. Os valores em B foram arredondados. O comprimento da diagonal de um quadrado de 5 x 5 m é de aproximadamente 7,07 m, a raiz quadrada de (5² + 5²).

² * = quincuncial.

³ # = quadrangular.

RESULTADOS OBTIDOS

Durante os primeiros seis anos, o crescimento vegetativo do caju foi excelente, mas a produção de frutos, que começou com dois anos, ficou cada vez menor em razão da antracnose (CHÁVEZ FLORES & CLEMENT, 1988). Em 1983, o caju foi substituído. Deve-se concluir que na região de Manaus o caju não se presta às plantações fechadas. O caju está sendo cultivado em Manaus, em pequena escala, o que não quer dizer que a espécie seja bem adaptada às condições locais. O caju, que surgiu como espécie no cerrado do Brasil Central e mais tarde colonizou os solos arenosos da costa (MITCHELL & MORI, 1987), é muito sensível ao fungo (antracnose) que ataca as folhas, flores e frutos, o que se torna um problema grave em regiões mais úmidas. Na região de Manaus, com sua alta umidade do ar o ano todo, um cajueiro velho, atacado pelo fungo, fica menos alto e com uma copa muito menos larga que no semi-árido. O fungo causa a queda prematura das folhas e muita mortalidade dos ramos finos, o que resulta em uma copa muito menos densa. Árvores com um desenvolvimento algo melhor encontram-se sempre isoladas, com a copa livre, em ambientes especiais, como as várzeas altas com seu microclima menos favorável ao fungo, as campinas com sua vegetação xeromorfa e os jardins da cidade de Manaus com seu ar mais seco e quente (Van LEEUWEN, inédito).

A fenologia do biribá, mapati e cupuaçu foi estudada, em parte dentro desse ensaio, por FALCÃO *et al.* (1980, 1981, 1983). CLEMENT & CHÁVEZ FLORES (1983) avaliaram o mapati com base no ensaio e, na coleta de seus recursos genéticos na Amazônia Ocidental. FERREIRA *et al.* (1985) examinaram a incidência da broca do tronco da graviola nos dois sistemas de plantio e não encontraram diferenças significativas, embora a infestação tenha sido um pouco mais rápida no consórcio. CLEMENT (1985, 1986, 1989) enfocou o potencial da pupunha para sistemas agroflorestais em geral, incluindo informações geradas neste ensaio.

A publicação mais importante com base no ensaio apresenta estudos do período 1986-88 (CHÁVEZ FLORES, 1988). O diâmetro da copa das plantas foi usado por CLEMENT & CHÁVEZ FLORES (1988) para visualizar a competição, pois dados de produção eram ausentes ou não eram confiáveis. O mapati forma uma copa fechada na forma de um guarda-chuva que deixa passar pouca luz. A expansão da copa do mapati inibiu o crescimento do coco e da graviola, mas não o do biribá, pupunha e cupuaçu. O biribá é mais vigoroso e de maior porte que a graviola, de forma que conseguiu competir com sucesso pelo espaço aéreo. Na sua fase inicial, a pupunha cresce rápido em altura o que evitou que seu ponto de crescimento tenha ficado debaixo da copa do mapati, ao contrário do coco, que cresce mais lento em altura. O cupuaçu cresce espontaneamente no sub-bosque da Amazônia Oriental, o que explica sua tolerância à sombra. Observou-se ainda que a pupunha manteve um maior número de folhas no consórcio que no plantio solteiro, sugerindo que teve alguma interação benéfica no sistema mais complexo.

Adicionalmente, CHÁVEZ FLORES *et al.* (1988) desenvolveram uma fórmula para estimar a biomassa de mapati à base dos diâmetros do tronco e copa, e observaram que as plantas masculinas têm dimensões maiores que as femininas, certamente, porque não gastam energia na produção de frutos. Constatou-se que a arquitetura do mapati segue o padrão de RAUH (HALLÉ *et al.*, 1978).

OS ENSAIOS EM ÁREAS DE PRODUTORES

O ensaio “Consórcio de seis fruteiras tropicais” foi também instalado em quatro propriedades agrícolas nos municípios de Iranduba e Manacapuru com seis hectares (quatro repetições) em cada propriedade. A idéia era de fazer a divulgação dos sistemas usados ao mesmo tempo em que se colhia dados sobre eles. Isso não funcionou, mas proporcionou ensinamentos importantes para o trabalho com produtores.

O objetivo do ensaio era “dar ao homem do campo melhor alimentação, renda e valorização da propriedade, e assim fixá-lo” (CHÁVEZ FLORES & CLEMENT, 1988). Esse objetivo refere-se ao pequeno produtor, o produtor mais importante na área de terra firme da região de Manaus. A grande maioria dos produtores médios (produtores que usam em grande parte mão-de-obra não familiar) de terra firme da região de Manaus tem outras atividades econômicas de maior importância. Sua propriedade funciona como poupança, passatempo e lazer. O produtor médio não mora na sua propriedade. Se tiver problemas financeiros, desativa ou vende a propriedade, pois sua base econômica não é a agricultura (Van LEEUWEN, inédito).

Infelizmente, não houve muita preocupação com a escolha dos produtores. Dos quatro produtores, três viviam na cidade e só um vivia da agricultura (CHÁVEZ FLORES & CLEMENT, 1988). O tamanho do plantio (seis hectares) a instalar em um único ano, não correspondia à realidade do pequeno produtor. O pequeno produtor do Estado do Amazonas usa ferramentas simples (enxada, terçado) e não tem condições de instalar uma área tão grande num só ano.

Não houve muita participação do produtor no trabalho e tampouco nas decisões. Poucos anos depois, os recursos de pesquisa diminuíram dramaticamente e não houve condições de manter a assistência aos agricultores que então abandonaram os ensaios (CHÁVEZ FLORES & CLEMENT, 1988). Da participação dos produtores no delineamento do sistema (escolha das espécies, quantidades de árvores) teria resultado um ensaio bem diferente. Não era de esperar-se que os produtores quisessem plantar tantas árvores de caju, biribá, mapati (frutos muito perecíveis) ou pupunha (mercado limitado para fruto), espécies não cultivadas em maior escala por produtores médios. A única espécie que acabou lhes dando alguma renda foi o guaraná (Van LEEUWEN, inédito).

LIÇÕES PARA A EXPERIMENTAÇÃO AGROFLORESTAL

O ensaio foi um dos primeiros experimentos com sistemas agroflorestais, tanto regional quanto mundial, e permitiu conhecer melhor a problemática desta forma de pesquisa.

Ensaio agroflorestais precisam de grandes áreas e acompanhamento intensivo durante vários anos, geralmente mais de dez. Montar esses ensaios sem a certeza da continuidade dos recursos, tanto financeiros quanto humanos, é muito arriscado. Infelizmente, os financiamentos para a pesquisa, tanto nacionais quanto internacionais, são atribuídos para períodos curtos (um a três anos), o que não permite o desenvolvimento equilibrado da pesquisa em tela.

Um dos problemas do ensaio foi a impossibilidade de executar todas as medições, especialmente as da colheita. A medição da produção de frutos das espécies que produzem durante um grande período de tempo e que devem ser colhidos no ponto certo (caju, biribá, graviola,

mapati), exige muita mão-de-obra, supervisão e vigilância.

Espécies novas (mapati) e espécies das quais não há experiência em plantações nas condições locais (caju) constituem um risco para os ensaios agroflorestais. Dessas espécies deve-se analisar o comportamento em cultivo ou na vegetação natural, para entender como podem fazer parte de um sistema. Van LEEUWEN (1992a) preparou uma lista de perguntas para essa pré-avaliação e, assim, o planejamento de um novo sistema agroflorestal vai precisar de mais tempo e atenção.

Ensaio com repetições devem ser feitos apenas para sistemas baseados em espécies que já estão sendo usadas em plantações (cupuaçu, pupunha, coco, guaraná). Quando não há muita certeza sobre o tipo de sistema a adotar, pode ser mais eficaz testar diferentes sistemas sem repetições, em vez de montar um ensaio com repetições baseado num único sistema. Essa situação apresenta-se freqüentemente na Amazônia, onde há grande número de espécies com potencial agroflorestal que podem ser combinadas em inúmeros sistemas (Van LEEUWEN, 1992b, 1994). As informações sobre espécies obtidas nesse ensaio colher-se-iam, igualmente, caso se tivesse plantado uma só repetição em vez da grande área usada. Assim, teriam sobrado abundantes recursos para experimentar outros sistemas.

OUTROS SISTEMAS AGROFLORESTAIS DA PESQUISA

CONSÓRCIO DE PUPUNHA, JACA E FRUTA-PÃO - A "FLORESTA DE ALIMENTOS"

Um pequeno ensaio (0,6 ha) comparando combinações e monocultivos de pupunha, jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) e fruta-pão (*A. altilis* [Parkins.] Fosb.) é o outro histórico ensaio agroflorestal feito na CPCA. O ensaio foi instalado em 1978 em Manaus, no Campus do INPA V-8, com o objetivo de testar o conceito da "floresta de alimentos", desenvolvido pelo Dr. David B. ARKCOLL (1982a, 1982b). Numa floresta de alimentos produzem-se "todos os carboidratos e a maioria das proteínas, vitaminas e minerais que uma família de agricultores precisa, com frutos de árvores e animais associados" (CLEMENT, 1986).

A pupunha e a jaca desenvolveram-se bem dentro dos consórcios. A fruta-pão respondeu negativamente ao consórcio e produziu mais em monocultivo (MOREIRA GOMES, 1988). A produção inicial da pupunha foi promissora, mas nos anos seguintes houve muita queda prematura dos frutos, causando uma perda de produção de até 85-90%. A queda prematura de frutos de pupunha é um problema geral na região de Manaus (Van LEEUWEN, 1992b).

O desenvolvimento de florestas de alimentos levanta uma série de problemas (Van LEEUWEN, 1992b). Para poder substituir o consumo da farinha de mandioca por alimentos da floresta, é necessário transformar os frutos das árvores num produto armazenável, por exemplo, farinha de pupunha. A preparação da farinha de pupunha deve ser feita poucos dias após o fruto amadurecer, enquanto que a farinha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pode ser preparada em qualquer dia do ano. Essa é uma diferença muito importante, visto que a preparação da farinha precisa de muita mão-de-obra. Também não vai ser nada fácil mudar hábitos alimentares. A idéia de produzir a alimentação básica em uma floresta plantada, chamou a atenção para as possibilidades das espécies arbóreas que produzem alimentos, numa época em que quase ninguém se preocupava com o assunto.

CONSÓRCIO DA PUPUNHA PARA OBTER UMA RENDA INICIAL

Um ensaio na área experimental da Fundação Centro de Apoio ao Distrito Agropecuário - FUCADA, no km 39 da BR 174, comparou a monocultura de pupunha com os consórcios de pupunha na fase inicial, com mandioca, abacaxi (*Ananas comosus* [L.] Merr.), mamão, urucu (*Bixa orellana* L.), banana-pacovão, araçá-boi (*Eugenia stipitata* Mc Vaugh), urucu x mandioca, araçá-boi x mandioca, e mamão x mandioca. Foi instalado em abril de 1986, com um delineamento de blocos completos, casualizados, de quatro repetições, 10 tratamentos e parcelas de 600 m² (4 x 6 pupunheiras com um espaçamento de 5 x 5), ocupando uma área de 2,4 ha. Os resultados publicados por MOREIRA GOMES (1993) limitam-se ao monocultivo de pupunha e os consórcios de pupunha com mandioca, abacaxi, urucu e banana. O desenvolvimento vegetativo e a produção de frutos da pupunha não foram afetados pelos consórcios. As produções das espécies consorciadas estavam próximas a seus níveis em monocultura. O consórcio mais produtivo foi pupunha x mandioca, seguido de pupunha x abacaxi, e pupunha x banana. Os consórcios de maior renda bruta foram pupunha x banana, e pupunha x abacaxi. O uso de espécies de importância econômica em consórcio com pupunha possibilitou uma importante renda inicial, conclusão de grande importância prática.

CONSÓRCIOS COM LEGUMINOSAS PERENES

As leguminosas arbóreas possuem uma série de atributos que as qualificam para o consórcio com outras espécies, principalmente no tocante à fixação simbiótica de nitrogênio molecular e à produção de matéria orgânica com alto teor de nitrogênio. Sua presença em um sistema agroflorestal pode contribuir para a sustentabilidade através da manutenção da fertilidade do solo. Na Amazônia, onde o uso de fertilizantes frequentemente é antieconômico, isso é importante.

Em abril de 1994, foi instalada na EEFT/INPA um ensaio consorciando cupuaçu com três leguminosas arbóreas: ingá-cipó (*Inga edulis* Mart.), palheteira (*Clitoria fairchildiana* Howard) e mulungu (*Erythrina fusca* Lour.) (IRIARTE-MARTEL *et al.*, 1994). O cupuaçu foi plantado a 6 x 6 m. As leguminosas foram plantadas entre as linhas de cupuaçu com espaçamento de 3 x 12 m. Um ano depois da plantação, as leguminosas foram podadas a um metro de altura, em plantas intercaladas, mantendo as demais para o sombreamento do cupuaçu. O material da poda foi pesado e espalhado nas parcelas. O ingá-cipó produziu, neste corte, 1003 kg/ha (peso verde) de material de poda, a palheteira 596 kg/ha e o mulungu 105 kg/ha. A palheteira produziu, de fato, mais biomassa, mas teve antes da poda uma queda acentuada de folhas. Para o ingá-cipó e o mulungu a massa folhosa formava cerca de 50 % do material de poda, e para a palheteira menos que 30 %.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS DOS AGRICULTORES

O estudo dos sistemas agroflorestais usados pelos agricultores dá valiosas informações e pode poupar anos de pesquisa.

POMAR CASEIRO

Van LEEUWEN & GOMES (1995) estudaram o pomar caseiro. Muitos pequenos agricultores da Amazônia têm, perto de sua casa, uma área onde são plantadas várias espécies de árvores. A casa fica localizada dentro desse pomar, perto da margem, onde se encontram as vias de acesso por terra (estrada, ramal), ou água (rio, lago, paraná, igarapé). Outros nomes para o pomar caseiro são: sítio, quintal, quintal agroflorestal, pomar doméstico, horta caseira e miscelnea.

O pomar caseiro tem as seguintes características:

- Geralmente contm árvores de muitas espécies diferentes, grande parte frutíferas.
- A superfície é, na maioria dos casos, algo menor que um hectare, podendo variar entre 0,2 e 2,5 hectares.
- Normalmente os produtores mantm, dentro do pomar, uma pequena criação de aves (galinhas, patos), que de dia estão soltas. Quando há porcos, trata-se apenas de um ou alguns, presos ou soltos.
- Depois da fase de instalação, o pomar parece uma floresta natural: vegetação densa, muitas espécies, diferentes estratos e distribuição irregular das rvores.
- A substituição de árvores no pomar é feita por unidade. Uma rvore que não é mais desejada (grande demais, improdutiva)  eliminada, e no espaço instalam-se outras plantas úteis.  essa eliminação individual que aumenta a variabilidade de espécies e idades, e que faz o pomar parecer uma floresta natural.

Nas cercanias de Manaus, há pomares caseiros em todos os locais com pequenos produtores, tanto nas várzeas altas como em terra firme. Em terra firme, há pomares em solo pobre (argiloso e arenoso) e em solo fértil (terra-preta-dendio). O número de espécies encontradas nos pomares caseiros  considerável. Em 21 pomares de terra firme dos municípios de Iranduba e Manacapuru, em solo pobre, o número de espécies arbóreas e arbustivas variou de 9 a 41 por pomar, com uma média de 23. O número total de espécies encontradas foi 61. A composição do pomar pode variar muito de uma propriedade para outra, mesmo quando situados no mesmo local e tipo de solo. Nos solos pobres de terra firme da Amazônia, o pomar caseiro  a única forma de agricultura tradicional, em que o mesmo pedaço de terra produz ininterruptamente durante dezenas de anos. O sistema surgiu espontaneamente, sem interferência ou estímulo dos serviços oficiais de agricultura, o que prova sua adequação às condições e aos habitantes da região.

CONSÓRCIO SERINGA X CACAU

Uma variante do pomar caseiro é o plantio de seringa e cacau, que pode ser encontrado ao redor das casas dos pequenos produtores, nas várzeas altas dos rios Solimões, Madeira e Amazonas. O cacau constitui o estrato inferior da plantação e a seringa o estrato superior. Um exemplo desse sistema encontra-se na estação de várzea da CPCA em Aria, município de Iranduba, Amazonas. Os baixos preços para o cacau e a borracha fazem com que a maioria dos produtores dos arredores de Manaus não colha mais esses produtos. Isso explica porque essas

plantações são bastante velhas e que, em parte, foram transformadas em pomares caseiros diversificados (BAHRI, 1992).

PRODUTORES E PESQUISADORES TRABALHANDO JUNTOS

Desde 1992, o Núcleo Agroflorestal está desenvolvendo sistemas agroflorestais junto com produtores. O trabalho ocorre no município de Manacapuru, suficientemente perto de Manaus, para permitir um acompanhamento intensivo. O plano para um sistema agroflorestal é delineado em cooperação entre o produtor e o Núcleo, ficando as decisões finais com o produtor. O plantio é instalado no terreno do produtor e é inteiramente de sua responsabilidade, ficando o Núcleo com o direito de fazer medições. O produtor fornece a mão-de-obra e os insumos necessários para a instalação e a manutenção. O Núcleo ajuda geralmente com o estaqueamento do terreno e fornece grande parte das mudas. Até 1995, foram instaladas parcelas agroflorestais piloto em áreas de oito pequenos produtores. Em todos os casos, trata-se de consórcios de espécies arbóreas, instalados em campos com mandioca (5), abacaxi (2) ou capoeira (1). Os consórcios são diferentes uns dos outros em composição de espécies e arranjo espacial. A superfície varia de 0,25 a um hectare. O trabalho com as parcelas ajuda a entender como se pode estimular o plantio de árvores pelos pequenos produtores (Van LEEUWEN *et al.*, 1994, Van LEEUWEN, 1995). Em 1995, começou-se o mesmo tipo de trabalho com produtores de Rondônia, usando-se a metodologia desenvolvida em Manacapuru.

EXTENSÃO AGROFLORESTAL

UNIDADES DEMONSTRATIVAS COM ESPÉCIES FRUTÍFERAS EM RONDÔNIA

No programa do POLONOROESTE a CPCA instalou nos anos 1985-87 cerca de 40 Unidades Demonstrativas (UD) de um hectare com diferentes espécies frutíferas em propriedades agrícolas dos assentamentos no Estado de Rondônia. O objetivo era difundir o cultivo das espécies do trópico úmido entre os colonos que as desconheciam. Em 1991, José Maria T. Menezes fez uma avaliação do impacto desse trabalho, visitando 30 dessas propriedades nas localidades de Urupá, Teixeirópolis, Nova Esperança, Nova Brasília, Nova Colina, Teobroma, Machadinho e Cujubim. Treze mantinham as UD's, em 14 as UD's foram abandonadas e em três foram acidentalmente queimadas, provocando a perda da maioria das plantas.

As fruteiras regionais que mais se destacaram foram, por ordem de importância econômica e interesse dos agricultores: cupuaçu, pupunha, araçá-boi e abiu. Cupuaçu foi a espécie que mais se destacou em função dos bons preços obtidos. Houve razoável expansão do plantio dessa espécie por parte de alguns agricultores participantes, sendo visivelmente crescente o interesse de outros produtores. Alguns agricultores encontraram boa aceitação dos frutos de pupunha nas feiras locais. Cresce o interesse tanto pelo fruto quanto pelo palmito dessa palmeira. Várias famílias de agricultores já incluíram o fruto em sua alimentação. Diferentes produtores, sobretudo os mais próximos dos centros urbanos, estão conseguindo razoável aceitação dos frutos de araçá-boi nas feiras das cidades. Cresce também o interesse em plantios para a industrialização da polpa. O problema é que os frutos são muito sensíveis, estragam rapidamente e não suportam bem o transporte. De acordo com alguns agricultores, o abiu também tem razoável aceitação no mercado como fruto, mas, é muito perecível.

Araçá-pera, açaí, graviola, caçari e mapati ainda não atingiram bom nível de aceitação, se bem que açaí, caçari e graviola começam a despertar um certo interesse comercial. Uma das razões indicadas pelos produtores é a pouca atração visual dos frutos dessas espécies. Mesmo assim algumas plantas são mantidas por muitos produtores, que as conservam como plantas exóticas, o que facilita seu reconhecimento, ajuda sua disseminação, e permite sua futura expansão.

Com exceção da graviola, bastante suscetível ao ataque da broca do fruto e do caule, todas as outras espécies citadas apresentavam bom vigor vegetativo, bom estado fitossanitário e alta rusticidade, independentemente de diferenças de solo. Os plantios em solos mais férteis mostraram um desenvolvimento mais rápido, bem como maior precocidade na produção. O mesmo acontece aos plantios que receberam maiores cuidados. As Unidades Demonstrativas mostraram-se muito válidas para a expansão do cultivo de frutos regionais em Rondônia.

CONCLUSÃO

Quando a CPCA iniciou a pesquisa agroflorestal, tratava-se de algo completamente novo, o interesse de certos iluminados. A palavra “agroflorestal” nem existia ainda, e poucas pessoas acreditavam no assunto. Vinte anos depois, o panorama está muito mudado. Os problemas encontrados pelos projetos de colonização da Amazônia obrigaram a uma redefinição da política oficial e a idéia agroflorestal ganhou espaço. Na década de setenta, era proibido consorciar espécies perenes em plantações financiadas de seringa. Atualmente há em Rondônia uma linha de financiamento com os sistemas agroflorestais, como primeira prioridade e, assim, muitos produtores plantaram consórcios de espécies perenes. O que mais chamou a atenção foi o plantio de centenas de hectares com o consórcio castanha x pupunha x cupuaçu pelos pequenos produtores das localidades de Nova Califórnia e Extrema, na faixa de terra em litígio entre os Estados do Acre e Rondônia.

O avanço das técnicas agroflorestais limita-se principalmente ao consórcio de diferentes espécies arbóreas de interesse econômico. Há outras importantes possibilidades agroflorestais. Para os pequenos e médios produtores da Amazônia que têm gado, a combinação do pasto com árvores é de interesse, tanto para sombreamento e manutenção da fertilidade do solo, como para fornecer produtos como forragem, madeira ou frutos. Outra possibilidade interessante é o uso de árvores como postes vivos para cercas. Combinar pasto com árvores é importante para melhorar a sustentabilidade da agricultura. Geralmente a área com pasto é bem maior do que a ocupada por culturas arbóreas, também na pequena propriedade.

Agora que os sistemas agroflorestais começaram a conquistar seu espaço, deve-se chamar a atenção para o fato de que quase nada sobre eles ainda se sabe e que continuam a faltar propostas comprovadas para sua promoção. Nesta situação, cabe aos órgãos pertinentes fornecer os meios necessários para uma séria pesquisa agroflorestal, devendo os pesquisadores ser extremamente práticos, na busca de soluções para os problemas que a produção encontra.

AGRADECIMENTOS

Sidney A. do Nascimento Ferreira, David B. Arckoll, Heroldo Weber e Wanders B. Chávez Flores, pesquisador e ex-pesquisadores do INPA/CPCA, deram contribuições importantes às pesquisas tratadas neste capítulo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON A.B. 1990. Extraction and forest management by rural inhabitants in the Amazon estuary. In: In: ANDERSON, A.B. (editor) 1990. *Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest*. Colombia University Press, New York: 65-85.
- ANDERSON, A.B.; POSEY, D.A. 1985. Manejo de cerrado pelos índios Kayapó. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Botânica* 2(1): 77-98.
- ARKCOLL, D.B. 1982a. Considerações sobre a produção de alimentos por árvores e florestas. *Acta Amazônica* 12(2): 247-249.
- ARKCOLL, D.B. 1982b. Experimentos de consorciação com frutíferas no INPA. Simpósio sobre sistemas de produção em consórcio para exploração permanente dos solos da Amazônia. Belém, 1980. *Anais*. Belém, EMBRAPA-CPATU/GTZ, p. 205-211.
- BAHRI, S. 1992. *L'Agroforesterie, une alternative pour le développement de la plaine alluviale de l'Amazonie - L'exemple de l'île de Careiro*. Thèse de doctorat, Université de Montpellier II, 277 p. + anexes.
- CHÁVEZ FLORES, W.B. (ed.) 1988. Análise de bioprodutividade, arquitetura das plantas, e competição entre espécies frutíferas em dois desenhos agroflorestais. *Relatório Técnico Final*. Convênio INPA - Fundação Ford, Manaus, AM.
- CHÁVEZ FLORES, W.B.; CLEMENT C.R. 1988. Consórcio de seis frutíferas tropicais na Amazônia Central. I. Histórico. In: CHÁVEZ FLORES, W.B. (ed.). *Relatório Técnico Final*. Convênio INPA - Fundação Ford, Manaus, AM.
- CHÁVEZ FLORES, W.B.; E. CATIQUE BATISTA; C.R. CLEMENT. 1988. Metodologia de avaliação da biomassa e estrutura aérea do mapati. In: CHÁVEZ FLORES, W.B. (ed.). *Relatório Técnico Final*. Convênio INPA - Fundação Ford, Manaus, AM.
- CLEMENT, C.R. 1985. The pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K., Palmae) as a potential agroforestry species {A pupunha como espécie agroflorestal em potencial}. In: Beer, J.W., H.W. Fassbender; J. Heuveldop (eds.). *Advances in Agroforestry Research*. CATIE/GTZ, Turrialba: 182-188.
- CLEMENT, C.R. 1986. The Pejibaye palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) as an agroforestry component {A pupunha como componente agroflorestal}. *Agroforestry Systems* 4: 205-219.
- CLEMENT, C.R. 1989. The potential use of the pejibaye palm in agroforestry systems {Usos potenciais da pupunha em sistemas agroflorestais}. *Agroforestry Systems* 7: 201-212.
- CLEMENT, C.R.; W.E. KERR; H. WEBER; E. De FREITAS JR.; D.B. ARKCOLL; G. RANZANI; E. Van Der PAHLEN. 1978. Ecologia e fruticultura na Amazônia. In: 1º Encontro Nacional de Fruticultura Tropical. Manaus, AM.
- CLEMENT, C.R.; ARKCOLL D.B. 1979. A política florestal e o futuro promissor da fruticultura na Amazônia. *Acta Amazonica* 9(4): 173-177. (Suplemento)
- CLEMENT, C.R.; CHÁVEZ FLORES W.B. 1983. Considerações sobre o mapati (*Pourouma cecropiaefolia* Mart.), a uva da Amazônia. *Anais Congresso Brasileiro de Fruticultura* 7: 1154-1165. Florianópolis, SC.

- CLEMENT, C.R.; CHÁVEZ FLORES W.B. 1988. Consórcio de seis frutíferas tropicais na Amazônia Central. II. Evidência de competição entre espécies. In: CHÁVEZ FLORES, W.B. (ed.). *Relatório Técnico Final*. Convênio INPA - Fundação Ford, Manaus, AM.
- DENEVAN, W.M.; PADOCH C. (eds.) 1987. Swidden-fallow agroforestry in the Peruvian Amazon. *Advances in economic botany*, Volume 5, 107 p.
- EDITORS, 1982. What is Agroforestry? *Agroforestry Systems* 1: 7-12.
- FALCÃO, M.A.; LLERAS E. 1980. Aspectos fenológicos, ecológicos, e de produtividade do mapati (*Pourouma cecropiaefolia* Mart.). *Acta Amazonica* 10(4): 711-723.
- FALCÃO, M.A.; E. LLERAS; W.E. KERR; L.M. CARREIRA. 1981. Aspectos fenológicos, ecológicos, e de produtividade do biribá (*Rollinia mucosa* L.). *Acta Amazonica* 11(2): 297-306.
- FALCÃO, M.A.; E. LLERAS. 1983. Aspectos fenológicos, ecológicos, e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum). *Acta Amazonica* 13(5/6): 725-735.
- FERREIRA Fº, W.C.; W.B. CHÁVEZ FLORES F.; C.R. CLEMENT; W.W. BENSON. 1985. A influência de dois tipos de consórcios de fruteiras na incidência de broca do tronco (*Cratasomus* sp.) na graviola (*Annona muricata* L.). *Acta Amazonica* 15(1-2): 3-11.
- GUILLAUMET J-L.; GRENAND P.; BAHRI S.; GRENAND F.; LOURD M.; SANTOS A.A. Dos; GELY A. 1990. Les jardins-vergers familiaux d'Amazonie Centrale: um exemple de l'utilisation de l'espace. *Turrialbia* 40(1): 63-81.
- HALLÉ, F.; OLDEMAN, R.A.A.; TOMLINSON P.B. 1978. *Tropical trees and forests, an architectural analysis*. Springer-Verlag, New York.
- IRIARTE-MARTEL J. H.; MENDONÇA, M.A. De; SOUZA, L.A.G. De, 1994. Estabelecimento inicial de 3 leguminosas florestais cultivadas em "Alley-cropping" com cupuaçu. *III Simpósio Internacional de Estudos Ambientais*. Porto Alegre. p. 15-16.
- LIMA, R.M.B. de, 1994. *Descrição, composição e manejo dos cultivos mistos de quintal na várzea da "Costa do Calderão", Iranduba, AM*. Dissertação de mestrado, Curso em Manejo Florestal, INPA-UA, Manaus.
- MITCHELL, J.D.; MORI S.A. 1987. *The cashew and its relatives (Anacardium, Anacardiaceae)*. Memoirs of the New York Botanical Garden, vol. 42, 76 p.
- MOREIRA GOMES, J.B.M. 1988. Consorciação de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). Jaca (*Artocarpus integrifolia* Lam.) e fruta-pão (*Artocarpus altilis* [Sol. ex Park.] Fosb.), como uma opção agroflorestal. In: CHÁVEZ FLORES, W.B. (ed.). *Relatório Técnico Final*. Convênio INPA - Fundação Ford, Manaus, AM.
- NAIR, P.K.R. 1993. *An introduction to agroforestry*. Kluwer, Dordrecht, 499 p.
- NAIR, P.K.R. (editor) 1989. *Agroforestry systems in the tropics*. Kluwer, Dordrecht, 664 p.
- PADOCH, C.; CHOTA INUMA, J.; De JONG, W.; UNRUH, J. 1985. Amazonian agroforestry: a market orientated system in Peru. *Agroforestry Systems* 3: 47-58.
- PADOCH, C.; De JONG, W. 1987. Traditional agroforestry practices of native and ribereño farmers in the lowland Peruvian Amazon. In: H.L. Gholz. *Agroforestry: realities, possibilities and potentials*. Martinus Nijhoff, Dordrecht, 179-194.

- POSEY, D.A. 1985. Indigenous management of tropical forest ecosystems: the case of the Kayapó indians of the Brazilian Amazon. *Agroforestry Systems* 3: 139-158.
- SARAGOUSSI, M.; MARTEL J.H.I.; RIBEIRO G.d.A. 1990. Comparação na composição de quintais de três localidades de terra firme do estado do Amazonas, Brazil. In: Posey, D.A.; W.L. Overal (eds.) *Ethnobiology: Implications and Applications*. SCT/CNPq, Museu Paraense E. Goeldi, Belém, Pará: 295-303.
- SUBLER S.; UHL C. 1990. Japanese agroforestry in Amazonia: a case study in Tomé-Açu, Brazil. In: ANDERSON, A.B. (editor). *Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest*. Colombia University Press, New York: 152-166.
- Van LEEUWEN J. (encaminhado) (publicado em 1994). Estimulando la Agroforestaria entre pequeños colonos, la experiencia de INPA. *Revista Ruralter, Revista de Desarrollo Rural Alternativo*. Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola (CICDA): 173-191.
- Van LEEUWEN J. 1994. Planejamento de ensaios com sistemas agroflorestais. *Anais, I Congresso Brasileiro sobre Sistemas Agroflorestais e I Encontro sobre Sistemas Agroflorestais nos Países do Mercosul*, Porto Velho, RO, 03 a 07 de julho de 1994. Colombo: EMBRAPA, PR, v.1: 463-473.
- Van LEEUWEN, J. 1992a. Sistemas agroflorestais para Amazônia, Sistemas Agroflorestais, capítulo 2. *Curso de Manejo Florestal*, INPA, Manaus, 13 p.
- Van LEEUWEN, J. 1992b. Towards establishing agroforestry research priorities for Central Amazonia. *Anais FOREST 90, Primeiro Simpósio Internacional de Estudos Ambientais em Florestas Tropicais Umidas em Manaus*, 7-13 October 1990. Biosfera, Rio de Janeiro, 113-117.
- Van LEEUWEN, J. 1992c. Roteiro para descrever uma espécie agroflorestal. Relatório técnico, INPA-CPCA, Manaus, 13 p.
- Van LEEUWEN, J. 1992d. Introdução, Sistemas Agroflorestais, capítulo 1. *Curso de Manejo Florestal*, INPA, Manaus, 8 p.
- Van LEEUWEN, J. 1992e. Diagnóstico e delineamento agroflorestal, Sistemas Agroflorestais, capítulo 3. *Curso de Manejo Florestal*, INPA, Manaus, 13 p.
- Van LEEUWEN, J. 1992f. Escolher espécies agroflorestais, Sistemas Agroflorestais, capítulo 4. *Curso de Manejo Florestal*, INPA, Manaus, 8 p.
- Van LEEUWEN J.; MOREIRA GOMES, J.B. 1995. O pomar caseiro na região de Manaus, Amazonas, um importante sistema agroflorestal tradicional. *Actas II Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção*, Londrina, PR, 21-23/nov/95. IAPAR, Londrina: 180-189.
- Van LEEUWEN J.; PEREIRA, M.M.; COSTA, F.C.T. Da; CATIQUE F.A. 1994. Transforming shifting cultivation fields into productive forests. *Anais, I Congresso Brasileiro sobre Sistemas Agroflorestais e I Encontro sobre Sistemas Agroflorestais nos Países do Mercosul*, Porto Velho, RO, 3-7/jul/94. Colombo, PR: EMBRAPA, vol.2: p.431-438.