

# AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE SISTEMA AGROFLORESTAL NO PROJETO ÁGUA VERDE, ALBRÁS, BARCARENA, PARÁ-I<sup>1</sup>

Fernando Cristóvam da Silva JARDIM<sup>2</sup>

George Duarte RIBEIRO<sup>3</sup>

Leonilde dos Santos ROSA<sup>4</sup>

**RESUMO:** O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento inicial de sistema agroflorestal (SAF) com 32 meses de idade, implantado no Projeto Água Verde, da Alumínio Brasileiro S. A. - ALBRÁS, Barcarena, Pará, onde cupuaçuzeiros (*Theobroma grandiflorum*, Schum) são consorciados, simultaneamente, com espécies florestais usadas para sombreamento definitivo e diferentes variedades de bananeiras (*Musa* spp.) para sombreamento provisório. No projeto Água Verde, que tem como finalidade desenvolver alternativas de exploração, em nível de agricultura familiar, para servirem de modelos à comunidade do entorno da ALBRÁS, visando contribuir para o desenvolvimento sustentável e a preservação da biodiversidade, foi estabelecido um módulo agroflorestal em área de, aproximadamente, 1 ha. Nesse módulo definiu-se o conjunto de plantas avaliado: cupuaçuzeiros cultivados em espaçamento de 5m x 5m, sombreados por ingá-cipó (*Inga edulis* Mart) ou cedro (*Cedrela odorata* L.), cultivados em linhas alternadas e espaçados de 5m dentro das linhas dos cupuaçuzeiros, e duas variedades de bananeiras (Mysore e Prata-anã) cultivadas a 2,5m dos cupuaçuzeiros, nas entrelinhas. Foram determinados dois tratamentos e duas repetições, e os dados de crescimento inicial (altura total, diâmetro da base do caule e diâmetro médio de duas medições ortogonais da projeção da copa) dos cupuaçuzeiros foram analisados através do teste “t” de “student”. Esse teste evidenciou que, ao nível de 5% de probabilidade, não houve diferenças significativas no crescimento inicial dos cupuaçuzeiros, e então, nas condições desse experimento, outras questões relativas às características agroeconômicas das espécies e variedades estudadas devem prevalecer na escolha da composição do consórcio. A espécie *Inga edulis* apresentou crescimento inicial muito rápido para as variáveis analisadas, entretanto, pode se tornar inconveniente para ser usada como espécie sombreadora, por apresentar tipo de copa horizontalizada e muito densa, que produz sombreamento excessivo; porém, se trabalhada em espaçamentos adequados e conduzida com podas, pode ser apropriada para compor SAF's, devido à grande quantidade de biomassa produzida, que funciona na proteção e enriquecimento do solo. O cedro teve crescimento inicial satisfatório em altura e diâmetro à altura do peito (DAP), mas sua utilização em SAF's está condicionada ao controle da broca *Hypsipyla grandella* que lhe afeta o broto terminal, provocando

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 26.05.2004

Extraído da Dissertação de Mestrado apresentada pelo segundo autor, junto a UFRA em 1997.

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto da UFRA. E-mail: jardim@ufra.edu.br

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da Embrapa / Rondônia.

<sup>4</sup> Engenheira Florestal, Dra., Professora Adjunta da UFRA.

deformações (brotações múltiplas) que prejudicam a arquitetura da planta no aspecto econômico. Das variedades de bananeiras cultivadas para sombreamento provisório, a Prata-anã apresentou melhor contribuição ao desempenho satisfatório dos cupuaçuzeiros, além de ter se mostrado mais produtiva e produzir frutos que têm melhor demanda no mercado local. As variedades de bananeiras tiveram maior influência do que as espécies arbóreas no crescimento inicial dos cupuaçuzeiros, pelo sombreamento e microclima propiciados. A opção por utilizar espécies nativas ou bem adaptadas, que se desenvolvem bem nas condições de solos ácidos e fracos e temperaturas e umidades elevadas da Amazônia, e a boa condução das atividades agrícolas no Projeto Água Verde, por certo estão na origem da perspectiva de sucesso que se desenha para o consórcio agroflorestal avaliado.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Sistemas Agroflorestais, Desenvolvimento Agrícola Sustentável, Cupuaçuzeiros, Bananeiras, Espécies Arbóreas de Uso Múltiplo.

## PRELIMINARY EVALUATION OF AGROFORESTRY SYSTEM AT THE “ÁGUA VERDE” PROJECT, ALBRÁS, BARCARENA, PARÁ - I

**ABSTRACT:** This paper has the objective of evaluating the initial behaviour of an Agroforestry System (AFS), at an age of 32 months, established at the “Água Verde” Project, of Alumínio Brasileiro Company- ALBRÁS, Barcarena, State of Pará, where cupuaçu trees (*Theobroma grandiflorum*) are intercropped simultaneously with forest species used for permanent shading and different varieties of banana (*Musa* spp.) for temporary shading. At the “Água Verde” Project, which has the goal of developing alternatives for economic activities, at the level of family agriculture, to serve as models for the community which lives in areas surrounding ALBRÁS, seeking to contribute to sustainable development and preservation of biodiversity, an agroforestry module was established in an area of approximately one hectare. In this module a set of plants was defined for evaluation: - cupuaçu trees cultivated with a spacing of 5m x 5m, shaded by *ingá-cipó* (*Inga edulis* Mart) or tropical cedar (*Cedrela odorata* L.), cultivated in alternating rows and spaced at 5 m, within the rows of cupuaçu trees, and two varieties of banana (“Mysore” and “Prata-anã”) cultivated at a distance of 2.5m from the cupuaçu trees, between the rows. Two treatments and two repetitions were determined, and the data for initial growth (total height, diameter at base of stem and average diameter of two orthogonal measures of crown projection) of the cupuaçu trees were analysed using the Student “T” Test. This test demonstrated that, at the level of 5% probability, there were no significant differences in the initial growth of the cupuaçu trees, and thus, under the conditions of this experiment, other questions related to the agroeconomical aspects of the species and varieties studied should prevail in the choice of the composition for intercropping. The species *Inga edulis* presented a very rapid initial growth for the variables analysed; however, it may become inconvenient for use as a shade species, because of its horizontalised and very dense type of crown which produces excessive shading. Nonetheless, if employed with adequate spacing and guided by pruning, it may be appropriate as a component of AFSs, due to the large quantity of biomass produced, which functions to protect and enrich the soil. Tropical cedar had a satisfactory initial growth in height and diameter at breast height (dbh), but its utilisation in AFSs is conditional upon control of the borer *Hypsipyla grandella* which affects its terminal bud, causing deformations (multiple budding) which damage the architecture of the plant in the economic aspect. Of the several varieties of banana plants cultivated for temporary

shading, the “Prata-anã” variety presented the greatest contribution to the satisfactory performance of the cupuaçu trees, besides showing itself to be more productive and producing fruits which have a better demand in the local market. The banana plant varieties had greater influence than the tree species on the initial growth of the cupuaçu trees, due to the shading and microclimates which they allowed. The option of utilising native or well adapted species, which develop well in the conditions of acid and weak soils and humid and elevated temperatures in the Amazon, and the good direction of the agricultural activities in the “Água Verde” Project, are certainly the reason for the perspectives for success which can be forecast for the agroforestry module evaluated.

**INDEX TERMS:** Agroforestry System, Sustainable Agricultural Development, Cupuaçu trees, Banana Plants, Multiple-use Tree Species.

## 1 INTRODUÇÃO

A agropecuária na Amazônia brasileira tem sido uma atividade econômica muito controversa, devido à complexidade que envolve a região e aos diferentes interesses de segmentos da sociedade, que se colocam em posições antagônicas, tendo como extremos aqueles que nas décadas de 70 e 80 pensavam que a região devia ser desbravada e domesticada pela “pata do boi” e hoje a vêem como um manancial de recursos naturais sempre disponíveis aos anseios de enriquecimento fácil e, do lado oposto, os que entendem que a região deve permanecer intocada, como um santuário, preservada em sua grandeza continental. Entre essas posições extremadas, há um meio termo que aponta para a exploração sustentável dos recursos naturais renováveis da Amazônia.

Neste último aspecto, o cultivo de fruteiras nativas se constitui em atividade agrícola de vocação natural muito promissora na Amazônia, devido ao enorme potencial qualiquantitativo das espécies que

predominam na região. Dentre essas fruteiras, sobressai-se o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum), espécie cuja cultura despontou na última década como negócio agrícola de acentuada importância, pela excelência e originalidade de seus frutos cuja polpa é muito procurada para ser usada no preparo de iguarias finas (doces, cremes, sucos, licores, geléias, sorvetes, etc.), alcançando elevado preço no mercado regional.

Também como cenário socioeconômico alternativo à realidade da exploração madeireira, agrícola e pecuária vigente na Amazônia, surge como interessante opção a produção de madeira nobre através de plantios. Porém, o elevado custo de produção da madeira cultivada e a relativa demora para gerar retorno financeiro torna essa atividade inviável ao pequeno agricultor amazônida, geralmente descapitalizado e desorganizado na imensidão da região. Daí, surge a necessidade de, em áreas degradadas, se buscar a associação do cultivo dessas essências florestais com culturas anuais,

fruteiras regionais e criação de pequenos animais em sistemas agroflorestais (SAF's), para que sejam viabilizados modelos de exploração agrícola sustentável, que contribuam para a manutenção da grande biodiversidade amazônica e, através do crescimento econômico, tornem possível a fixação do homem à terra.

Sistemas agroflorestais são definidos como sistemas e práticas de uso da terra em que árvores perenes são deliberadamente integradas em espaço e tempo com cultivos e/ou animais no manejo de uma mesma área. Em linhas gerais, sistemas agroflorestais são definidos como “técnicas 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” (BUDOWSKI, 1981; FASSBENDER, 1987; MACDICKEN; VERGARA, 1990).

Os SAF's têm por base imitar a floresta natural na diversidade de espécies, na função protetora do solo e na ciclagem de nutrientes (DUBOIS, 1980; FERNANDES; SERRÃO, 1992) e contribuir para a sustentabilidade do uso da terra (SERRÃO, 1992).

Apesar dos aspectos de racionalidade dos SAF's, ainda se encontram poucas informações, com resultados cientificamente comprovados, disponíveis aos agricultores interessados em desenvolver sistemas agroflorestais de produção. Assim, aspectos básicos, que devem ser definidos para

implantação dos SAF's, continuam carentes de respostas adequadas (COUTO, 1990; HOMMA, 1992; MONTAGNINI, 1992; RODRIGUEZ, 1992; YARED; BRIENZA JUNIOR; MARQUES, 1992; MEDRADO et al., 1994; SÁ, 1994).

Os sistemas agroflorestais têm sido considerados como a forma de uso da terra que melhor se adapta aos trópicos úmidos brasileiros, sendo a utilização de culturas perenes um fator chave na exploração desses tipos de ambiente (CANTO; SILVA; NEVES, 1992; LOCATELLI et al., 1992; MARQUES; BRIENZA JÚNIOR, 1992; SOUZA et al., 1994). Todavia, a utilização de culturas perenes consorciadas não deve substituir a cobertura vegetal original da região, e, sim, ser uma alternativa para aproveitamento das áreas já alteradas pela ação do homem (NOGUEIRA et al., 1991).

Levando-se em conta as condições naturais da Amazônia, deve-se considerar que a sombra reduz a fotossíntese, a transpiração, o metabolismo e o crescimento; por conseguinte, reduz também a demanda por nutrientes do solo, o que torna os SAF's interessantes para cultivo em solos de baixa fertilidade (PURSEGLOVE, 1968).

Em sistemas agroflorestais tradicionalmente se costuma usar árvores com função de serviço para sombreamento, de preferência leguminosas, que, entre outras utilidades, têm a capacidade de fixar nitrogênio (BUDOWSKI, 1981). Porém, com a necessidade de se manter a sustentabilidade do sistema de produção,

torna-se interessante usar espécies madeireiras em espaçamentos adequados, para que simultaneamente ao sombreamento se tenha a perspectiva de aportar recursos econômicos adicionais importantes ao cultivo principal (MACDICKEN; VERGARA, 1990; SOMARRIBA; DOMINGUEZ; LUCAS, 1996).

Desse modo, paralelamente ao sombreamento definitivo, nos primeiros anos de cultivo dos SAF's deve-se fazer sombreamento provisório com espécies semi-perenes, como mamoeiro, bananeira, mandioca, guandu, etc., enquanto as espécies florestais, ou palmeiras, se desenvolvem ao ponto de exercer sua função sombreadora (RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995; SOMARRIBA; DOMINGUEZ; LUCAS, 1996).

A espécie *Inga edulis* Mart, vulgarmente conhecida na Amazônia como ingá-cipó e ingá-de-metro (na América Central é guaba chilillo), é uma árvore da família Mimosaceae de porte mediano (10-15m de altura, podendo atingir até 25m), que tem larga distribuição nos países mais a leste da América do Sul e América Central e até nas Índias Ocidentais (CAVALCANTE, 1991).

*Inga edulis* é árvore de crescimento rápido, podendo iniciar a frutificação já aos dois anos, e tem uma vida útil em torno de 20 anos; tolera solos pobres e úmidos e produz madeira medianamente leve (densidade 0,54); apresenta tronco baixo, às vezes ramificado desde a base. A floração

e frutificação podem ocorrer até três vezes por ano, variando de época e de indivíduo, sendo o período de agosto-setembro o de maior produção (HOLDRIGDE; POVEDA, 1975; CAVALCANTE, 1991; NOVOA, 1992; DEUS et al., 1993).

Em alguns países centro-americanos e da América do Sul, usa-se há muito tempo o ingá como árvore sombreadora dos cultivos de café e cacau (URIBE, 1945; MACHADO, 1959; ZAMORA; SOTO, 1976; FERNANDEZ, 1991; BEER, 1993). *Inga edulis* é muito utilizado, principalmente, por apresentar adequados níveis de sobrevivência e crescimento e proporcionar rápida cobertura do solo, além de produzir frutos e lenha. Trabalhos de Arkcool (1984) e Fernandez (1991) citam *Inga edulis* como espécie fixadora de nitrogênio.

Na Amazônia brasileira, o ingá-cipó é uma das fruteiras preferidas das populações caboclas pelo rápido desenvolvimento e exuberância de biomassa que produz, sendo, por isso, uma das espécies recomendadas para compor SAF's, embora a copa densa lhe imponha algumas restrições para esse uso, mas isso pode ser superado com eventuais podas, possibilitando um manejo adequado das quantidades de luz e sombra que devem incidir sobre os cultivos umbrófilos. Há que se considerar o custo dessas podas, todavia, a decomposição do material podado vem a se constituir em abono nutricional à cultura consorciada.

*Cedrela odorata* L. é uma espécie arbórea heliófila da família Meliaceae,

popularmente conhecida como cedro, que atinge de 30 a 35m de altura, de crescimento relativamente rápido, tanto quando propagado por semente como por estaca, apresentando tronco com casca rugosa, fissurada e com sapopema na base; é facilmente distinguível pelo cheiro bem peculiar que recende; apresenta folhas compostas, flores brancacentas, panículas cimosas, frutos cápsula elipsóide e as sementes aladas são facilmente dispersadas pelo vento; é encontrada em toda Amazônia onde é muito utilizada como madeira nobre da região e, pelo seu largo emprego, considerada sucedânea do mogno (*Swietenia macrophylla*) (RIZZINI, 1971; LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979).

A madeira do cedro é muito resistente, não atacada por insetos, medianamente leve (densidade 0,4 a 0,6), com cores variando de castanho avermelhado ao castanho claro e bege rosado, sendo muito apreciada em marcenaria por ser fácil de trabalhar. O número de sementes/kg varia de 18 500 a 40 000 e o índice de germinação é de 75% a 86%, permanecendo viáveis até por seis meses (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979).

Uma das maiores limitações ao cultivo do cedro é o fato de que é atacado pela larva de *Hypsiphylia grandella* que lhe afeta o broto terminal, danificando o fuste e prejudicando o crescimento apical da planta, que vem a apresentar múltiplas brotações (LOUREIRO; SILVA; ALENCAR, 1979; HIGUERA; NEYRA, 1985). Segundo esses

autores, em certas regiões da Colômbia não se consegue produção comercial do cedro, devido ao ataque dessa broca. PECK (1986) condiciona o uso do cedro em SAF's à factibilidade da poda para corrigir os efeitos danosos do ataque de *H. grandella*.

*Theobroma grandiflorum* Willd. Ex Spreng. Schum, conhecida como cupuaçuzeiro, é uma fruteira amazônica da família Sterculiaceae, que desponta como uma alternativa muito interessante para a agricultura da região, pelos elevados preços que a polpa dos frutos tem alcançado no mercado regional, onde é muito apreciada no preparo de doces, cremes, bolos, tortas, geléias, compotas, sorvetes, iogurtes, néctares, sucos, licores e refrescos (LAKER; TREVISAN, 1992; RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995; VILLACHICA et al., 1996).

O cupuaçuzeiro é uma árvore de características umbrófilas e de porte médio, podendo atingir 15 m de altura e 6 a 8 metros de diâmetro de copa (VENTURIERI; ALVES, NOGUEIRA, 1985); tem área de ocorrência natural e de cultivo em locais onde a umidade relativa do ar varia de 64% a 93%, a precipitação pluviométrica está entre 1 900 a 3 100 mm e a temperatura entre 24 °C e 28 °C (DINIZ et al., 1984). Todavia, VENTURIERI (1993), analisando a distribuição geográfica que essa espécie já alcançou, considera que esses limites já foram extrapolados.

Por sua condição natural de tolerância à sombra, desenvolvendo-se sob árvores de maior porte que formam o dossel da floresta

(MITSCHHEIM; MAGAVE; JUNQUEIRO, 1994), *Theobroma grandiflorum* Willd. Ex Spreng. Schum presta-se bem à composição de SAF's, onde deve ocupar o estrato intermediário. Essa espécie é uma das poucas fruteiras da Amazônia razoavelmente bem estudada, em termos botânicos (FALCÃO; LLERAS, 1983; VENTURIERI, 1989; RIBEIRO, 1992; MÜLLER et al., 1995; MAUÉS et al., 1996) e em termos de cultivo, do ponto de vista ecológico (VENTURIERI, 1993), silvicultural (VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995) e econômico (FALCÃO; LLERAS, 1983; VENTURIERI; AGUIAR, 1988; RIBEIRO, 1996; VILLACHICA et al., 1996).

A bananeira (*Musa* spp) é uma planta monocotiledônea, da família Musaceae, originária da Ásia Meridional, que se adapta muito bem às regiões quentes e úmidas do globo, onde é muito cultivada pelo seu fruto, que tem alto valor nutritivo, sendo de consumo popular.

Após gerar um número relativamente definido de folhas, que varia conforme a cultivar, a bananeira lança, da gema apical do pseudocaule, uma inflorescência, a qual é uma extensão do rizoma ou caule subterrâneo. Depois dessa diferenciação, não há mais formação de folhas e, após a frutificação, ocorre a morte do pseudocaule, porém, novos rebentos a partir das gemas laterais do rizoma são formados (MEDINA, 1985).

A bananeira tem sido muito utilizada em SAFs para sombreamento provisório,

devido ao seu rápido crescimento e à sua produção, constituindo-se em mais uma fonte de alimentos e de renda extra para as famílias dos colonos na Amazônia. Diversas variedades são cultivadas em toda a Amazônia, mas problemas fitossanitários têm limitado a expansão daquelas de maior demanda pelo mercado (prata e maçã). Por essa razão, tem-se procurado cultivar novas variedades (Pacovã, Mysore, Prata-anã, etc.) de qualidade aproximada àquelas mais valorizadas e que sejam mais resistentes às principais doenças (mal-do-panamá-*Fusarium oxysporum*; mal-de-sigatoka-*Cercospora* sp.), além do cultivo tradicional das variedades do subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão), resistentes ao mal-do-panamá, e das bananas compridas (de fritar), resistentes às citadas doenças (DANTAS et al., 1993).

No Brasil, que até a década de 70 do século passado era o maior produtor mundial e hoje continua sendo um dos maiores produtores (6 milhões de t/ano) e o maior consumidor mundial de banana (12,1% do total), geralmente as diversas variedades que são cultivadas o são extensivamente, como cultura de subsistência, ou para abastecimento do mercado interno (DANTAS et al., 1993).

Dentre as variedades de banana introduzidas mais recentemente, Yangambi (AAA) e Mysore são citados pela literatura como resistentes ao mal-do-pananá e ao mal-de-sigatoka (DANTAS et al., 1993), da mesma forma que os híbridos

tetraplóides (AAAB) das cultivares pacovã (PVO3-44) do grupo da Prata, e Prata-anã (PA 03-22), esta também conhecida como Prata de Sta. Catarina, Prata Rio e Enxerto (CORDEIRO et al., 1993; DANTAS et al., 1993) e a cultivar Chifre-de-boi (AAB), também conhecida como Banana-comprida, Farta-velhaco e Pacovã.

A ALBRÁS - Alumínio Brasileiro S/A, localizada no município de Barcarena, Pará, buscando interagir com as comunidades do seu entorno, desenvolve o Projeto Água Verde que visa contribuir para alcançar modelos de exploração agrícola sustentável ao nível de agricultura familiar. No mencionado projeto, entre outras ações propostas, foi implantado um módulo agroflorestral, onde se encontram dois arranjos de Sistemas Agroflorestrais, em um dos quais se encontra o conjunto de plantas avaliado preliminarmente neste trabalho, cujos os objetivos são: comparar o crescimento inicial de cupuaçuzeiros quando sombreados por arranjos simultâneos de diferentes espécies florestais (sombreamento definitivo) e diferentes variedades de bananeiras (sombreamento provisório), e verificar o crescimento inicial de algumas espécies florestais usadas para sombreamento definitivo de cupuaçuzeiro.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 LOCALIZAÇÃO DO MÓDULO AGROFLORESTAL

O módulo agroflorestral, com os arranjos de sistemas agroflorestrais que

contêm os três conjuntos de plantas analisados neste trabalho, está localizado no Projeto Água Verde, desenvolvido pela ALBRÁS – Alumínio Brasileiro S.A. – no município de Barcarena Pará, inserido na microrregião geográfica de Belém (IBGE, 1981). A Figura 1 mostra a localização da cidade de Barcarena que está situada a 14m de altitude e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 1°30'21" de latitude Sul e 48°37'33" de longitude Oeste de Greenwich (IBGE, 1981; RODRIGUES, 1986).

### 2.2. CLIMA, VEGETAÇÃO E SOLO

O clima dessa microrregião, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Afi, que se caracteriza por apresentar pluviosidade anual superior a 2000mm, com um regime de chuvas durante praticamente todo o ano, e totais mensais iguais ou superiores a 60 mm. A média das temperaturas máximas é de 31,4 °C e das mínimas 22,4 °C. O total de horas de insolação por ano fica em torno de 2 389 e a umidade relativa do ar, em média, é de 86% (SUDAM, 1984).

Barcarena situa-se em região de floresta ombrófila densa aluvial, sendo integrante do ecossistema de floresta hileiana, mas, hoje, seu revestimento florístico se caracteriza, principalmente, por florestas secundárias em diferentes estágios de desenvolvimento (BRASIL, 1975; FALESI, 1984).



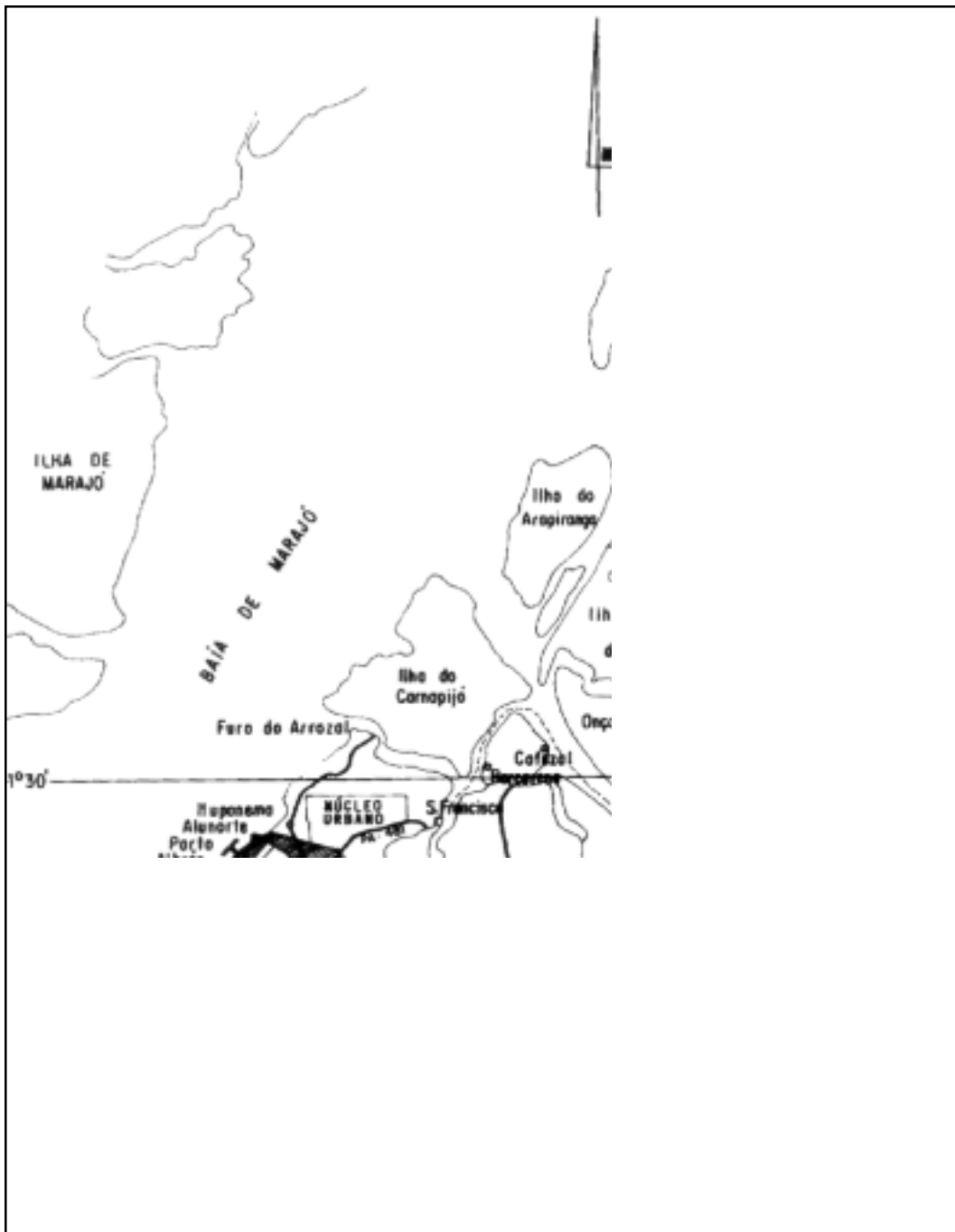


Figura 1 – Localização do Projeto Água Verde no município de Barcarena-Pará desenvolvido pela Assessoria de Programas Ambientais da Alumínio Brasileiro SA- ALBRÁS. Fonte: RODRIGUES(1986).

De acordo com Brasil (1975), predominam na microrregião os solos do tipo Latossolos Amarelos distróficos, textura leve e média, e concrecionários lateríticos ou lateritas hidromórficas. Análises feitas pelo Departamento de Ciência do Solo da UFRA (ex FCAP), indicavam ser um solo pobre em fertilidade natural, com baixos teores de Ca (0,3 meq/100mL), Mg (0,2 meq/100mL), K (0,02 meq/100mL), P (0,7 ppm), M.O. (0,9%) e com alto teor de Al (1,2 meq/100mL). O solo do projeto Água Verde foi classificado como Latossolo Amarelo Álico A moderado, de textura média, fase floresta ombrófila densa e relevo plano.

### 2.3 IMPLANTAÇÃO DO MÓDULO AGROFLORESTAL

Os SAF's foram estabelecidos entre os meses de janeiro e março de 1994, distribuídos em dois arranjos: A e B. No arranjo A, que abrange uma área de 5 400 m<sup>2</sup> (90m x 60m), foi instalado um sistema agroflorestal consistindo do cultivo de diversas essências florestais, com sombreamento provisório de bananeira, mas, na parte que é objeto do interesse deste trabalho, que corresponde ao plantio de essências florestais para fazer sombreamento definitivo aos cupuaçuzeiros (linhas alternadas de ingá-cipó e cedro, os quais se alternam com os cupuaçuzeiros dentro das linhas – Figura 2), tanto a espécie umbrófila como as árvores sombreadoras foram plantadas no espaçamento de 5m x 5m.

### 2.4 DEFINIÇÃO DA AVALIAÇÃO FEITA

Neste conjunto de plantas foram definidos dois tratamentos, com duas repetições, de sombreamento do

cupuaçuzeiro, a saber: Tratamento 1: cupuaçuzeiros + ingá + diferentes variedades das bananeiras (Mysore e Prata-anã); Tratamento 2: cupuaçuzeiro + cedro + diferentes variedades de bananeiras (Mysore e Prata-anã). A parcela experimental constou de um cupuaçuzeiro situado entre duas plantas arbóreas (ingá ou cedro) nas linhas, e duas bananeiras nas entrelinhas (Figura 2).

Foram tomadas medições de altura total, diâmetro da base do caule e diâmetro da projeção da copa (média de duas medições ortogonais), de cupuaçuzeiros e ingás; de cedros, além destas variáveis foram tomadas medições de DAP. As variáveis respostas de crescimento inicial do cupuaçuzeiro foram comparadas através do teste “t” de ‘Student’ para verificar se há diferenças significativas no crescimento inicial de cupuaçuzeiros, sob os tratamentos de sombreamento utilizados. As medições das plantas de ingá e cedro foram utilizadas para estabelecer estatísticas descritivas visando avaliar seus crescimentos iniciais. As variedades de bananeiras também foram medidas em relação à altura total, diâmetro da base do pseudocaule e número de perfilhos, com o objetivo de avaliar seus comportamentos.

Nesse arranjo A, nas linhas onde se encontram cedro e cupuaçuzeiros, nas extremidades e isoladas pelo meio das linhas, havia dez plantas de mogno africano (*Kaya ivorensis*) - árvore meliácea que é resistente ao ataque da broca *Hypsipyla grandella* - que, devido ao fato de estarem localizadas sem exercerem influência uniforme sobre os cupuaçuzeiros, não foram avaliadas neste trabalho.

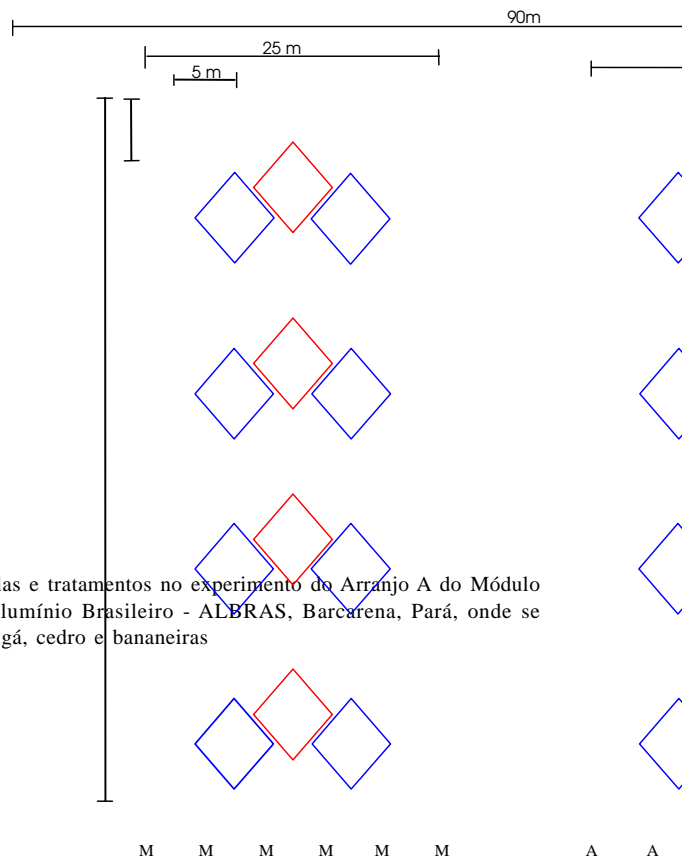


Figura 2 – Esquema de plantio e de definição de parcelas e tratamentos no experimento de Arranjo A do Módulo Agroflorestal de 32 meses, do Projeto Água Verde, Alumínio Brasileiro - ALBRAS, Barcarena, Pará, onde se encontram fileiras de cupuaçuzeiros sombreados com ingá, cedro e bananeiras

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste “t” aplicado evidenciou que, ao nível de 5% de probabilidade, não houve diferenças significativas no crescimento inicial em termos de altura total, diâmetro da base do caule e diâmetro da projeção da copa de cupuaçuzeiros sombreados com ingá e as diferentes variedades de bananeiras testadas (Mysore e Prata-anã) quando comparados com cupuaçuzeiros sombreados com cedro e as mesmas variedades de bananeiras (Tabela 1).

O crescimento inicial dos cupuaçuzeiros neste experimento mostrou-se, aproximadamente, uniforme, não tendo sido influenciado diferentemente pelos tratamentos propostos. Este comporta-

mento não era o mais esperado, uma vez que os sombreamentos proporcionados pelas espécies arbóreas são diferentes, mas o fato das duas variedades de bananeiras trabalhadas neste experimento comportarem-se de maneira parecida tanto quando compunham o consórcio com cedro ou com ingá, e, portanto, influenciaram de modo semelhante aos cupuaçuzeiros, tendem, juntamente com o crescimento rápido dos ingazeiros com seu tipo de copa horizontalizada, a uniformizar o microambiente, amenizando as diferenças de sombreamentos proporcionados pelas diferentes espécies arbóreas (ingá e cedro), resultando no crescimento inicial, aproximadamente, igual dos cupuaçuzeiros.

Tabela 1 – Resultados de Teste “t” de Student aplicado para avaliar a influência de tratamentos de sombreamento com ingá, cedro e bananeiras, no crescimento inicial de cupuaçuzeiros de, aproximadamente, 32 meses de idade do Projeto Água Verde, na Alumínio Brasileiro - ALBRAS, Barcarena, Pará.

Variáveis	Médias	Desvios	GL	Prob.	Signif.
ALT 1	2,4625	0,4868	14	0,461	NS
ALT 2	2,6250	0,3615			
DIAM 1	4,8100	0,9624	14	0,1127	NS
DIAM 2	5,4075	0,2671			
COPA 1	2,1750	0,6665	14	0,7154	NS
COPA 2	2,0750	0,3655			

NS = não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

ALT 1= Altura total média de cupuaçuzeiros sombreados com ingá + bananeiras.

ALT 2= Altura total média de cupuaçuzeiros sombreados com cedro+bananeiras.

DIAM 1 = Diâmetro médio da base do caule de cupuaçuzeiros sombreados com ingá + bananeiras.

DIAM 2 = Diâmetro médio da base do caule de cupuaçuzeiros sombreados com cedro + bananeiras.

COPA 1= Diâmetro de copa médio de cupuaçuzeiros sombreados com ingá + bananeiras.

COPA 2 = Diâmetro de copa médio de cupuaçuzeiros sombreados com cedro + bananeiras.

A média de frutos de cupuaçuzeiros vingados foi de 5,18 frutos/planta, embora a ocorrência de um veranico (ligeiro período em torno de 20 dias sem chuva) ocorrido por ocasião da formação dos frutos, ou a falta de polinizadores, tenha causado grande aborto destes frutos, o que levou a produção a ser reduzida em torno de 60%. A média de um fruto por planta, em idade aproximada às do experimento em questão é mencionada em trabalho de Ribeiro (1992), enquanto que Silvestre (1996) cita três frutos/planta. Provavelmente, a excelente cobertura morta do solo propiciada pela grande deposição de folhas do ingá que, além de proteger e enriquecer o solo, contribui para controlar as ervas daninhas, estejam influenciando na boa performance deste sistema agroflorestal.

O ingá mostrou-se, a exemplo de outros relatos encontrados na literatura (ARCKOLL, 1984; ARÉVALO; SZOTT; PEREZ, 1993; DEUS et al., 1993; SMYTH,

1993; SOMARRIBA; DOMINGUES; LUCAS, 1996), de crescimento inicial muito rápido (Tabela 2), mas, cultivado em espaçamento adensado (5m x 5m), como foi neste caso, logo deve prejudicar o desenvolvimento dos cupuaçuzeiros pelo excesso de sombra que propiciará. Esse problema deve ser contornado com a efetivação de podas e raleios do ingá. É impressionante nos tratamentos com essa espécie a quantidade de folhagem seca deposta sobre o solo, contribuindo para a preservação e enriquecimento deste, e evitando o desenvolvimento de ervas daninhas. A performance dos ingazeiros não foi afetada pela troca das variedades de bananeiras com que estava consorciado. A Tabela 3 mostra o comportamento do crescimento inicial de *Inga edulis* no módulo agroflorestal do Projeto Água Verde comparado com outros resultados obtidos em trabalhos desenvolvidos em regiões de florestas tropicais úmidas.

Tabela 2 – Sobrevivência e valores médios de crescimento inicial em altura total, diâmetro da base do caule, DAP e diâmetro médio da projeção da copa de ingá (*Inga edulis*) e cedro (*Cedrela odorata*) de 32 meses de idade no Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde na Alumínio Brasileiro - ALBRAS, Barcarena, Pará.

Espécies	Estatísticas	Altura Total (m)	Diâmetro da Base do Caule (cm)	DAP (cm)	Diâmetro de Projeção da Copa (m)	Sobrevivência (%)
Ingá	X	5,5	7,76		2,86	87,5
	CV%	18,8	34,9		24,4	
Cedro	X	4,15	8,93	6,5	1,33	100
	CV%	17,7	24,9	22,4	17,1	

DAP = diâmetro à altura do peito  
 X = média  
 CV% = coeficiente de variação

Tabela 3 – Sobrevivência e crescimento inicial de *Inga edulis* em experimentos levados a efeito em regiões de florestais tropicais.

Experimento (Fonte)	Local	Idade (meses)	Sobrevivência (%)	Altura (m)		Diâmetro da base do caule (cm)		Diâmetro médio da projeção da copa (m)	
				AT	IMA	Diam	IMA	Copa	IMA
ARKCOLL (1984)	Manaus - AM	24	-	6,0	3,0	-	-	-	-
ARÉVALO et al. (1993)	Iquitos - PERU	36	-	≅7,0	2,33	-	-	-	-
DEUS et al. (1993)	RioBranco-AC	36	100	5,5	≅2,0	-	-	-	-
SMYTH (1993)	Capitão Poço-PA	22	93	-	2,17	-	2,4	-	-
SOMARRIBA et al.(1996)	Changuinola (Panamá)	24	≅88	6,3	3,15	-	-	5,8	2,9
Este trabalho	Barcarena - PA	32	87,5	5,5	2,03	7,76	2,87	2,86	1,05

AT = altura total

IMA = incremento médio anual

≅ = aproximadamente.

Diam = diâmetro da base do caule (cm)

Copa = diâmetro médio da projeção da copa (m)

O cedro apresentou resultados de crescimento inicial satisfatórios (Tabela 2), ainda mais quando se leva em consideração que esta espécie está tendo o desenvolvimento prejudicado pela incidência de *Hypsipyla grandella* que lhe afeta o broto terminal, provocando brotações múltiplas. A variação das variedades de bananeiras com que foi consorciado não exerceu influência significativa sobre o crescimento inicial das árvores de cedro.

Neste plantio, o cedro apresenta desenvolvimento superior ao apresentado em trabalho de Deus et al. (1993) e aproximado aos de Ford (1979) e Higuera; Neyra (1985), conforme se constata na Tabela 4.

As duas variedades de bananeiras (Mysore e Prata-anã) com que se trabalhou neste conjunto de plantas apresentaram performance aproximadamente igual, mesmo quando estavam consorciadas com espécies arbóreas, e, portanto, não influenciaram diferentemente o crescimento inicial de cupuaçuzeiros. Ambas variedades apresentaram comportamento vegetativo vigoroso e contribuíram favoravelmente para propiciar um microclima adequado ao bom desenvolvimento dos cupuaçuzeiros.

O cedro, por seu elevado valor comercial, tradição no mercado e razoável rapidez de crescimento, deveria ser espécie

muito indicada para compor SAF's na Amazônia brasileira, mas o problema do ataque da broca *Hypsipyla* na silvicultura das meliáceas continua impondo severas restrições ao seu cultivo, pelas deformações que o inseto propicia na arquitetura da planta, prejudicando-a economicamente. O ingá-cipó, apesar de seu rápido crescimento inicial, apresenta grande limitação por não produzir boa madeira. Os ingás, e provavelmente os cedros, não devem ser plantados em SAF's, em espaçamentos tão adensados como o foram no módulo agroflorestal do Projeto Água Verde (5m x 5m), porque, logo se estabelecerá uma competitividade intensa entre as culturas, com prejuízos para o bom desempenho do sistema.

No caso desse sistema agroflorestal do arranjo "A" do Projeto Água Verde, deve-se fazer desbastes e poda dos ingazeiros, mas o sistema estaria muito mais harmonizado se os ingás tivessem sido plantados no espaçamento de 10 m x 10m, por exemplo, embora que, pelas copas densas e horizontalizadas de *Inga edulis*, mesmo neste último espaçamento recomendado, ter-se-á que trabalhar com podas destas "árvores com função de serviço" (sombreadoras), o que entretanto, se constitui em prática agrícola bastante adequada pelo fato de *Inga edulis* aceitá-la bem.

Tabela 4 – Sobrevivência e crescimento inicial de cedro (*Cedrela odorata* L.) em alguns experimentos desenvolvidos em regiões de florestas tropicais úmidas.

Experimento (Fonte)	Local	Idade (meses)	Sobrevivência (%)	Altura (m)		Diâmetro da base do caule (cm)		Diâmetro médio da projeção da copa (m)	
				AT	IMA	Diam	IMA	Copa	IMA
Ford (1979)	Costa Rica	–	–	–	–	–	2,5	–	–
Deus et al. (1993)	Rio Branco (AC)	36	≅ 60	≅ 3,0	1,0	–	–	–	–
Ohashi; Costa; Pedroso (1993)	Curuá-Una (PA)	72	–	–	0,71	–	0,64	–	–
Higuera & Neyra (1985)	Colômbia	–	–	–	2,01	–	1,8	–	–
Este trabalho	Barcarena (PA)	32	100	4,15	1,55	6,5	2,4	1,33	0,49

AT = altura total; DAP = diâmetro à altura do peito; IMA = incremento médio anual; ≅ = aproximadamente



## 4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos e considerando-se as condições em que o estudo foi realizado, pode-se concluir que:

a) os tratamentos de sombreamento do cupuaçuzeiro com ingá e cedro, para sombreamento definitivo, e duas variedades de bananeira, para sombreamento provisório, demonstraram que o crescimento inicial dos cupuaçuzeiros não foi afetado diferentemente pelos tratamentos de sombreamento propostos. Assim, outras questões como, perspectivas de harmonização do sistema agroflorestal, valorização dos produtos no mercado, e adaptação e desempenho das espécies e variedades ganham maior importância na definição de quais espécies e variedades devem ser preferidas para emprego em consórcios com características semelhantes às do estudo em questão;

b) a opção por trabalhar com espécies nativas ou bem adaptadas, que se desenvolvem bem nas condições de solos ácidos e fracos e temperaturas e umidades elevadas da Amazônia, como o ingá, o cupuaçuzeiro e a bananeira, e os bons cuidados dispensados aos SAF's do Projeto Água Verde, por certo estão na origem do bom desempenho que o módulo agroflorestal tem apresentado, abrindo perspectivas de, com alguns ajustes, evidenciar modelo de SAF bem-sucedido;

c) recomenda-se que seja feito acompanhamento sistemático da produção

das espécies componentes do SAF para que, estabelecendo-se a relação custos / benefícios, seja possível ter uma melhor idéia sobre a viabilidade econômica do modelo proposto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARÉVALO, L. A.; SZOTT, L. T.; PEREZ, J. M. El pijuayo como componente de um Sistema Agroflorestal. S. José, C. Rica. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE BIOLOGIA, AGRONOMIA E INDUSTRIALIZAÇÃO DEL PIJUAYO, 1993, Iquitos. *Anais...* San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1993. p. 267-285.

ARKCOLL, D. B. A comparison of some fast growing species suitable for wood-lots in the wet tropics. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v.19, p.61-68, 1984.

BEER, J. Ventajas, desventajas y características deseables en los arboles de sombra para café, cacao y te. In: SEMINÁRIO REGIONAL “SOMBRAS Y CULTIVOS ASOCIADOS CON CACAO”, 1991, Turrialba. *Memoria*. Turrialba: CATIE, 1993. p.111-124 (Serie Tecnica. Informe Tecnico, 206).

BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. *Folha SA. 22 - Belém: geologia, geomorfologia, solos, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro, 1974. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 5)

BUDOWSKI, G. Los sistemas agroforestales en América Central. In: AGROFORESTERIA. Turrialba: CATIE, 1981 p. 15-24. (Serie Técnica. Boletim Tecnico, 14).

CANTO, A. do C.; SILVA, S. E. L. da, NEVES, E. J. M. Sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental: aspectos técnicos e econômicos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ., 1992. p.23-36.

- CAVALCANTE, P. B. *Frutas comestíveis da Amazônia*. 5.ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. 279 p. (Coleção Adolfo Ducke).
- CORDEIRO, Z. J. M.; DANTAS, J. L. L.; SILVA, S. de O.; SHEPHERD, K., ELIO, J. A. '*Pioneira*' - nova variedade de banana. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1993. 2p. (Série Banana em Cruz das Almas BA. Foco, 109).
- COUTO, L. O estado da arte de sistemas agroflorestais no Brasil. *Silvicultura*, v.1, n.42, p. 94-98, 1990.
- DANTAS, J. L. L.; SHEPHERD, K.; SOARES FILHO, W. dos S.; CORDEIRO, Z. J. M.; SILVA, S. de O. e; SOUZA, A. da S. *Citogenética e melhoramento genético da bananeira (Musa spp.)*. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1993. 61p. (EMBRAPA-CNPMPF. Documentos, 48).
- DEUS, C. E. de; WEIGAND JÚNIOR, R.; KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V. M.; FERRAZ, P. de A.; BORGES, H. B. N.; ALMEIDA, M. C.; SILVEIRA, M.; VICENTE, C. A. R.; ANDRADE, P. H. C. *Comportamento de 28 espécies arbóreas tropicais sob diferentes regimes de luz em Rio Branco, Acre*. Rio Branco: UFAC, 1993. 170p.
- DINIZ, T. D. A. S.; BASTOS, T. X.; RODRIGUES, I. A.; MÜLLER, C. H.; KATO, A. K.; SILVA, M. M. *Condições climáticas em área de ocorrência natural e de cultivo de guaraná, cupuaçu, bacuri e castanha-do-Brasil*. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1984. 4 p. (Pesquisa em Andamento, 133).
- DUBOIS, J.C.L. Importância de sistemas de produção agroflorestal para a Amazônia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ECOLOGIA, 2., 1979, Belém. *Anais...* Belém: Secretaria de Estado de Agricultura, 1980. p.11
- FALCÃO, M. de A.; LLERAS, E. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng) Schum). *Acta Amazonica*, Manaus, v. 13, n.5/6, p. 725-735, 1983.
- FALESI, I. C. Inventário florístico da área do Núcleo Rural de Barcarena. In: LEVANTAMENTO detalhado dos solos do Núcleo Rural de Barcarena. Belém. PRODIAT, 1984. 21p.
- FASSBENDER, H. W. Modelos edafológicos de sistemas agroflorestais. Turrialba, CATIE, 1987. 475p. (Série Materiales de Enseñanza, 29).
- FERNANDES, E. C. M.; SERRÃO, E. A. S. Protótipos e modelos agrossilvipastoris sustentáveis. Belém. In: SIMD-AMAZONIA; Seminário Internacional sobre Meio-Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia, 1992, Belém. *Anais...* Belém: PRODEPA, 1992. p. 245-251.
- FERNANDEZ, C. M. *Efecto de la cobertura muerta de Inga densiflora Benth e Inga edulis Mart. en el crecimiento inicial de plantulas de cafeto (Coffea arabica cv. catuai) y maíz (Zea maíz L.) híbrido salvadoreña H-5*. 1991. 142p. Dissertação (Mestrado) – CATIE, Turrialba, 1991.
- FORD, L. B. Estimacion del rendimiento de *Cedrela odorata* L. (sin. C. mexicana) cultivado en asocio con café. In: TALLER SISTEMAS AGROFORESTALES EN AMERICA LATINA, 1979, Turrialba, *Actas...* Turrialba: CATIE, 1979. p.183-189.
- HIGUERA, H. M.; NEYRA, M. *Comportamiento de Cedrela odorata bajo tres porcentajes de mezcla con Cordia alliodora y Tabebuia rosea en Tumaco, Bogotá, Colombia*. Bogotá: CONIF, 1985. 21p. (CONIF. Série Técnica, 11).
- HOLDRIDGE, L. R.; DOVEDA, K.J.A. *Arboles de Costa Rica*. San José: Centro Científico Tropical, 1975, v. 1

- HOMMA, A. Debate “Painel - Sistemas agroflorestais no Brasil: aspectos técnicos e econômicos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v.1, p.279-293.
- IBGE. *Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas*. Rio de Janeiro, 1981. v.2. t.1.
- LAKER, H.A.; TREVISAN, O. The increasing importance of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) in the Amazon Region of Brazil. *Cocoa Gravers' Bulletin*, n.45, p.8, 1992.
- LOCATELLI, M.; VIEIRA, A. A.; COSTA, J. N. M.; SAMPAIO, N. F. Sistemas agroflorestais em Rondônia: presente e futuro. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 1991, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v.1, p. 63-80.
- LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F. da; ALENCAR, J. da C. *Essências madeireiras da Amazônia*. Manaus: INPA, 1979. v.1, 245 p.
- MACDICKEN, K.G.; VERGARA, N.T. *Agroforestry: classification and management*. New York: J. Wiley, 1990. 382 p.
- MACHADO, S. A. Estado actual de las investigaciones sobre el uso de las sombras en los cafetales. *Cenicafé*, Bogotá, v.10, n.1, p. 5-15, 1959.
- MARQUES, L. C. T.; BRIENZA JÚNIOR, S. Sistemas agroflorestais na Amazônia Oriental: aspectos técnicos e econômicos. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1992. v.1, p.37-62.
- MAUÉS, M.M.; VENTURIERI, G.C.; SOUZA, L.A. de; NAKAMURA, J. Identificação e técnicas de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no Estado do Pará. Belém. In: EMBRAPA-CPATU. *Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do Trópico Úmido*. Belém: EMBRAPA-CPATU/IICA, 1996. p.17-55.
- MEDINA, J. C. *Banana - da cultura ao processamento e comercialização*. 2.ed. Campinas: ITAL, 1985. p. 1-132 (Série Frutas Tropicais, 3).
- MEDRADO, M.J.S.; MONTOYA, L.J.; MASCHIO, L.M.A.; SILVA, V.P. da. Levantamento de alternativas agroflorestais para o Estado de Rondônia. Porto Velho. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAISES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v.1, p.181-205.
- MITSCHEIM, T.; MAGAVE, J.; JUNQUEIRO, R. *Amazônia: alianças nas defesas da vida*. Belém: UFPa./POEMA, 1994. 236 p. (Série POEMA, 1).
- MONTAGNINI, F. (Ed). *Sistemas agroflorestales: principios y aplicaciones en los trópicos*. 2.ed. San José: Organización para Estudios Tropicales, 1992. 622p.
- MÜLLER, C. H.; FIGUEIREDO, J. C. F.; NASCIMENTO, W. M. O. do; GALVÃO, E. U. P.; STEIN, R. L. B.; SILVA, A. de B.; RODRIGUES, J. E. L. F.; CARVALHO, J. E. V. de; NUNES, A. M. L.; NAZARÉ, R. F. R. de; BARBOSA, W. C. *A cultura do cupuaçu*. Brasília, DF: SPI, 1995. 61 p. (Coleção Plantar, 24)
- NOGUEIRA, O. L.; CONTO, A. J. de; CALZAVARA, B. B. G.; TEIXEIRA, L. B.; KATO, O.R.; OLIVEIRA, R. F. de. *Recomendações para o cultivo de espécies perenes em sistemas consorciados*. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1991. 61 p. (Documentos, 56)

- NOVOA, O. *Crecimiento inicial de guaba coite (Inga densiflora Benth), guaba chilillo (Inga edulis, Mart) y guaba machete (Inga Spectabilis (Vahl) Wildol) em dos sítios em Costa Rica*. 1992, 132p. Dissertação (Mestrado) – CATIE, Turrialba, 1992.
- OHASHI, S. T.; COSTA, L. G. S.; PEDROSO, L. M. Enriquecimento de floresta tropical mecanicamente explorada com as espécies *Cedrela odorata* L (cedro) e *Carapa guianensis* Aubl. no Planalto de Curuá-Una, Pará, Brasil. Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias, do Pará. Belém, n.21, p.1-21, dez. 1993.
- PECK, R.B. Sistema de producción agroflorestal: formulación e implementación de proyectos. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. *Anais...* Belém: EMBRAPA-CPATU. 1986. v.2, p. 443-448 (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- PURSEGLOVE, J.W. *Tropical crops: Dicotyledons*. New York: J. Wiley, 1968. 719 p.
- RIBEIRO, G. D. *A cultura do cupuaçuzeiro em Rondônia*. Porto Velho: EMBRAPA/CPAF - RO, 1992. 31 p. (Série Documentos, 27).
- RIBEIRO, G.D. Situação atual e perspectivas da cultura do cupuaçuzeiro em Rondônia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU. 1., 1996, Belém. *Anais...* Belém: EMBRAPA-CPATU/JICA, 1996.
- RIZZINI, C. T. *Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira*. São Paulo: E. Blücher, 1971. 292p.
- RODRIGUES, I. A. Inventário Florístico em Áreas do Projeto ALBRÁS-ALUNORTE, Barcarena-Pa, In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. *Anais...* Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. v.2, p.153-166 (EMBRAPA-CPATU, Documento, 36).
- RODRIGUEZ, L. C. E. Análise econômica de sistemas agroflorestais: uma revisão de literatura de tomada de decisão. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA E PLANEJAMENTO FLORESTAL, 2., 1991, Curitiba. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1992; v.1, p. 317-326.
- SÁ, T. D. A. Aspectos climáticos associados e sistemas agroflorestais: implicações no planejamento e manejo em regiões tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1994. v.1, p. 391-431.
- SERRÃO, E. A. Modelo de desenvolvimento agropecuário e florestal sustentável para Amazônia: a proposta da EMBRAPA. *Revista do Instituto Florestal*, v.4, p.413-426, 1992. Edição Especial.
- SILVESTRE, W.V.D. *Observações preliminares sobre a cultura do cupuaçuzeiro (Theobroma Grandiflorum Schum) cultivado a pleno sol*. Belém: FCAP, 1996. 18 p.
- SMYTH, S. *The role of trees in tropical agroforestry*. 1993. 215p. Tese (Doutorado) - University of Cambridge, Cambridge, 1993).
- SOMARRIBA, E.; DOMINGUEZ, L.; LUCAS, C. *Cacao bajo sombra de maderables en Ojo de agua, Changuinola, Panamá: manejo, crecimiento e producción de cacao e madera*. Turrialba: CATIE/GTZ, 1996. 47 p. (Série Técnica. Informe Técnico, 276).
- SOUZA, V.F.; ALMEIDA, C. M. V. C. de; ALVES, P. M. P.; ABDALA, W. S.; MENEZES, J. M. T.; SALES, J. M. Sistemas agroflorestais no Estado de Rondônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. *Anais...* Colombo: EMBRAPA-CNPF, 1994. v.1, p.133-140.

SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia. *Atlas climatológico da Amazônia brasileira*. Belém, 1984. 155 p.

URIBE, L. V. Arboles de sombrio em cafetales en Colombia. *Caribbean Forester*. v.6, n.2, p.82-84, 1945.

VENTURIERI, G. A. *Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento*. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108 p.

———. *Variabilidade em plantas jovens de cupuaçu (Theobroma grandiflorum (Willdenow ex Sprengel) Schumann) estimada por descritores morfológicos, fisiológicos e isoenzimáticos e sua utilização em caracterização de germoplasma*. 1989. 98p. Dissertação (Mestrado) - INPA, FUA, Manaus, 1989.

VENTURIERI, G.A., AGUIAR, J.L.P. Composição de chocolate caseiro de amêndoas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wild ex Spreng) Schum). *Acta Amazonica*, Manaus, v. 18, n.1/2, p. 2-8, 1988.

VENTURIERI, G. A., AGUIAR, J.L.P.; ALVES, M. L. B.; NOGUEIRA, M. D. O cultivo do cupuaçuzeiro. *Informativo SBF*, Itajaí, v.4, n.1, p.15-17, 1985.

VILLACHICA, H. L., CARVALHO, J. E. U.; MÜLLER, C.H.; CAMILO DIAZ, J.; ALMANZA, M. *Frutales e hortalizas promissorios de la Amazonia*. Lima: FAO/PNUD/ICRAF/PNUMA/PRAPICA / FIDA - CAF/ IICA - PROCITRÓPICOS/IICA - GTZ, 1996. 367p.

YARED, J. A. G.; BRIENZA JÚNIOR, S., MARQUES, L. C. T. Potencialidades da agrossilvicultura para a Amazônia brasileira. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1992. 17p.

ZAMORA, G. G.; SOTO, B. Arboles usados como sombra en café y cacao. *Revista Cafetelera Guatemala*, p.27-32, oct./nov. 1976.