

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ**

**AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS NO PROJETO ÁGUA VERDE,
ALBRÁS, BARCARENA, PARÁ**

GEORGE DUARTE RIBEIRO
Eng. Agrônomo

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agrárias do Pará, como parte
das exigências do Curso de Ciências
Florestais, para obtenção do título de
"Mestre".

Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim
Orientador

M.Sc. Leonilde dos Santos Rosa
Co-orientadora

Belém - Pará
1997

RIBEIRO, George Duarte. **Avaliação preliminar de sistemas agroflorestais no Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, PA.** - Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1997.

100 p. il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)

1. Sistemas agroflorestais - consórcios - espécies arbóreas (*ingá*-cipó, cedro, paricá, jenipapapeiro) - cupuaçuzeiro - pupunheira - bananeiras. FCAP, 1997.

CDD: 634.99098115

CDU: 630*26(811.5)

Ficha Catalográfica preparada pelo Serviço de Documentação e Informação/SDI da FCAP.

GEORGE DUARTE RIBEIRO

**AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO
PROJETO ÁGUA VERDE, ALBRÁS, BARCARENA, PARÁ**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, como parte das exigências do Curso de Ciências Florestais, área de concentração Silvicultura e Manejo Florestal, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 03 de julho de 1997.

Comissão Examinadora:

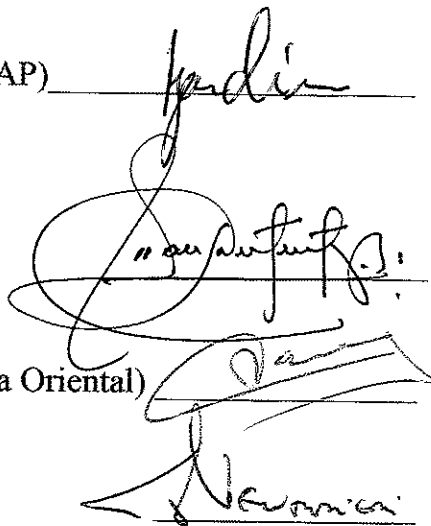
Prof. Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim (FCAP)

Orientador

Prof. Dr. Paulo Luiz Contente de Barros (FCAP)

Dr. Jorge Alberto Gazel Yared (Embrapa Amazônia Oriental)

Dr. Giorgini Augusto Venturieri (UFPA)



A **DEUS** e a meus pais, José Duarte Ribeiro e Maria Ribeiro Lira, principalmente a esta mulher, de extrema valentia e dignidade,

Ofereço

À minha primeira professora, D. Edy Maria Lopes Maia, que despertou em mim o gosto pelo estudo e acenou-me com a possibilidade de superar a dureza da vida com inteligência e dignidade; aos meus irmãos José Alberto e Georgino, pela oportunidade de crescermos juntos dividindo alegrias e dificuldades, encantados pela magia da infância e adolescência; às mulheres, com quem aprendi praticamente tudo na vida, desde os primeiros passos, as primeiras idéias, o amor, a fantasia, o sonho, o lirismo, a dignidade, o sexo, os encantos e os desencantos, até o amadurecimento; à cidade do Rio de Janeiro que acolheu-me de braços abertos e ofereceu-me as oportunidades de realização pessoal; à toda minha família, em especial à ramificação que parte de mim, peça fundamental em meu equilíbrio, composta pela preciosa, dedicada e leal companheira Edna Vieira da Silva, e por meus filhos queridos, Michelle Vieira da Silva (13 anos), Paulo Felipe Silva Ribeiro (6 anos) e Maíra Silva Ribeiro (4 anos), crianças que com sua bem-aventurança são o melhor lenitivo para os meus males e o mais belo motivo para continuar lutando por uma vida melhor; aos amigos da vida inteira, Macéias Nunes, Paulo Rodrigues (in memoriam), Celso Rufino Vieira, Hermes Soares Amaral (in memoriam), Paulo Roberto Silva, Paulo César Botelho, Valdir Nunes, família Souza Nascimento, Paulo Sérgio, Fernando Marçal e família, Uilna de Carvalho, Maria Amélia de Aquino, Dorila Mota Gonzaga, Marinéa Machado, família Calazans; à Cláudia Maria Calazans e Jesus Cristo inspirações maiores da vida, e aos excluídos de todo o mundo,

Dedico.

AGRADECIMENTOS

- À Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - através do Núcleo de Pós-Graduação do Departamento de Ciências Florestais, pela oportunidade oferecida de concluir o curso de Mestrado, iniciado no CATIE, na Costa Rica.
- À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA - onde o técnico sente-se orgulhoso e recompensado em desenvolver suas atividades profissionais, pelo apoio financeiro e a tolerância que me permitiram superar eventuais dificuldades e levar de vencida mais esta etapa em minha carreira profissional.
- Ao Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia - CPAF - RO, Unidade da Embrapa onde desenvolvo meu trabalho cotidiano, pela oportunidade de pertencer ao seu quadro de funcionários, e pelos companheiros que lá exercem seu labor, que fazem desta instituição uma grande família, com todas as peculiaridades inerentes a esta condição.
- Ao Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, EMBRAPA-CPATU, pela competência nas questões agrossilvipastoris da Amazônia, pelo apoio logístico oferecido, pelos diversos amigos, funcionários com quem tive oportunidade de interagir e conhecer melhor, e pelo bucolismo e beleza de suas paisagens que muito me inspiraram ao longo da etapa final do Curso de Mestrado.
- À Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES, pela bolsa de estudos, na fase final do curso.

- Aos professores da FCAP, Dr. Fernando Cristóvam da Silva Jardim, pela orientação e amizade brindada, e Dr. Paulo Luiz Contente de Barros, pela solicitude, boa vontade, e o dom de ensinar. A eles que me receberam com “flores e abraços”, e de quem levo as melhores recordações, minha eterna gratidão.
- À professora da FCAP, M.Sc. Leonilde dos Santos Rosa, pela co-orientação, amizade e oportuna intervenção em meio à elaboração da dissertação, que com certeza, muito a enriqueceu.
- À Prof^a Dra. Irenice Maria dos Santos Vieira, Presidenta da UAPG/FCAP, por sua constante presteza em colaborar desde o primeiro contato telefônico mantido de Rondônia.
- Ao Prof. Alcir Tadeu de Oliveira Brandão, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais da FCAP, por sua maneira descomplicada e ágil de trabalhar.
- À Eng. Florestal, M.Sc. Aliete Villacorta de Barros, da FCAP, pela ajuda na parte de Informática, quando com sua serenidade e competência apareceu sempre como um anjo em meio aos meus apuros.
- À Eng^a. Florestal Maria de Nazaré Martins Maciel, da FCAP, pela competência e boa vontade em colaborar na confecção dos gráficos e em outros momentos de maior tensão do curso.
- Às Bibliotecárias da FCAP, Nazaré Maria Araújo de Matos e Risonilda Mesquita Tavares, pela preciosa revisão feita nas Referências Bibliográficas, e a Dra. Marly Makloun dos Santos Sampaio, Chefe do SDI da FCAP, pela atenção dispensada.
- Ao Técnico Desenhista Emmanoel Ubiratan de Lima, da Embrapa Amazônia Oriental, pelo bonito trabalho de elaboração dos croquis dos experimentos.
- À Maria de Nazaré Magalhães dos Santos, da Embrapa Amazônia Oriental, pela revisão de português, feita nesta dissertação.
- Ao Dr. Jorge Alberto Gazel Yared, Chefe de Pesquisa & Desenvolvimento da Embrapa Amazônia Oriental, pela atenção dispensada e sugestões oferecidas.

- Ao Dr. João Olegário Pereira de Carvalho, Chefe do Departamento de Florestas da Embrapa Amazônia Oriental, por sua competência, afabilidade e presteza em colaborar.
- Ao pesquisador M.Sc. da Embrapa Amazônia Oriental Sílvia Brienza Júnior, por sua competência no trabalho com Sistemas Agroflorestais na Amazônia brasileira e pela boa vontade em participar quando solicitado.
- Ao pesquisador M.Sc. Carlos Hans Müller, da Embrapa Amazônia Oriental, pela participação na revisão deste trabalho, e principalmente pela amizade brindada e força que tem me dado na ampliação dos meus conhecimentos sobre fruteiras da Amazônia.
- Ao Dr. Giorgini Augusto Venturieri, Agrônomo da UFPA, pela participação na revisão deste trabalho, pela amizade que vem desde a adolescência, e pela ajuda e inspiração que tem me proporcionado ao longo de minha carreira profissional.
- Ao Dr. Nelson Ferreira Sampaio, eminente e dedicado ex-pesquisador da EMBRAPA-CPAF - Rondônia, que conduziu-me nos primeiros passos do trabalho com pesquisa agropecuária, pela amizade e inestimável ajuda prestada.
- À D. Asenate Andrade da Silva, ex-secretária da Coordenadoria de Pós-Graduação do Departamento de Ciências Florestais da FCAP, pelo apoio e paciência na finalização deste trabalho.
- Ao pessoal dos Projetos RECA e PREPAM, na ponta do Abunã em Rondônia, que com sua garra e determinação estão sempre mostrando o quanto podem fazer a união e a organização popular, e continuamente renovam meu entusiasmo pelo trabalho.
- Aos companheiros de turma do Curso de Mestrado, tanto do CATIE, na Costa Rica, como da FCAP, pela convivência amigável, companheirismo, e espírito de solidariedade que sempre prevalece nos grupos, quando se está participando de uma mesma jornada, visando alcançar um objetivo em comum.

- Aos agricultores de Rondônia, fonte e finalidade maior de toda minha motivação de trabalho, razão maior de ser do meu esforço por superar-me profissionalmente, para poder oferecer-lhes algo de melhor como contribuição, em suas duras caminhadas.
- Ao pessoal do Programa de Assessoria Ambiental da ALBRÁS, desde o Assessor Engº Civil Luis Sérgio Cerqueira, o Engº Agrº Sérgio Rosas, o Técnico Agroflorestal Daniel Faria de Carvalho, a Secretária Rosana Silva Florenzano, aos trabalhadores de campo Milton, Luís e Valdinei, que ofereceram-me o suporte logístico necessário e participaram diretamente nos trabalhos de coleta de dados, sem os quais não poderíamos realizar nada do que realizamos.
- À Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, meu lar durante seis anos de minha juventude, onde pude consolidar os fundamentos do meu aprendizado sobre as coisas do campo, e que ofereceu-me as ferramentas básicas para me defender pelos caminhos do mundo.

BIOGRAFIA

GEORGE DUARTE RIBEIRO, filho de José Duarte Ribeiro e Maria Ribeiro Lira, nasceu em Baía Formosa, no litoral do Estado do Rio Grande do Norte, em 26 de junho de 1949.

Aos sete anos de idade migrou com a família para o Rio de Janeiro, onde fez o curso primário no Externato Coração de Jesus. Morando na favela do Jacarezinho, como filho mais velho de uma família de três irmãos, teve que interromper os estudos aos 14 anos para trabalhar em pequenas indústrias locais e ajudar a mãe, separada do pai, na árdua tarefa de equilibrar o orçamento doméstico.

Aos 23 anos, inverteu a situação anterior e deixou o emprego de escriturário em uma multinacional do ramo da informática para, em regime de internato, ingressar no curso Técnico Agrícola, em nível de 2º grau, no Colégio Agrícola Nilo Peçanha da Universidade Federal Fluminense - UFF - em Pirai, RJ, onde se formou em 1976.

Aos 27 anos, em 1977, foi aprovado no vestibular de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ - onde veio a graduar-se em 1983, com 33 anos.

Em 1984, foi trabalhar no governo de Rondônia, inicialmente na Secretaria de Planejamento de Rondônia - SEPLAN-RO - como técnico na administração dos Núcleos Urbanos de Apoio Rural - NUAR'S - que vieram a se constituir em embriões de futuros municípios. Em 1987, foi transferido para a Secretaria de Agricultura - SEAGRI - RO - onde trabalhou na Divisão de Produção Agrícola, como responsável pelo Núcleo de Mudas, e em seguida como diretor da Divisão de Revenda e Abastecimento.

Em 1989 prestou concurso na EMBRAPA e foi contratado para desempenhar a função de pesquisador na antiga UEPAE de Porto Velho, hoje

Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia - CPAF - RO - onde atua na área de Fruticultura Tropical.

Em janeiro de 1994, iniciou o curso de Pós-Graduação em Sistemas Agroflorestais, em nível de mestrado, no Centro Agronômico Tropical de Investigación e Enseñanza - CATIE - em Turrialba, Costa Rica, de onde, por motivo de força maior, regressou em meados de 1995 sem haver concluído o curso.

Em março de 1996, ingressou no Curso de Mestrado em Ciências Florestais, área de concentração em Silvicultura e Manejo Florestal, da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará - FCAP - , em Belém-PA, para conclusão do Mestrado.

*“Y para el cruel, que me arranca
el corazón con que vivo,
cardo ni oruga cultivo:
cultivo la rosa blanca.”*

* 1853 José Martí,
† 1895 poeta e libertador de Cuba.

*“Mire veja: o mais importante e bonito, do mundo, é isto:
que as pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram terminadas -
mas que elas vão sempre mudando. Afinam ou desafinam.”*

* 1908 Do romance *Grandes Sertões: veredas*
 de João Guimarães Rosa,
† 1967 médico e grande escritor modernista brasileiro.

*“Como então? Desgarrados da Terra?
Como assim? Levantados do chão?
Como embaixo dos pés uma terra
Como água escorrendo da mão?”*

Da canção “Levantados do chão” (sobre o Movimento dos Sem Terra-MST) de Milton Nascimento e Chico Buarque de Holanda, expressivos compositores da Música Popular Brasileira.

SUMÁRIO

RESUMO	xi
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	4
2.1. Geral	4
2.2. Específicos	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	5
3.1. Considerações gerais sobre sistemas agroflorestais	5
3.2. Caracterização das espécies componentes do módulo agroflorestal do Projeto Água Verde/ALBRÁS	11
3.2.1. Ingá-cipó (<i>Inga Edulis</i> Mart)..	11
3.2.2. Cedro (<i>Cedrela odorata</i> L)	13
3.2.3. Jenipapeiro (<i>Genipa americana</i> L.)	14
3.2.4. Paricá (<i>Schizolobium amazonicum</i> (Hub.) Ducke)	15
3.2.5. Cupuaçuzeiro (<i>Theobroma grandiflorum</i> , Schum)	17
3.2.6. Pupunheira (<i>Bactris gasipaes</i> H. B. K.)	21
3.2.7. Bananeira (<i>Musa spp.</i>)	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	27
4.1. Localização do módulo agroflorestal	27
4.2. Clima, vegetação e solo	29
4.3. Implantação e manutenção dos sistemas agroflorestais	29
4.4. Delineamentos experimentais, variáveis analisadas, coleta de dados e análises feitas	33

4.4.1. Conjunto de plantas 1.....	33
4.4.2. Conjunto de plantas 2.....	34
4.4.3. Conjunto de plantas.3.....	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1. Conjunto 1	40
5.2. Conjunto 2	49
5.3. Conjunto 3	65
5.4. Análise de solos	70
5.5. Considerações finais	73
6. CONCLUSÕES	78
7. RECOMENDAÇÕES	80
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81

RESUMO

RIBEIRO, George Duarte **Avaliação preliminar de sistemas agroflorestais no Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará.**

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento inicial de Sistemas Agroflorestais (SAF's), com 32 meses de idade, implantados no Projeto Água Verde, da ALBRÁS, Barcarena, PA, 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; enquanto que pupunheiras (*Bactris gasipaes* H.B.K.) são consorciadas com diversas variedades de bananeiras. 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 os três conjuntos de plantas avaliados: Conjunto 1 - 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. Conjunto 2 -cupuaçuzeiros cultivados em espaçamento de 10m x 6m, consorciados com paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber Ex. Ducke) ou jenipapeiro (*Genipa americana* L.) em linhas alternadas e espaçados de 6m dentro das linhas de cupuaçuzeiros, alternando-se, portanto, com estes, e quatro variedades de bananeiras, cultivadas nas entrelinhas a 2,5m dos cupuaçuzeiros. Em delineamento de blocos ao acaso, foram definidos cinco tratamentos de sombreamento dos cupuaçuzeiros, com quatro repetições. Cada parcela experimental foi constituída de um cupuaçuzeiro situado entre dois paricás ou dois jenipapeiros e duas bananeiras. Os cupuaçuzeiros foram analisados quanto ao seu crescimento inicial (altura total, diâmetro da base do caule e diâmetro da projeção da copa) e, ao nível de $\alpha=0,05$, evidenciaram diferenças significativas em função dos diferentes consórcios empregados, indicando que determinadas associações, ao propiciarem um microclima mais adequado, favorecem o estabelecimento desta fruteira. Neste experimento também foram coletados dados de altura total, DAP e diâmetro médio da projeção da copa das essências florestais, e altura total, diâmetro da base do pseudocaule principal e número de perfilhos das bananeiras, para determinação de estatísticas descritivas visando avaliar seus desempenhos. Conjunto 3 - pupunheiras consorciadas com cinco variedades de bananeiras, em cinco tratamentos e quatro repetições, no delineamento de blocos ao acaso, onde foram analisados dados de altura total, DAP e número de perfilhos de pupunheiras, para avaliar se houve diferenças significativas no crescimento inicial destas palmeiras quando consorciadas com diferentes variedades de bananeira. A análise de variância demonstrou que, ao nível de $\alpha = 0,05$, não houve diferenças significativas no crescimento inicial das pupunheiras, e portanto, na escolha das variedades de bananeiras para implantação desse tipo de consórcio, devem ser preferidas aquelas melhor

adaptadas, mais produtivas e mais valorizadas no mercado local. O paricá apresentou crescimento inicial uniforme e muito rápido (IMA de 4,9m em altura total e 5,1 cm em DAP) o que vem confirmar as positivas recomendações que recebe para compor SAF's na Amazônia brasileira. 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 DAP, mas sua utilização em SAF's está condicionada ao controle da broca *Hypsipyla grandella* que lhe afeta o broto terminal, provocando deformações (brotações múltiplas) que prejudicam a arquitetura da planta no aspecto econômico. O jenipapeiro apresentou crescimento inicial lento em altura e DAP, o que lhe impõe restrições ao uso em SAF's como espécie sombreadora. Das diversas 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 tem 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 módulo agroflorestal avaliado.

ABSTRACT

RIBEIRO, George Duarte **Preliminary evaluation of agroforestry systems in the “Água Verde” Project, ALBRÁS, Barcarena, Pará.**

This paper has the objective of evaluating the initial behaviour of Agroforestry Systems (AFSs), at an age of 32 months, established at the “Água Verde” Project, of the ALBRÁS Company, Barcarena, State of Pará, where cupuassu trees (*Theobroma grandiflorum*) are intercropped simultaneously with forest species used for permanent shading and different varieties of banana (*Musa spp.*) for temporary shading; while peach palms (*Bactris gasipaes* H.B.K.) are intercropped with different varieties of banana plants. 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 three sets of plants were defined for evaluation: Set 1 - cupuassu 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 cupuassu trees, and two varieties of banana (“Mysore” and “Prata-anã”) cultivated at a distance of 2.5m from the cupuassu 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 cupuassu 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 cupuassu 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. Set 2 - cupuassu cultivated with spacing of 10m x 6m, intercropped with *paricá* (*Schizolobium amazonicum* Huber Ex. Ducke) or genip (*Genipa americana* L.), in alternating rows and with spacing of 6m, inside the rows of cupuassu trees, and four varieties of banana, cultivated between the rows at a distance of 2.5m from the cupuassu trees. In a random delineation of the blocks, five treatments were defined for shading the cupuassu trees, with four repetitions. Each experimental parcel was composed of one cupuassu tree situated between two *paricá* trees or two genip trees and two banana plants. The cupuassu trees were analysed as to their initial growth (total height, diameter at base of stem and diameter of crown projection), and, at the level of $\alpha = 0.05$, gave evidence of significant differences resulting from the different intercropping arrangements employed, which indicates that certain associations, by allowing a more adequate microclimate, favour the establishment of this fruit tree. In this experiment data were also collected for total height, DBH and average diameter of the crown projection of the forest essence species, and total height, diameter at base of principal pseudostem and number of runners of the banana plants, to determined descriptive statistics for evaluating their performance. Set 3 - peach palms intercropped with five varieties of banana, in five treatments and four repetitions, in the delineation of random blocks, where data were analysed for total height, DBH and number of peach palm runners, to evaluate if there were significant differences in the initial growth of these peach palms when intercropped with different varieties of banana. The analysis of variance demonstrated that, at the level of $\alpha = 0.05$, there were no significant differences in the initial growth of the peach palms, and therefore, in the choice of varieties of bananas for implanting this type of intercropping, there should be a preference for those which are best adapted, most productive and most valued in the local

market. *Parica* presented a uniform and very rapid initial growth (Average Yearly Increment of 4.9 m in total height and 5.1 cm in DBH) which confirms the positive recommendations the species has been receiving as a component of AFSs in the Brazilian Amazon. 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 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. Genip presented a slow initial growth in height and DBH, which places restrictions on its use in AFSs as a shade species. 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 cupuassu 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 cupuassu 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.

1. INTRODUÇÃO

A expansão da 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, de locupletação econômica, incentivados por uma legislação anacrônica e desastrada, que considera floresta derrubada como beneficiamento para regularização da propriedade da terra, e, do lado oposto, os que entendem que a região deve permanecer intocada, como um santuário, preservada em sua selvagem grandeza continental. Entre essas posições extremadas, há um meio termo que aponta para a exploração sustentada dos recursos naturais renováveis da Amazônia.

Avançar desenfreadamente com a agricultura itinerante de “derruba e queima”, tradicionalmente empregada na região, com a abertura de grandes áreas para expansão da pecuária, e com a exploração irracional de madeiras e minérios para suprir uma crescente demanda dos mercados nacional e internacional, agora, quando se exacerbou o processo de colonização e sofisticaram-se os recursos tecnológicos para exploração de matérias-primas, pode resultar catastrófico para a milenar floresta amazônica, que detém grande parte da biodiversidade do planeta, expondo à ameaça de extinção determinadas espécies arbóreas de elevado valor comercial que são mais exploradas, e deixando um rastro de desperdício e devastação que afeta o equilíbrio do ecossistema regional.

Por outro lado, o cultivo de fruteiras nativas se constitui em atividade agrícola de vocação natural muito promissora na Amazônia, devido ao enorme potencial quantiquantitativo das espécies que predominam na região. Dentre essas fruteiras, sobressaem o cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum), espécie cuja cultura despontou na última década como negócio agrícola

de acentuada importância, em função dos elevados preços que a polpa dos seus frutos tem alcançado no mercado regional, onde é muito procurada pela excelência no preparo de iguarias finas (doces, cremes, sucos, licores, geléias, sorvetes, etc.), e a pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.), que, por sua vez, é a palmeira mais largamente cultivada pelas populações amazônicas, oferecendo uma série de produtos como palmito, frutos, óleo, farinha, usados na alimentação humana e no preparo de ração animal, e folhas e estipes usados na confecção de artesanatos, utensílios domésticos e de caça e pesca e para fechar paredes, fazer coberturas e pisos de habitações e construções rurais, essenciais para a subsistência dessas populações autóctones. Devido a este amplo aproveitamento, as perspectivas atuais mostram a pupunheira como uma das culturas mais promissoras e em significativa expansão na Amazônia brasileira.

Também como cenário sócio-econômico 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 começar a ser explorada (oferecer retorno financeiro), torna essa atividade inviável ao pequeno agricultor amazônico, 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, com as iniciativas de introduzir algum nível de beneficiamento da produção e a organização dos produtores, sejam viabilizados modelos de exploração agrícola sustentável que contribuam para a manutenção da grande biodiversidade amazônica e que através do crescimento econômico torne possível a fixação do homem à terra.

Neste contexto, 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

agroflorestal, onde se encontram os dois arranjos de Sistemas Agroflorestais, que contém os três conjuntos de plantas avaliados preliminarmente neste trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Avaliar a fase inicial (aproximadamente primeiros 32 meses) de sistemas agroflorestais envolvendo cupuaçuzeiros, pupunheiras, seis variedades de bananeiras (usadas para sombreamento provisório), e diferentes espécies florestais usadas para sombreamento definitivo, a saber: paricá (*Schizolobium amazonicum* (Hub.) Ducke), jenipapo (*Genipa americana* L.), ingá-cipó (*Inga edulis* Mart.) e cedro (*Cedrela odorata* L.).

2.2. Específicos

Como objetivos específicos, tem-se os seguintes:

- a) Comparar o crescimento inicial de cupuaçuzeiros quando sombreados por arranjos simultâneos de diferentes espécies florestais (sombreamento definitivo) e diferentes variedades de bananeiras (sombreamento provisório).
- b) Avaliar o crescimento inicial de pupunheiras quando associadas com diferentes variedades de bananeiras.
- c) Verificar o crescimento inicial de algumas espécies florestais usadas para sombreamento definitivo de cupuaçuzeiro.

Para atender a esses objetivos foram examinadas as seguintes hipóteses:

- a) Cupuaçuzeiros não apresentam diferenças significativas no crescimento inicial, quando sombreados com diferentes essências florestais e diferentes variedades de bananeiras.
- b) O crescimento inicial de pupunheiras não é influenciado pela associação com diferentes variedades de bananeiras.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Considerações gerais sobre sistemas agroflorestais

A pesquisa agropecuária e florestal vem buscando, nos últimos anos, sistemas de produção mais adaptados sócio-econômica e biotecnologicamente às condições tropicais úmidas, como forma de promover uma interação mais positiva entre as ações antrópicas e o ambiente, evitando criar situações como as de áreas de pastagens degradadas e exploração florestal desordenada. Assim, os sistemas Agroflorestais (SAF's) ou consórcios agroflorestais são preconizados como alternativas capazes de promover mudanças ambientais e sociais (BRIENZA JÚNIOR e SÁ, 1994).

Sistemas agroflorestais são definidos por BANDY (1994) 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”, conceito que, com pequenas variações foi introduzido por outros autores que escreveram sobre o tema, como por exemplo BUDOWSKI (1979) e FASSBENDER (1987) que, em linhas gerais, definem sistemas agroflorestais 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”. 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, 1979; EMBRAPA/CPATU, 1990; FERNANDES & SERRÃO, 1992); e contribuir para a sustentabilidade do uso da terra, conforme modelo proposto por SERRÃO (1992) no diagrama seguinte:

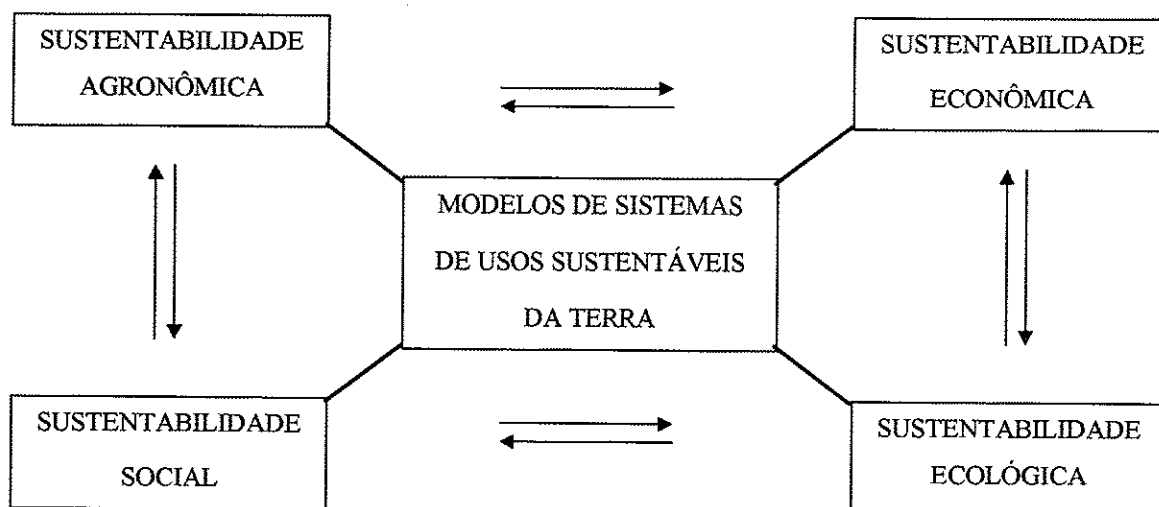


FIGURA 1: Diagrama simplificado do equilíbrio necessário para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável na Amazônia.
Fonte: SERRÃO, 1992.

A idéia de fazer agricultura sob o enfoque de sistemas agroflorestais, apresenta, a priori, aspectos muito interessantes ao pequeno produtor rural, pelas características de racionalidade implícitas nesses sistemas, entre as quais podem ser citadas:

a) diversificação da produção agropecuária, proporcionada pela exploração de diferentes espécies ao mesmo tempo numa mesma área, com requerimentos de fatores de produção diferentes, de acordo com a aptidão da terra, o que permite a otimização no uso dos recursos e da mão-de-obra e, teoricamente, reduz eventuais riscos de estrangulamento na comercialização, que podem ser acentuados com o monocultivo, em virtude das oscilações do mercado (VILAS BOAS, 1991; DUBOIS et al, 1996);

b) contribuição para fixação do homem à terra e preservação do meio ambiente, ao evitar a agricultura migratória, em razão da otimização da produção e do uso intensivo da terra, que resultam na melhoria da qualidade de vida do pequeno agricultor (COPLIN, 1988; SOMARRIBA, 1990; FERNANDES & SERRÃO, 1992);

c) viabilização de cultivos valiosos de ciclos longos pelos pequenos agricultores que, descapitalizados, têm dificuldades para manter investimentos à

médio e longo prazos e, com os SAF's, podem ir obtendo alguma renda enquanto os cultivos mais demorados se constituem numa poupança para seu porvir (VILAS BOAS, 1991; DUBOIS et al., 1996);

d) preservação e melhoria do solo através do aumento dos níveis de matéria orgânica, da oxigenação, da microvida e da capacidade de troca catiônica (CTC); reciclagem de nutrientes, e, no caso do uso de leguminosas, fixação de nitrogênio atmosférico (BEER, 1980; BUDOWSKI, 1981; MALAVOLTA, 1981; ARKCOLL, 1984; MARTINEZ e ENRIQUEZ, 1984; BEER, 1993);

e) melhor equilíbrio no aspecto de incidências de problemas fitossanitários, além de um mais efetivo controle das ervas daninhas (ALVIM et al., 1992; BEER, 1993);

f) contribuição para a proteção do meio ambiente, pois diminuem a necessidade de derrubar a floresta para abrir novas áreas (DUBOIS et al., 1996), como também ajudam a controlar a erosão (SERRÃO, 1992; DUBOIS et al., 1996).

Apesar dos aspectos de racionalidade dos SAF's, que não é uma prática nova, 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 (HUXLEY, 1979; COPIJN, 1988; COUTO, 1990; MACDICKEN & VERGARA, 1990; VILAS BOAS, 1991; ALVIM et al., 1992; HOMMA, 1992; MARQUES e BRIENZA JÚNIOR, 1992; MONTAGNINI, 1992; RODRIGUEZ, 1992; YARED et al., 1992; MEDRADO et al., 1994; SÁ, 1994).

Segundo NOGUEIRA et al. (1991), 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. 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 (ALVIM,

1989; SZOTT et al., 1991; CANTO et al., 1992; LOCATELLI et al., 1992; MARQUES e BRIENZA JÚNIOR, 1992; SOUZA et al., 1994).

Levando-se em conta as condições naturais da Amazônia, é interessante considerar também o que menciona PURSEGLOVE (1968): “a sombra reduz a fotossíntese, a transpiração, o metabolismo e o crescimento; por conseguinte, reduz também a demanda por nutrientes do solo e, assim, esta condição se torna interessante para manter cultivos em solos de baixa fertilidade”, consideração que é reforçada por PECK (1986), ao citar que os sistemas agroflorestais são ainda mais importantes em solos de baixa fertilidade onde não há outros sistemas de produção sustentáveis.

Como desvantagens inerentes aos SAF's, pode-se considerar, principalmente, a redução dos níveis de produção das espécies nestes sistemas, em relação ao cultivo solteiro, devido às competições por água, luz e nutrientes (MACDICKEN & VERGARA, 1990; ARÉVALO et al., 1993; BEER, 1993). Entretanto, quando se considera a produção da área com SAF's já estabilizados, e a utilização em consórcio de espécies compatíveis, voltam as possibilidades desse tipo de exploração ser bem-sucedido, pela diversidade de produção que apresenta (ARÉVALO et al., 1993). Outro aspecto de relevante importância é a maior dificuldade para a mecanização em SAF's (VILAS BOAS, 1991).

Em sistemas agroflorestais envolvendo culturas umbrófilas, pela conveniência de se poder ajustar as quantidades adequadas de sombra através de podas e raleamentos, tradicionalmente se costuma usar “árvores com função de serviço” para sombreamento, de preferência leguminosas, as quais entre outras utilidades têm a capacidade de fixar nitrogênio (BUDOWSKI, 1981). Porém, com a necessidade de se manter a sustentabilidade da exploração agrícola, torna-se interessante usar também espécies florestais nobres, em espaçamentos adequados, para que ao mesmo tempo em que se promove sombreamento, se tenha a perspectiva de aportar recursos econômicos adicionais importantes ao cultivo principal (SOMARRIBA et al., 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 et al., 1996).

De acordo com BUDOWSKI et al. (1984); BEER (1993) e BRIENZA JÚNIOR & SÁ (1994), algumas características interessantes das árvores usadas para sombreamento de cultivos são:

- 1) estar adaptadas ao ambiente onde serão cultivadas;
- 2) proteger as plantas que serão semi-sombreadas da exposição total ao sol, propiciando às mesmas um microambiente mais adequado e maior vida útil;
- 3) não ter copa muito densa, para que ao exercer o sombreamento, seja permitida a entrada da quantidade de luz necessária ao bom desenvolvimento da planta sombreada;
- 4) ter uma copa mais rala e não ser caducifolia, devendo reter as folhas na estação de maior insolação (no caso de serem decíduas, que recomponham rapidamente a folhagem);
- 5) ter rápido crescimento apical, segurança (que os galhos não se quebrem com facilidade), durabilidade e capacidade de desrama natural;
- 6) não ser veículo de problemas fitossanitários, nem antagônicas das plantas a serem sombreadas, sendo compatíveis com os cultivos, competindo minimamente por água, luz e nutrientes;
- 7) proteger o solo contra erosão, lixiviação, e contribuir para o incremento da atividade microbiológica, além de reduzir os problemas causados por ervas daninhas;
- 8) aportar nutrientes aos cultivos através da reciclagem e da fixação de nutrientes, como no caso das leguminosas com o nitrogênio atmosférico;
- 9) fazer aproveitamento mais integral dos recursos disponíveis, ser de fácil cultivo, tolerante ao manejo e preferentemente que possam oferecer algum retorno financeiro;
- 10) que possam compor sistemas onde seja factível estabelecer a sustentabilidade através da diversificação agrossilvipastoril.

Portanto, na implantação dos SAF's deve-se conjugar espécies compatíveis que ocupem espaço e/ou tempo diferentes, de modo que o ambiente seja explorado da melhor maneira possível. Em trabalhos de GEILFUS (1989) e NAIR (1993), são relacionadas diversas espécies de uso múltiplo que podem compor os SAF's das maneiras mais adequadas, segundo os diversos interesses. Entretanto, PECK (1986) e DANTAS (1994) consideram que é preciso ter em mente que os sistemas agroflorestais não são sempre a solução de todos os problemas de uso da terra, havendo situações peculiares que necessitam ser estudadas de per si, de acordo com os objetivos dos produtores e as condições ambientais e sócio-econômicas que prevalecem na região.

Trabalhos dos mais significativos e bem-sucedidos que se desenvolvem com SAF's na Amazônia brasileira são os Projetos RECA - Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado, e PREPAM - Projeto de Reflorestamento Econômico para Ajuda Mútua, situados, respectivamente, nas vilas Nova Califórnia e Extrema, próximos à divisa de Rondônia com o Acre, onde, desde o início da década de 90, aproximadamente 500 famílias de pequenos produtores rurais cultivam em torno de 1.000 hectares do consórcio cupuaçu x pupunha x castanha-do-brasil.

No Projeto RECA, cada produtor recebeu financiamento de 958 dólares/ha (foram financiados até dois hectares por produtor) de uma instituição holandesa ligada à Igreja Católica. O financiamento é a fundo perdido, mas os produtores se comprometem a entregar à Coordenação do Projeto, parte da produção, durante determinado período, para amortizar o valor recebido, possibilitando, com isso, a incorporação de novos produtores ao projeto, e sua ampliação, através da implantação de agroindústrias, para agregar valor à produção. O PREPAM recebeu recursos bem mais modestos do PMACI - Programa de Apoio às Comunidades Indígenas, e do DENACOOOP - Departamento Nacional de Cooperativismo, e por isso, tem dimensão bem menor (aproximadamente 1/3 do RECA).

Talvez os maiores méritos do RECA e do PREPAM residam no fato de serem projetos desenvolvidos autonomamente pelas comunidades locais,

como resposta à encruzilhada em que foram colocadas no processo de colonização em Rondônia, quando se defrontaram com a necessidade de encontrar uma alternativa sustentável que viabilizasse o anseio dos pequenos produtores de permanecerem nas terras que receberam do governo brasileiro (RECA, 1994). Esses projetos estão alicerçados em uma eficaz e surpreendente organização comunitária, que possibilita o desenvolvimento de uma luta sem tréguas no sentido de, superando limitações históricas, deflagrar um processo em que a partir da fé, do trabalho, da solidariedade, em harmonia com o meio ambiente, seja alcançada a valorização do homem, e se possa oferecer mais uma contribuição à consolidação da agricultura familiar na Amazônia.

TAKETA (1982), YARED & VEIGA (1985), SUBLER & UHL (1990), HOMMA et al. (1994) e HOMMA (1996) evidenciam uma outra iniciativa bem-sucedida com SAF's na Amazônia brasileira ao analisarem o pólo agrícola de Tomé-Açu - PA, reduto de colonização japonesa.

3.2. Caracterização das espécies componentes do módulo agroflorestal do projeto Água Verde/ALBRÁS

3.2.1. Ingá-cipó (*Inga edulis* Mart)

A espécie *Inga edulis*, 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 (HOLDRIDGE & POVEDA, 1975; CAVALCANTE, 1991). Tolerante solos pobres e úmidos e produz madeira medianamente leve (0,54 de peso específico). Apresenta tronco baixo, às vezes ramificado desde a base, folhas compostas, pinadas, ráqui alado com quatro a seis pares de folíolos subsésseis e glândulas interpecioululares, inflorescências terminais ou subterminais agrupadas na axila das folhas, flores brancacentas, perfumadas e sésseis (CAVALCANTE, 1991).

O fruto do ingá-cipó é uma vagem cilíndrica, longitudinalmente multissulcada, de cor verde-oliva, que mede entre 50 a 100 cm ou até 150 cm de

comprimento. As sementes são oblongas com até 3,5 cm de comprimento, formadas de dois cotilédones espessos e negro-brilhosos, apresentando testa membranosa revestida externamente por polpa mucilagínosa branca (arilo) de sabor adocicado, que é consumida no estado natural (HOLDRIGDE & POVEDA, 1975; CAVALCANTE, 1991; NOVOA, 1992).

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. 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 e POVEDA, 1975; CAVALCANTE, 1991; NOVOA, 1992; DEUS et al., 1993). É planta mirméfila, ou seja, “amiga das formigas”, as quais no ingá-cipó estabelecem simbiose com coccídeos, afídeos e fungos para obtenção do alimento que necessitam, em troca da proteção que oferecem.

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; MELENDEZ, 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 (LEON, 1966; ENRIQUEZ, 1985; CATIE, 1992; LAWRENCE, 1994; SOMARRIBA e DOMINGUEZ, 1994). Trabalhos de ARKCOOL(1984) e FERNANDEZ (1991) citam o *Inga edulis* como espécie fixadora de Nitrogênio.

Na Amazônia brasileira, além de estar difundido extensivamente por toda a região, onde, pela rusticidade e facilidade de cultivo, é uma das fruteiras preferidas das populações caboclas, o ingá-cipó, pelo rápido desenvolvimento e exuberância de biomassa que produz, vem a ser uma das espécies recomendadas para compor SAF's, muito embora sua copa densa lhe imponha algumas restrições para ser usado com esse fim, mas, como tolera bem eventuais podas, esse impecilho pode ser superado, 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 substancial abono nutricional à cultura consorciada.

A composição de SAF's com múltiplas espécies de hábitos de crescimento diferentes, ensejando uma distribuição espacial menos densa para ingá (o qual também nesta situação deve ser trabalhado com podas) é outra alternativa que viabiliza o emprego de *Inga edulis* nessa modalidade de plantio. A obtenção de sementes e produção de mudas de *Inga edulis* não apresentam nenhuma característica especial, sendo requeridos basicamente, nestes aspectos, aqueles labores triviais dispensados à maioria das espécies. SMYTH (1993) informa que as sementes de *Inga edulis* germinam extremamente bem, sendo então esta via, muito efetiva na propagação da espécie.

3.2.2. Cedro (*Cedrela odorata* L.)

O cedro é árvore heliófila, 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 tem muito bom conceito como madeira nobre da região e, pelo seu largo emprego, considerada sucedânea do mogno (*Swetenia macrophylla*), cuja família (Meliaceae) é a mesma (HUBER, 1909; RIZZINI, 1971; LOUREIRO et al, 1979).

A madeira do cedro é muito resistente, não atacada por insetos, medianamente leve (peso específico 0,40 a 0,60), 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, 1968; LOUREIRO et al., 1979). Uma das maiores limitações ao cultivo do cedro é o fato de que é atacado pelo lepidóptero *Hypsipyla 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, 1968; LOUREIRO et al., 1979; HIGUERA & NEYRA, 1985). Estes dois últimos autores chegam a citar que em certas regiões da Colômbia não se consegue produção comercial do cedro, devido ao ataque de *Hypsipyla*. PECK (1986) condiciona o uso do cedro em SAF's à factibilidade da prática da poda para corrigir os efeitos danosos do ataque desta broca famosa nas meliáceas cultivadas.

3.2.3. Jenipapeiro (*Genipa americana* L.)

O jenipapeiro é uma árvore rubiácea de porte mediano (de 5 a 15 m, podendo alcançar, quando completamente adulta, até 20 m de altura e em torno de 60 cm de DAP) de abundante ramificação verticilada, folhas simples, grandes (de 10cm a 35 cm), opostas, com estípulas interpeciolares, flores dispostas em pequenas inflorescências brancas ou amareladas, perfumadas, corola com cinco pétalas soldadas na base (CAVALCANTE, 1991). Quando jovem, o jenipapeiro apresenta poucos galhos e sua copa é voltada para o alto (XAVIER & XAVIER, 1976). O fruto é uma baga de 10 a 12cm por 7 a 9cm, pesando em torno de 300g, de polpa sucosa acridoce e cheiro característico, envolvendo numerosas sementes achatadas. É planta originária do norte da América do Sul e acha-se distribuída por este continente e mais a América Central, México e Antilhas (RIZZINI, 1971; CAVALCANTE, 1991; CARVALHO, 1994).

O jenipapo é muito usado pelas populações indígenas para tingir de preto o corpo, tecidos, e outros objetos, sendo para isso, utilizado o fruto ainda verde. Para ser consumido, o fruto deve estar bem maduro e deve-se adicionar açúcar para neutralizar a acidez. É muito usado também no preparo de delicioso licor. Na Amazônia brasileira frutifica praticamente durante o ano todo. Fornece boa madeira, pesada (peso específico em torno de 0,80), de múltiplas utilidades que é bem fácil de ser trabalhada (LE COINTE, 1947; RIZZINI, 1971; PRANCE & SILVA, 1975; YARED & CARPANEZZI, 1982; CAVALCANTE, 1991; CARVALHO, 1994). A casca, que também se presta para elaboração de tintas, é

rica em tanino, e por incisão no tronco, obtém-se uma resina branca ou amarelada, de sabor adocicado (RIZZINI, 1971; XAVIER & XAVIER, 1976; SILVA et al., 1977).

Trabalhos de YARED & CARPANEZZI (1982) e DEUS et al. (1993) evidenciam que o jenipapeiro desenvolve-se melhor quando cultivado a pleno sol. XAVIER & XAVIER (1976) e CARVALHO FILHO & MARQUES (1979), vêem o jenipapeiro como espécie promissora para atividades de reflorestamento. CARVALHO (1994) cita que o jenipapeiro é uma boa opção para pequenos agricultores, visando produzir madeira para suas próprias construções e, eventualmente, vender, ao mesmo tempo que produz frutos de valor comercial.

A obtenção de sementes e produção de mudas do jenipapeiro são conduzidas através das práticas corriqueiras definidas para essas atividades, não apresentando, portanto, maiores entraves para implantação da cultura. As sementes, cujo número varia de 12.000 a 33.700/kg, mantêm seu poder germinativo por aproximadamente 90 dias, mesmo sem tratamentos especiais, devendo ser retiradas de frutos bem maduros, mas que não estejam fermentados. Há uma variedade de jenipapeiros cujos frutos não apresentam sementes (XAVIER & XAVIER, 1976; CARVALHO, 1994).

3.2.4. Paricá (*Schizolobium amazonicum* (Hub.) Ducke)

O paricá, também conhecido na Amazônia por bandarria, pinho cuiabano, paricá-grande-da-mata e guapuruvu-da-amazônia, é árvore similar a *Schizolobium parahyba* (RIZZINI, 1971; CARVALHO, 1994), a qual ocorre no Sudeste brasileiro, onde é conhecida por bacurubu, guapuruvu, e na América Central onde lhe chamam gallinazzo, gavilán. Espécies únicas do gênero *Schizolobium* (alguns autores consideram o gênero monotípico), *S. amazonicum* e *S. parahyba* são árvores heliófilas da família cesalpiniaceae, de crescimento muito rápido que podem alcançar, já por volta dos 12 a 15 anos de idade, de 15 a 20 m de altura e 60 a 80 cm de DAP (DUCKE, 1939; RIZZINI, 1971; PECK, 1986; CARVALHO, 1994; ALMEIDA et al., 1995). *S. amazonicum* distingue-se

do *S. parahyba* por florescer sem folhas, pelas folhas e frutos duas vezes menores, pelas pétalas oblongas, mais firmes e glabras, e pelos pedicelos articulados (RIZZINI, 1971; MARQUES, 1990).

Por sua extraordinária capacidade de dispersão, o paricá é componente importante na sucessão secundária da floresta tropical úmida, estando presente como espécie pioneira, em lugares onde ocorre e há regeneração da floresta. Por suas características de desenvolvimento precoce, elevado índice de sobrevivência, intensa dominância apical persistente (apresenta longo fuste sem ramificação) e copa rala, é bastante indicada para compor SAF's, com o intuito de fazer sombreamento definitivo e enriquecimento de cultivos perenes de porte médio que tenham características umbrófilas. Neste caso, o paricá deve ser usado com outras espécies arbóreas de ciclo longo, para melhor harmonização do sistema e garantia de continuidade das interações interespecíficas por volta dos 12 a 15 anos, quando deve começar a exploração comercial do paricá.

Schizolobium amazonicum fornece madeira branca, leve, de peso específico 0,302 (RIZZINI, 1971; CORREA e PENNA, 1978), que é muito usada em caixotaria, na indústria de laminados (onde entra como recheio na elaboração de compensados) e na indústria de papel (RIZZINI, 1971; CORRÊA, 1985; MARQUES, 1990; FALESÍ & SANTOS, 1996). Dentre outros autores, PECK (1979), SILVA & CARVALHO (1986), MARQUES (1990), MARQUES & BRIENZA JÚNIOR (1992) e ALMEIDA et al. (1995) puderam constatar a adequação do paricá para compor SAF's na Amazônia. Segundo PEREIRA et al. (1982) e MARQUES (1990), a obtenção de sementes e a produção de mudas de paricá não apresentam maiores dificuldades, embora FALESÍ & SANTOS (1996) tenham concluído sobre a conveniência de, para quebrar a dormência das sementes desta espécie, se fazer escarificação através de processo mecânico, e BIANCHETTI & TELXEIRA (1997) indicarem o uso de tratamento térmico com a mesma finalidade.

3.2.5. Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Willd. Ex Spreng., Schum)

O 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 seus 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 (CALZAVARA et al., 1984; IPHAE, 1991; LAKER & TREVISAN, 1992; RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995; VILLACHICA et al., 1996). O grande antropólogo, político e escritor brasileiro, DARCY RIBEIRO, em sua peculiar eloquência, dizia que “cupuaçu é a melhor coisa do mundo para fazer sorvete e refresco” (RIBEIRO, 1997). Árvore de características umbrófilas e de porte médio - pode atingir 15 m de altura e 6 a 8 metros de diâmetro de copa (VENTURIERI et al., 1985) -, o cupuaçuzeiro, segundo DINIZ et al. (1984), tem sua área de ocorrência natural e de cultivo em locais onde a umidade relativa do ar é de 64% a 93%, a precipitação pluviométrica entre 1.900 a 3.100 mm e a temperatura entre 24° C e 28° C, mas 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 et al., 1994), o cupuaçuzeiro presta-se bem à composição de SAF's, onde deve ocupar o estrato intermediário. O seu crescimento é pseudoapical, sendo espécie tricotômica, ou seja, da axila dos três galhos plagiotrópicos ramificados do caule principal, surge um broto que retoma o crescimento vertical (ortotrópico), o qual, decorrido um certo período e atingindo um certo comprimento que varia de acordo com as características genéticas da planta e condições ambientais e de manejo em que é cultivada, volta a ramificar de forma tricotômica, para mais tarde retomar o crescimento vertical, e seguir alternando esses ritmos de crescimento (VENTURIERI, 1989; RIBEIRO, 1992).

Observa-se que os cupuaçuzeiros mais expostos ao sol, ou a pleno sol, apresentam folhas menores e mais coriáceas, e os lançamentos de crescimento vertical, menores, e em consequência, tendem a alcançar menores alturas e a ter copa de conformação mais compacta, ao passo que os cupuaçuzeiros mais sombreados, em função da procura por luz, tendem a ficar com os galhos mais alongados, as folhas maiores e mais tênues e os lançamentos de crescimento vertical maiores, e, portanto, a se tornarem plantas mais altas, com copa de conformação irregular (VENTURIERI, 1993). Todavia, na implantação da cultura e em sua fase jovem (primeiros dois anos), nas condições de solos pobres e ácidos e clima quente e úmido da Amazônia, o cupuaçuzeiro precisa ser cultivado com um sombreamento leve (aproximadamente 25% de sombra), pois, resente-se muito, nessa fase, da exposição direta ao sol, situação onde apresenta, via de regra, uma desuniformidade muito grande, mesmo quando se usa adubação química, condições essas, em que há plantas que se apresentam muito bem e outras com performances irrisórias.

Os cupuaçuzeiros conduzidos sob sombreamento leve na fase inicial apresentam desenvolvimento satisfatório e bem uniforme (MÜLLER et al., 1995). Conforme a cultura for ficando adulta, deve-se ir reduzindo a sombra para que, com a maior exposição à luz, e cultivados com a devida técnica, os cupuaçuzeiros possam expressar seu potencial produtivo (VENTURIERI, 1993).

As folhas simples do cupuaçuzeiro, que quando jovens são de cor rósea e revestidas de pêlos, podem atingir, quando adultas, de 25 a 35 cm de comprimento por 10 a 15 cm de largura. As flores, de cores brancacentas e vinosas, se desenvolvem nos ramos mais periféricos, sendo a espécie preponderantemente de polinização cruzada (em torno de 95%), porém, com possibilidades de autofecundação (VENTURIERI, 1993).

A taxa de vingamento dos frutos no cupuaçuzeiro é baixíssima, em torno de 0,5%, ou seja, a planta produz 3.500 flores para vingar de 15 a 20 frutos que é a média de produção da espécie (FALCÃO e LLERAS, 1983; RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995; VILLACHICA et al., 1996). A complicada estrutura anatômica das flores e a raridade dos polinizadores

(pequenas abelhas e coleópteros) contribuem para que a relação flor/fruto seja tão desproporcional (VENTURIERI, 1993; MAUÉS et al., 1996; VENTURIERI et al., 1996). Em termos de eficiência energética, segundo FALCÃO e LLERAS (1983), a produção de 20 frutos/planta de cupuaçuzeiro, que corresponde à aproximadamente 20 kg de frutos/árvore, assemelha-se a outras espécies de fruteiras tropicais.

Como há registros de produção de até 200 frutos/árvore/ano em cupuaçuzeiros adultos (RIBEIRO, 1992) - frutos estes que mantêm a média da espécie de 1 a 1,5 kg/fruto - passa a ser interessante fazer polinização artificial (manual) ou até mesmo estimular a proliferação de polinizadores, a qual pode tornar-se prática agrícola mais econômica, para tentar aumentar significativamente a produtividade da espécie. Porém, a polinização manual ou o estímulo à proliferação de polinizadores podem ser práticas inócuas se a planta não estiver em condições fisiológicas adequadas para suportar uma carga extra de frutos, situação esta em que deve ocorrer um elevado índice de aborto (VENTURIERI, 1993; VENTURIERI & RIBEIRO FILHO, 1995).

Há que se considerar também que o cultivo do cupuaçuzeiro se dá, via de regra, em solos pobres e ácidos da Amazônia, onde a cultura, pouco exigente, desenvolve-se satisfatoriamente. Com técnicas de manejo apropriadas pode-se melhorar a performance produtiva do cupuaçuzeiro.

Os frutos são do tipo baga ou drupáceo, grandes, medindo de 10 a 30 cm de comprimento, de 10 a 15 cm de diâmetro e peso médio de 1 - 1,5 kg, embora ocorram frutos que podem atingir até 4 kg, segundo o tipo. Encerram sementes que em média são 32/fruto e medem 2,6 cm de comprimento por 2,3 cm de largura e 0,90 cm de espessura (MÜLLER et al., 1995). Essas sementes, que se prestam ao fabrico de chocolate (VENTURIERI e AGUIAR, 1988; NAZARÉ et al., 1990), apresentam taxa de germinação de 90 até 98%, se tratadas adequadamente após serem retiradas do fruto e postas para germinar logo em seguida, uma vez que perdem rapidamente o poder germinativo, não tolerando temperaturas e umidades baixas (RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995; VILLACHICA et al., 1996). A polpa é ácida, de cor

branco-amarelada e representa, em média, de 35% a 40% do fruto, enquanto as sementes e cascas correspondem de 15% a 20% e 40% a 50% do fruto, respectivamente (RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995; VILLACHICA et al., 1996).

A produção do cupuaçu tem o seu pico na Amazônia brasileira nos meses de fevereiro e março e, portanto, o período de maior floração ocorre de novembro a dezembro, pois decorrem de quatro a cinco meses da floração à colheita do fruto (RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995). Todavia, numa região imensa como a amazônica, a frutificação, mesmo que em baixo percentual, pode ocorrer praticamente durante o ano todo, em função de pequenas variações climáticas e de características peculiares de certos indivíduos dentro das populações que, fugindo à regra geral, produzem safras temporãs. Essas características devem ser melhor observadas, visando uma possível seleção.

De acordo com estimativas não oficiais de órgãos ligados à Agricultura da região, existem aproximadamente 16 mil hectares de área plantada com cupuaçuzeiros na Amazônia brasileira (Tabela 1), sendo que a maior parte desses plantios, por serem recentes, já que houve uma acentuada expansão do cultivo desta fruteira em toda Amazônia a partir dos primeiros anos da década de 90, ainda está em via de entrar em produção. Na parte amazônica do Maranhão, também houve um expressivo incremento no cultivo do cupuaçuzeiro*

* Comunicação pessoal feita pelo Dr. Giorgini Augusto Venturieri, pesquisador e professor da UFPA, em junho de 1997.

TABELA 1: Área aproximada plantada com cultivos de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*, Schum) na região amazônica, segundo informações extra-oficiais da EMATER/Rondônia, SEAGRI-Rondônia, SAGRI/Pará, FIBGE/GCEA-Pará, IDAM/Amazonas, EMBRAPA-CPAF/Acre, e FAEAC/SENAR-Acre.

ESTADO	ÁREA PLANTADA (ha)
Rondônia	6.000
Pará	6.000
Amazonas	3.000
Acre	1.000
TOTAL	16.000

Fonte: RIBEIRO (1996)

3.2.6. Pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K.)

A pupunheira é uma das palmeiras de maior importância na região amazônica, onde é cultivada em toda sua extensão pelos amazônidas, desde o período anterior à civilização (pré-colombiano) (LIMA, 1955; FERREIRA et al., 1980; CLEMENT et al., 1982; VILLACHICA, 1996). Essa palmeira, cuja distribuição natural estende-se do sul da América Central até o noroeste da Amazônia (CLEMENT et al., 1982; DEUS et al., 1993; MORA URPÍ, 1995), apresenta como grandes vantagens, além dos inúmeros aproveitamentos que tem (palmito para consumo “in natura” ou em conservas, folhas para cobertura de casas, caule para fechamento de paredes e fabricação de armas indígenas, e frutos que podem ser consumidos “in natura” ou destinado à fabricação de farinha, óleo e ração), o fato de ser planta de crescimento rápido e adaptar-se bem às terras pobres e degradadas, que costumam ocorrer em muitas áreas da Amazônia (LIMA, 1955; VELA, 1985; GOMES, 1986; BOVI et al., 1987; SZOTT et al., 1991; VILLACHICA, 1996). Quando adultas, as pupunheiras podem alcançar de 15 até 30 m de altura, apresentando intenso perfilhamento (ALMEIDA et al., 1995).

Por essas características tão interessantes, atualmente esta palmeira vem ganhando espaço também em outras regiões fora do raio de seu possível

centro de origem, como é o caso do sudeste e o centro-oeste brasileiro e da América Central, onde está sendo cultivada em larga escala, principalmente para produção de palmito, atividade muito bem-sucedida, devido às características de qualidade, precocidade, produtividade e adaptação da pupunheira (NOGUEIRA et al., 1995). Mesmo na Amazônia, já são encontrados grandes projetos de cultivo e beneficiamento da pupunheira para palmito, onde, para essa finalidade, em plantios adensados (de até 1,5m x 1,0m), com 1,5 a 2 anos de idade já começa a ser explorada (VILLACHICA, 1996).

Devido ao fato de ser espécie de polinização cruzada (MORERA, 1988; VILLACHICA, 1996), há muita variabilidade no material genético de pupunha disseminado por suas zonas de origem e de cultivo, que transparece principalmente nos frutos, o que torna difícil estabelecer uma classificação. Apesar disso, alguns estudiosos da pupunheira sempre tentaram de uma maneira ou de outra identificar possíveis variedades ou raças, quer seja pelo tamanho ou cor dos frutos, ou por seu conteúdo mais ou menos amiláceo ou oleoso.

Mesmo sem ser um bom critério, devido à diversidade característica da espécie, tem-se procurado fazer distinção de variedades através da coloração dos frutos, que vão desde o vermelho intenso ao amarelo, passando pelo alaranjado e rajado de verde-amarelo (CALZAVARA, 1987). Assim, LIMA (1955) citando LE COINTE (1947) relaciona quatro variedades: 1) Pupunha “marajá”, de frutos pequenos de cor verde-amarelo claro; 2) Pupunha “piranga”, de frutos de cor vermelho vivo, com ponta verde; 3) Pupunha “brava”, de frutos pequenos redondos e vermelhos; 4) Pupunha sem espinhos (com estipe inerme). O mesmo autor cita que a pupunheira, que é uma planta monóica, apresenta forte tendência para ser de polinização cruzada (alógama), sendo seus principais polinizadores os insetos (pequenas abelhas e pequenos coleópteros) e o vento.

É comum a ocorrência de partenocarpia (desenvolvimento do fruto sem fecundação) na pupunheira, que neste caso apresenta frutos sem sementes. Essa palmeira começa a produzir cachos de frutos aos três ou quatro anos de idade, e em algumas variedades já a 60cm do solo (LIMA, 1955). Quando adulta (após seis anos de idade) a pupunheira produz, em média, cachos com 12 kg

contendo em torno de 50 a 200 frutos, de 50 a 100g/fruto, em plantas dos grupos raciais mesocarpa e macrocarpa. De 400 a 500 sementes pesam, em média, 1kg (CALZAVARA, 1987; VILLACHICA, 1996).

Outros autores, como MORA URPI & CLEMENT (1985), CLEMENT (1986), MORA URPI et al. (1993) e VILLACHICA (1996), mencionam raças ou populações de pupunha, e buscam classificá-la em grupos raciais segundo o tamanho dos frutos: macrocarpa (de frutos grandes — mais de 70g); mesocarpa (médios — entre 20 e 70g); microcarpa (pequenos — menos de 20g).

Dentre essas categorias, podem ser citadas as raças: macrocarpa - **Putumayo**, que ocorre no Alto Solimões (Brasil, Colômbia, Peru, Equador) e apresenta os maiores frutos (de até 250g), sendo em torno de 95% constituído de mesocarpo, e muito próprios para fabricação de farinha, por serem mais amiláceos; **Vaupés**, muito parecida com Putumayo, diferindo desta por apresentar frutos achatados enquanto que em Putumayo eles são ovóides. Mesocarpa — apresenta raças com frutos de tamanho e teor de óleo intermediário aos dos outros dois grupos. Algumas raças são: **Solimões**, que ocorre na Amazônia brasileira e apresenta um dos melhores frutos para consumo “in natura” (cozidos com água e sal), os quais pesam em torno de 30 a 60g, sendo 90% a 95% de mesocarpo. **Inirida** (Colômbia); **Pastaza** (Equador); **Pampa hermosa** — sem espinho — (Peru). Microcarpas — apresenta raças com frutos de pequeno tamanho e elevado teor de óleo. São normalmente encontrados na Amazônia Oriental (FERREIRA, 1986). Exemplos de raças dessa categoria são **Tembe, Pará e Juruá**.

MORERA (1990), estudando características qualitativas do fruto de pupunha encontrou correlação positiva entre textura seca da polpa, presença de estrias no fruto, baixo conteúdo de água na polpa, alto teor de azeite na polpa, ausência de fibras na polpa, e às vezes, a cor do fruto, com o bom sabor e a qualidade do mesmo.

CHAVES et al. (1950) citam que a constituição dos frutos de pupunha, em média, é de 75% de mesocarpo (polpa), 12% de pericarpo e 10% de

semente. Segundo FONSECA et al. (1983), a composição da polpa é de 34,5% de carboidrato; 5,6% de óleo; 2,1% de proteína; 1,3% de fibra; 55,8% de água, além de ser rica em caroteno e vitamina A. Outros autores citam, em média, valores de ordem de 51,56% de umidade; 4,84% de proteína; 10,2% de gordura; 78,7% de carboidratos; 4,58% de fibras; 1,84% de cinzas. Enquanto que VILLACHICA (1996) cita valores de: 56% de umidade; 13,9% de azeite; 7,86% de proteína; 2,51% de fibra; 1,63% de cinza e 73,9% de carboidratos.

Para a produção de mudas de pupunha não se deve submeter as sementes, depois de tratadas, a baixas temperaturas porque perdem o poder germinativo (PG). Se tratadas convenientemente, as sementes mantêm o PG, sem necessidade de tratamentos especiais, por cerca de dois a três meses (VILLACHICA, 1996). Quando postas a germinar, demoram de um a cinco meses para lançar as primeiras estruturas caulinares e radiculares. Em plantios para produção de palmitos, que demanda grande quantidade de mudas, pode-se optar pela produção de mudas de raízes nuas, que são retiradas diretamente da sementeira e levadas ainda bem pequenas ao campo para plantio definitivo, tendo-se, porém, que, nesta operação, observar certos cuidados, como plantar as mudas no mesmo dia em que foram retiradas das sementeiras, não deixar bolsões de ar junto às raízes nos pequenos orifícios onde se plantam as mudas e atentar para a época adequada de efetuar a operação, para que não haja maiores problemas com falta ou excesso de umidade, e a opção alternativa resulte em retumbante fracasso devido à fragilidade das mudas (VILLACHICA, 1996).

O incremento da produção do palmito de pupunheira na Amazônia, além de converter-se em excelente alternativa de produção agrícola para a região, tem o aspecto interessante de aliviar a forte pressão antrópica sobre palmeiras nativas, principalmente do gênero *Euterpe*, muito exploradas no sistema de extrativismo pela indústria do palmito (CEAG - AM, 1979; VILLACHICA, 1996).

São grandes as dificuldades para se fazer um levantamento sobre a área cultivada com pupunheira na Amazônia, porque a cultura se dá muito extensivamente, pulverizada por toda a região; todavia, mais recentemente, com o

incremento dos plantios para exploração de palmito, já se pode encontrar significativos plantios adensados de pupunheiras na região.

3.2.7. Bananeira (*Musa* spp.)

A bananeira é uma planta monocotiledônea, da família das musáceas, originária da Ásia Meridional, que se adapta muito bem às regiões quentes e úmidas do globo, onde é muito cultivada” (BUBLITZ et al., 1981). O fruto tem alto valor nutritivo, sendo de consumo popular, e o aproveitamento, doméstico ou industrial, está sempre crescente (CALZAVARA, 1989). 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 desta 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 sistemas agroflorestais para promover sombreamento provisório, devido ao rápido crescimento e à produção que esta espécie propicia, constituindo-se em mais uma fonte de alimentos para as famílias dos colonos na Amazônia, e até oferecendo a oportunidade de alguma renda extra com a produção excedente. Diversas variedades são cultivadas em toda a Amazônia, mas, problemas fitossanitários têm limitado a expansão de muitas delas, principalmente aquelas de maior demanda pelo mercado (prata e maçã). Tem-se procurado cultivar novas variedades (Pacovan, Mysore, Prata-anã, etc.) de qualidade aproximada para aquelas mais valorizadas e que sejam mais resistentes às principais doenças das bananeiras (mal-do-panamá, causado por *Fusarium oxysporum* e mal-de-sigatoka, causado por *Cercospora* sp.), além do cultivo tradicional das variedades do subgrupo Cavendish (Nanica, Nanicão) e das bananas Compridas (de fritar), resistentes às citadas doenças (CORAL, 1988; DANTAS et al., 1993).

Sem dúvida, para promover sombreamento provisório em SAF's, a bananeira se constitui numa das melhores espécies, por suas características

intrínsecas e pelo reforço no aspecto social que seu cultivo enseja (SILVA & CARVALHO, 1981). Praticamente por todo o Brasil cultiva-se essa fruteira, que é um dos esteios da economia de alguns países da América Central e do Sul, que a cultivam em larga escala, com uma tecnologia moderna, visando o mercado de exportação (MOREIRA, 1987). No Brasil, que até a década de 70 era o maior produtor mundial e hoje continua sendo um dos maiores produtores (6 milhões de ton/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 (SIMÃO, 1971; RENESTO & MORETTI, 1978; BUBLITZ et al., 1981; CARVALHO, 1982; DANTAS et al., 1993).

Dentre as variedades de banana introduzidas mais recentemente (como uma forma de tentar contornar o problema das doenças que afetam as variedades mais tradicionais no cultivo da banana), Yangambi (AAA) e Mysore (do grupo da banana maçã) são citados pela literatura como resistentes ao mal-do-panamá e ao mal-de-sigatoka (DANTAS et al., 1993); híbridos tetraplóides (AAAB) das cultivares pacovam (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), também são indicados como resistentes a estas doenças (DANTAS et al., 1993). A cultivar Chifre-de-boi (AAB), também conhecida como Banana-comprida, Farta-velhaco e Pacova, é semelhante à Banana da terra e muito cultivada na Amazônia, sendo também citada como resistente ao mal-do-panamá e ao mal-de-sigatoka (MEDINA, 1985).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização do módulo agroflorestal

O módulo agroflorestal, com os arranjos de sistemas agroflorestais 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, PA, município este que está inserido na microrregião geográfica de Belém (IBGE, 1981). A Figura 2 mostra a localização da cidade de Barcarena que está situada a 14m de altitude e apresenta as seguintes coordenadas geográficas: 01°30'21" de latitude sul e 48°37'33" de longitude oeste de Greenwich (IBGE, 1981; RODRIGUES, 1986).

O município de Barcarena, que ocupa área de 895 km², conta atualmente com uma população de 54.287 habitantes (IBGE, 1997), e desponta como importante pólo industrial, notadamente no setor do complexo do Alumínio, além de apresentar crescente significância na atividade portuária. Esse município abrigou nos idos do período Regencial (1831-1840) importantes líderes que suscitaram e fizeram a Revolução Paraense, a Cabanagem (1835-1840), revolta popular que foi um marco na luta por uma sociedade paraense mais justa, reivindicando melhores condições de vida para a maioria da população que vivia marginalizada, excluída das conquistas sociais. Inclusive, um dos personagens mais ilustres da História do Pará, o cônego Batista Campos, e o terceiro presidente cabano, Eduardo Angelim, estão sepultados em solo barcarenense (DI PAOLO, 1990; HISTÓRIA DOS MUNICÍPIOS DO PARÁ, 1994; PILETTI & PILLETI, 1995; VALENTE, 1996).

O Projeto Água Verde tem como objetivo principal desenvolver modelos exploratórios visando a sustentabilidade econômica e ambiental da atividade agrícola em nível familiar, e contribuir para um uso mais racional dos recursos naturais no entorno da ALBRÁS. A avaliação dos experimentos de SAF's do Projeto Água Verde é uma atividade que faz parte do Convênio de Parceria e Cooperação Técnico-científica celebrado entre a ALBRÁS — através do Programa de Assessoria Ambiental - e a FCAP.

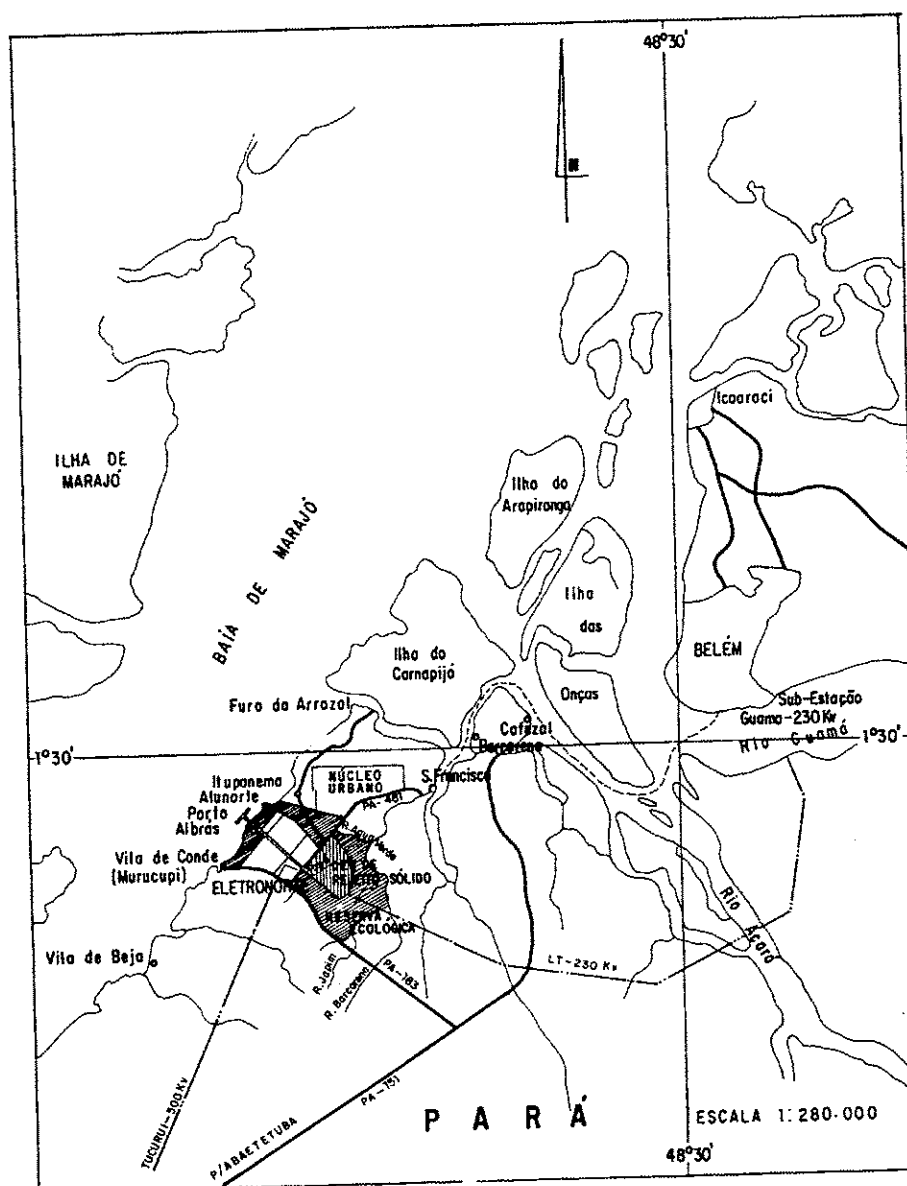


FIGURA 2 - Situação geográfica do município de Barcarena - PA, onde está localizado o Projeto Água Verde desenvolvido pela assessoria de Programas Ambientais da ALBRÁS.
 FONTE: RODRIGUES, 1986.

4.2. Clima, vegetação e solo

O clima dessa microrregião, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Af_i, 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 (BASTOS, 1972). 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% (BASTOS, 1972; 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 (RADAM, 1975; FALESI, 1984).

De acordo com FALESI (1972) e RADAM (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 solos da FCAP, antes de ser implantado o módulo agroflorestal, indicavam ser o solo do campo experimental da ALBRÁS, 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. VIEIRA et al. (1971) mencionam que é de médio a baixo o nível de produtividade da microrregião, com potencial médio para cultivos anuais e baixo para cultivos perenes.

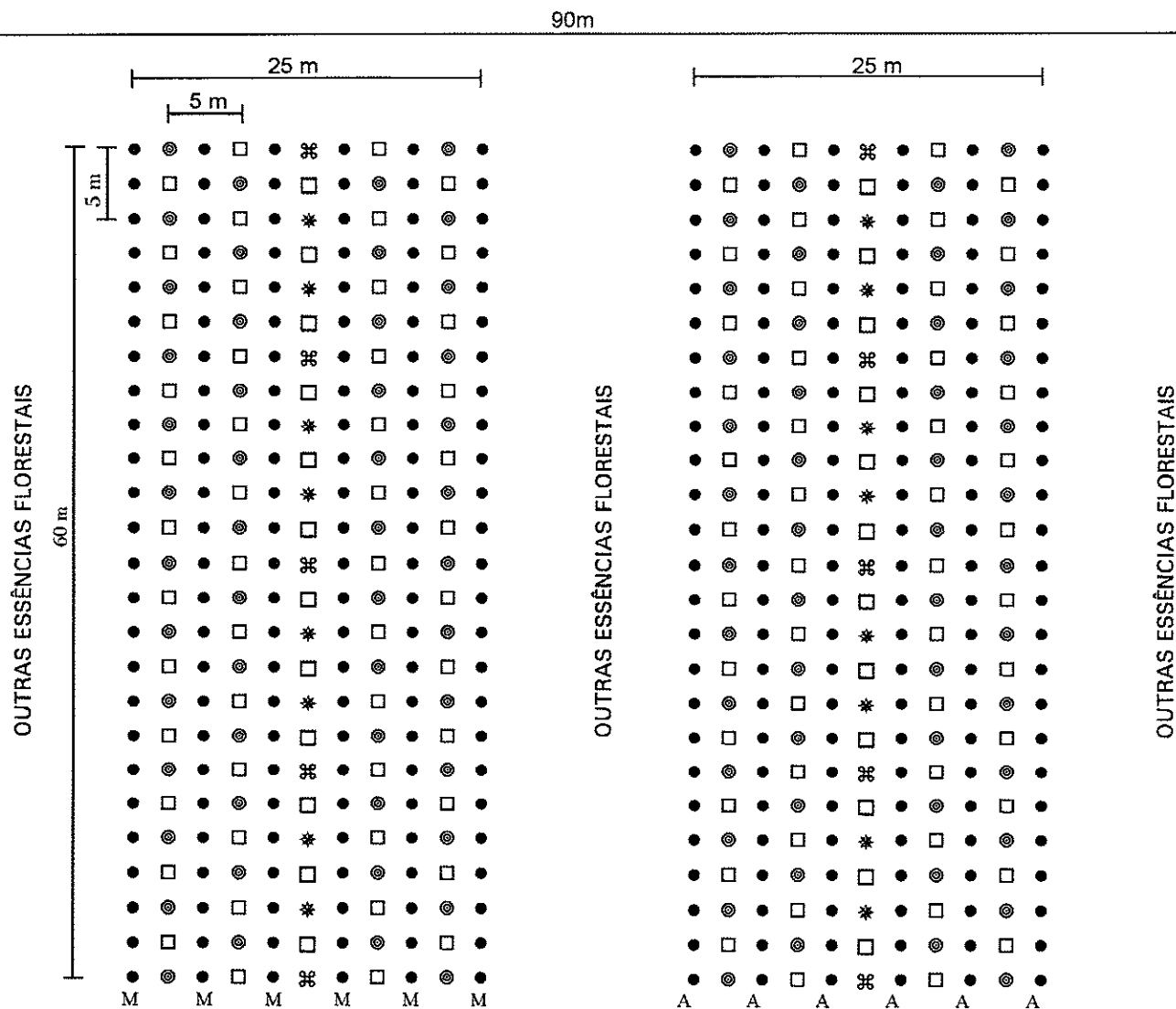
4.3. Implantação e manutenção dos sistemas agroflorestais

A área do módulo agroflorestal tinha originalmente uma floresta secundária como cobertura vegetal, e seu preparo para implantação dos SAF's constou de derruba, queima, limpeza manual e aplicação a lanço de 1,5 ton/ha de calcário para correção do solo.

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 m² (90m x 60m), foi estabelecido um sistema agroflorestal constando 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 3), tanto a espécie umbrófila como as árvores sombreadoras foram plantadas no espaçamento de 5m x 5m.

No arranjo "B", com área de 4.320m² (90m x 48m), as espécies florestais (linhas alternadas de paricá e jenipapeiro, com o cupuaçuzeiro alternando-se com eles dentro das linhas) foram plantadas a 20m x 6m e, conseqüentemente, os cupuaçuzeiros a 10m x 6m (Figura 4). As linhas de plantas foram estabelecidas na direção norte-sul. Para fazer sombreamento provisório aos cupuaçuzeiros, no arranjo "A", foram plantadas bananeiras das variedades Mysore e Prata-anã, em espaçamento de 5,0m x 2,5m, e no arranjo "B", Yangambi, Chifre-de-boi, Prata-maçã, Pacovan e Prata-anã no espaçamento de 5,0m x 3,0m.

Ademais, no arranjo "B", entre as linhas de essências florestais com cupuaçuzeiros, foram plantadas pupunheiras (Figura 4), inicialmente também no espaçamento de 10m x 6m, mas depois de um ano, devido a finalidade de também explorar palmito, as linhas de pupunheiras foram adensadas, ficando as plantas no espaçamento de 10m x 1,5m. As pupunheiras foram consorciadas com cinco variedades de bananeiras (Yangambi, Chifre-de-boi, Prata-maçã, Pacovan e Prata-anã). No início da implantação do módulo agroflorestal dos experimentos cultivou-se milho (*Zea mays*) como forma de melhor aproveitar inicialmente a área imobilizada com os SAF's.



LEGENDA DO ARRANJO "A"

- ⊙ INGÁ
- * CEDRO
- CUPUAÇUZEIRO
- BANANEIRA - M- Mysore
- A- Prata anã
- ⌘ MOGNO AFRICANO

Escala: 1/500

FIGURA 3: Esquema de plantio do Arranjo "A" do Módulo Agroflorestal, de aproximadamente 2,7 anos de idade, instalado no Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, PA, onde se encontram fileiras de cupuaçuzeiros sombreados com ingá ou cedro nas linhas e bananeiras nas entrelinhas.

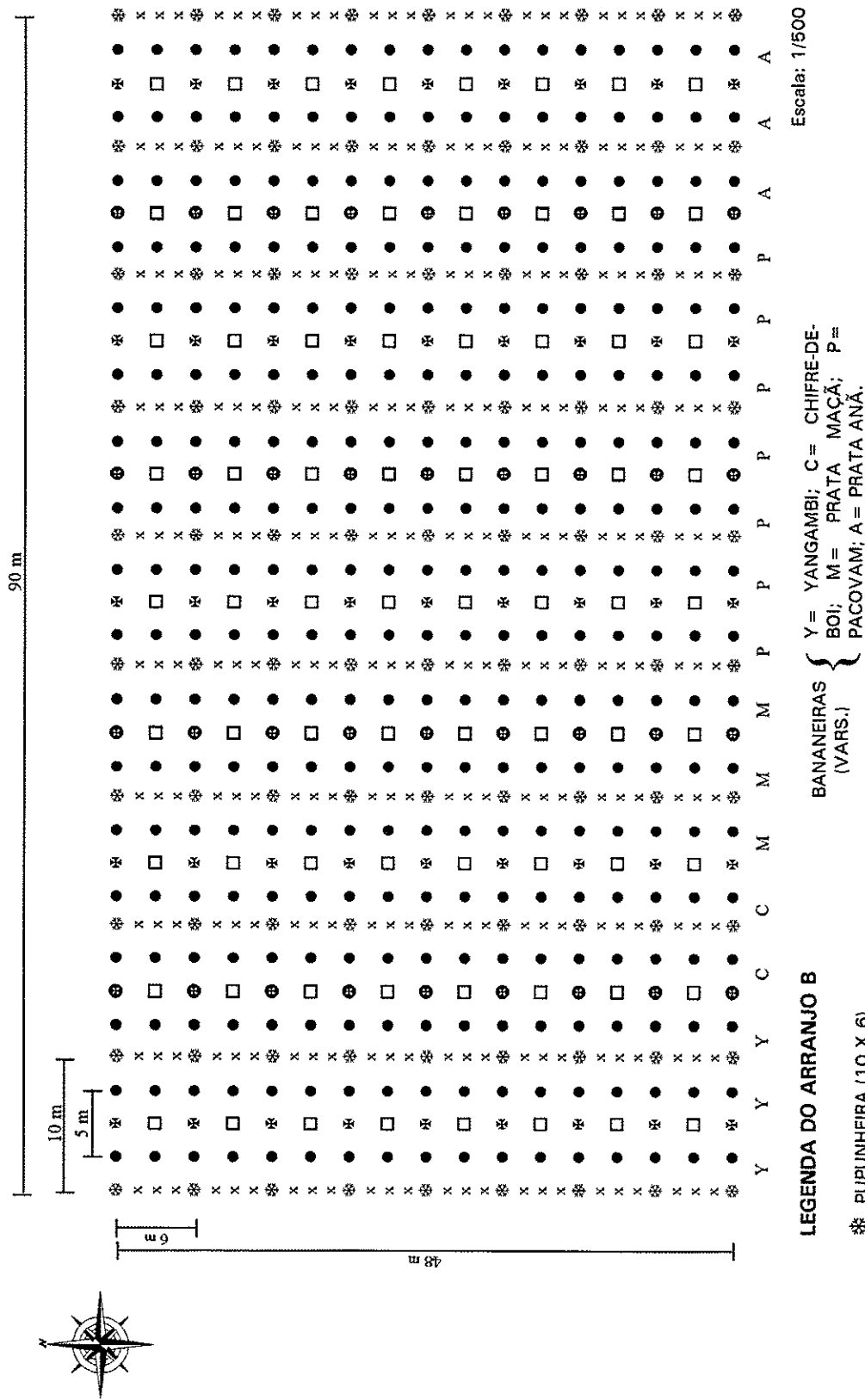


FIGURA 4: Esquema de plantio do Arranjo “B” no Módulo Agroflorestal, de aproximadamente 2,7 anos de idade, do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, PA, onde cupuaçuzeiros são sombreados com paricá, jenipapo e bananeiras; e pupunheiras são consorciadas com bananeiras.

No plantio das mudas de espécies florestais, cupuaçuzeiros, pupunheiras e bananeiras, foi feita adubação orgânica, consistindo, por cova, de 200g de fosfato da Carolina do Norte (FCN); 200g de cinza de madeira (como fonte de K) e 6 litros de esterco de galinha. Ademais, foram programadas adubações orgânicas nas seguintes proporções por cova: 1º ano- 42g FCN e 1,5 litro de esterco de galinha; 2º ano - 90 g de FCN e 2,4 litros de esterco de galinha; 3º ano - 120g de FCN e 3,0 litros de esterco de galinha; 4º ano - 176g de FCN e 4,0 litros de esterco de galinha; 5º ano - 240g de FCN e 7 litros de esterco de galinha. Constam também da programação de manutenção do módulo agroflorestal, práticas de podas, desbastes e limpezas periódicas da área.

4.4. Delineamentos experimentais, variáveis, coleta de dados, e análises feitas.

De acordo com os objetivos deste trabalho e a fim de se aproveitar da melhor maneira possível as informações contidas no módulo agroflorestal do Projeto Água Verde, estabeleceram-se três conjuntos de plantas onde se fez a avaliação preliminar.

4.4.1. Conjunto 1 (no arranjo “A”) - Cupuaçuzeiros consorciados com espécies arbóreas - ingá e cedro - para sombreamento definitivo e bananeiras para sombreamento provisório

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. 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. Neste arranjo 1, nas linhas onde encontra-se cedro e cupuaçuzeiros, nas extremidades e isoladas pelo meio das linhas, haviam 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.

4.4.2. Conjunto 2 (no arranjo “B”) - Cupuaçuzeiros consorciados com espécies arbóreas — paricá e jenipapo — para sombreamento definitivo e bananeiras para sombreamento provisório

Optou-se por trabalhar neste conjunto de plantas com o delineamento experimental de blocos ao acaso, o que melhor se adaptou às condições pré-existentes no arranjo. A aleatorização não pôde ser feita, porque a decisão de se trabalhar na avaliação do módulo agroflorestal da ALBRÁS foi posterior à implantação do referido módulo, mas a precisão das análises, a homogeneidade das variâncias, o fato de não se encontrar colineariedade, e, assumindo-se o pressuposto de que os tratamentos são independentes e há normalidade nos dados, justificam a propriedade ou adequação do delineamento aplicado. Estabeleceu-se cinco tratamentos, com quatro repetições, a saber: Tratamento 1 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Yangambi; Tratamento 2 - cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Prata-maçã; Tratamento 3 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Pacovan; Tratamento 4 - cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Pacovan; Tratamento 5 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Prata-anã. As parcelas experimentais, em sua formulação, guardam similaridade com as do Conjunto 1. Para avaliar o crescimento inicial das plantas foram definidas as seguintes

variáveis: altura total, diâmetro à altura do peito (DAP) e diâmetro da projeção da copa (média de duas medições ortogonais).

Em outubro de 1996, portanto, quando as plantas tinham aproximadamente entre dois anos e nove meses e dois anos e sete meses de idade, foram feitas medições utilizando-se réguas de 2m e 4m, graduadas de 5cm em 5cm, hipsômetro Blumeleiss e fita métrica. Para o paricá e o jenipapo foram tomadas medições conforme as variáveis definidas, enquanto que para o cupuaçuzeiro, de altura total, de diâmetro tomado na base do caule e diâmetro da projeção da copa, tendo sido necessário mudar a posição de tomada da medição de diâmetro no caule do cupuaçuzeiro (como também se fez com *Inga edulis* no Conjunto 1) em função de que suas ramificações ocorrem desde muito baixo (menos de 1 m de altura). Ao final do trabalho, já em novembro de 1996, foram contados o número de bilros (frutos jovens) vingados à época, nos cupuaçuzeiros.

Com os dados das variáveis estabelecidas para o cupuaçuzeiro, foi feita Análise de Variância através do programa SAEG (GOMES, 1992) para avaliar a influência dos diferentes tratamentos de sombreamento no crescimento inicial dos cupuaçuzeiros.

Os dados de crescimento inicial das essências florestais foram tabulados para cálculo de estatísticas descritivas (média e coeficiente de variação) visando caracterizar o comportamento inicial destas espécies.

Com relação às bananeiras, foram tomadas medições de altura total, diâmetro da base do pseudocaule, e número de perfilhos, para avaliação do desempenho das diferentes variedades. As bananeiras não foram conduzidas com a técnica do desbaste.

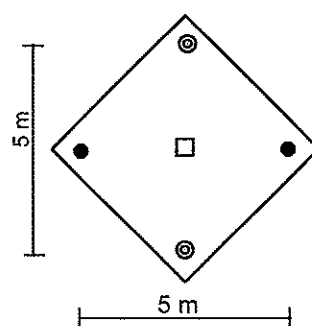
4.4.3. Conjunto 3 (no arranjo “B”) — Associação de pupunheiras com diferentes variedades de bananeiras

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: 1) pupunheiras + banana Yangambi; 2) pupunheiras + banana Chifre-de-boi; 3) pupunheiras + banana Prata-maçã; 4) pupunheiras + banana Pacovan; 5) pupunheiras + banana

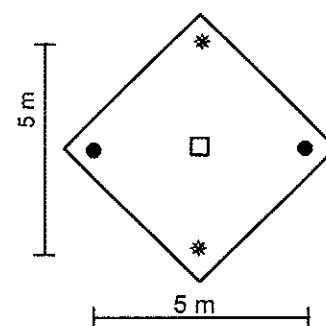
Prata-anã. Foi feita análise de variância, com o uso do programa SAEG (GOMES, 1992), para avaliar o desenvolvimento vegetativo das pupunheiras, sendo para isto tomadas as variáveis de altura total, DAP e número de perfilhos. Também foram tomadas medições das variedades de bananeiras, conforme nos experimentos anteriores, para análise de seus comportamentos.

As Figuras 5, 6 e 7 mostram como estão definidas as parcelas, tratamentos e blocos dos conjuntos de plantas.

Definição de
parcelas do
Conjunto 1:

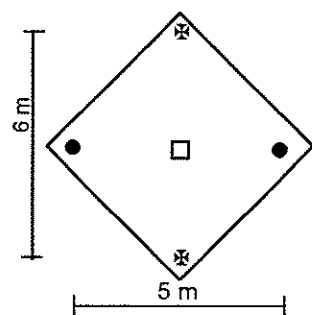


- Bananeira
- Cupuaçuzeiro
- ⊙ Ingá

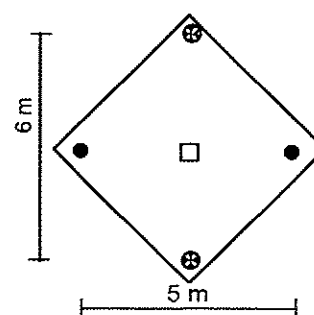


- Bananeira
- Cupuaçuzeiro
- * Cedro

Definição de
parcelas do
Conjunto 2:

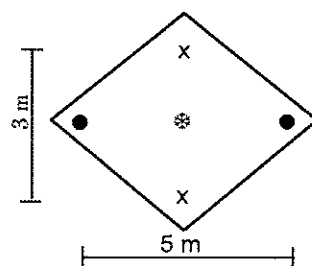


- Bananeira
- Cupuaçuzeiro
- * Paricá



- Bananeira
- Cupuaçuzeiro
- ⊗ Jenipapeiro

Definição de
parcelas do
Conjunto 3:



- Bananeira
- * Pupunheira
- x Pupunheira para palmito

FIGURA 5: Esquematisação das parcelas nos conjuntos de plantas definidas no Módulo Agroflorestral do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará.

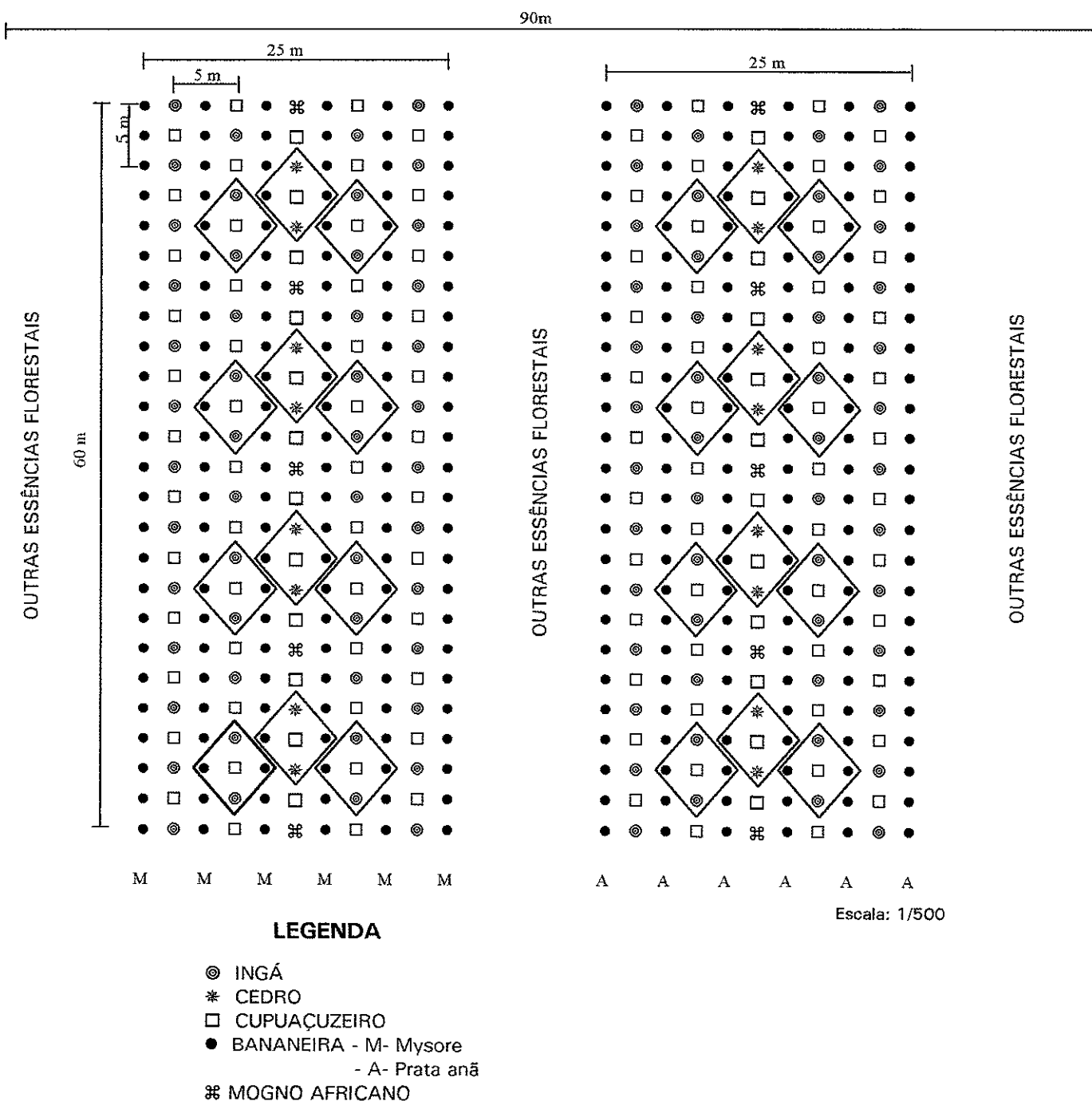


FIGURA 6: Esquema de definição de parcelas e tratamentos no experimento do Arranjo “A” do Módulo Agroflorestal, no Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará, onde se encontram fileiras de cupuaçuzeiros sombreados com ingá, cedro e bananeiras.

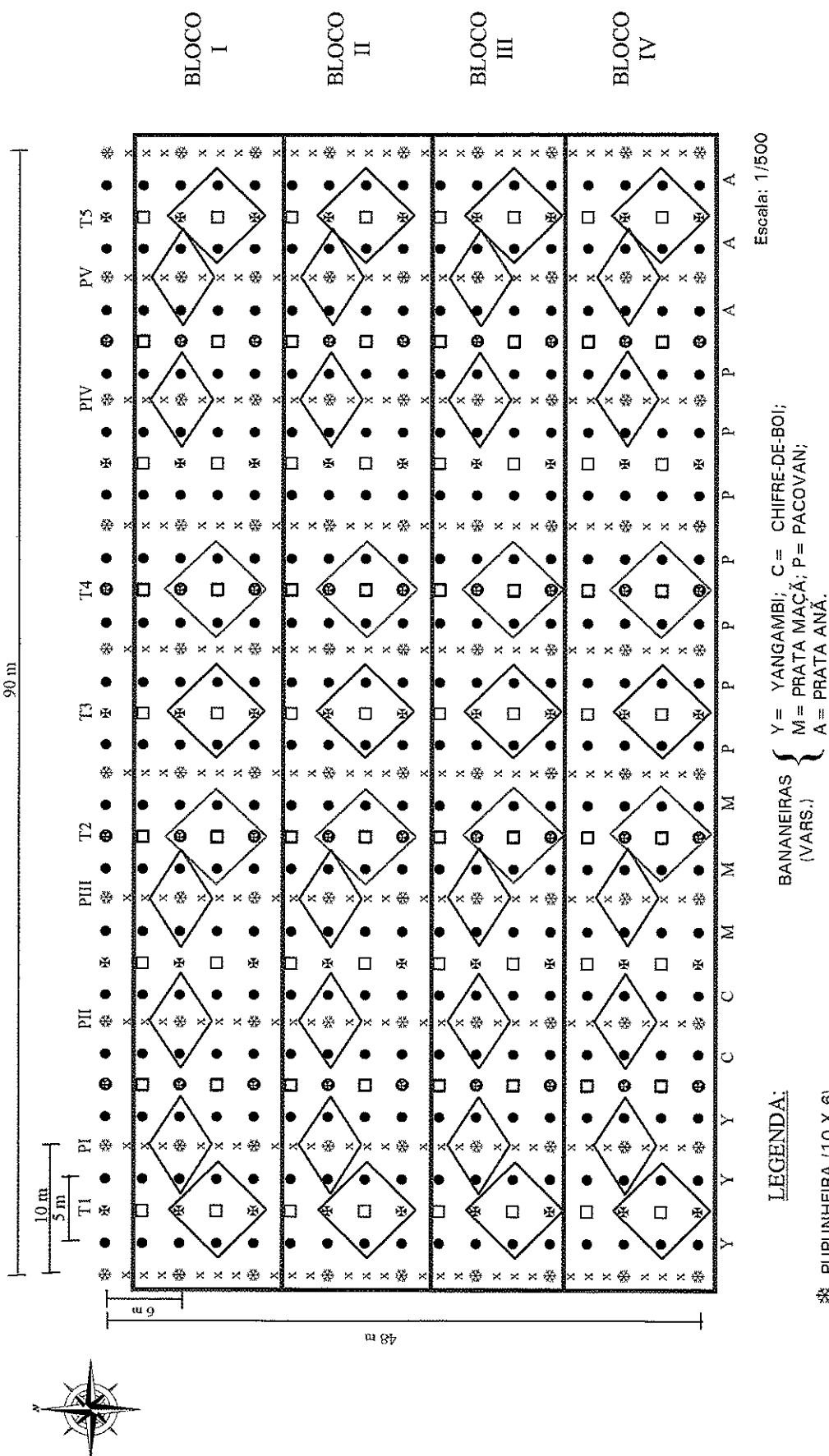


FIGURA 7: Esquema de blocos, tratamentos e parcelas nos conjuntos de plantas 2 e 3 do arranjo “B” do Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará.

Foram feitas análises químicas e físicas do solo de todas as parcelas experimentais que compõem o trabalho, para, em ação de pesquisa posterior, avaliar a influência dos diferentes tratamentos nas condições do solo. De cada parcela foram retiradas quatro amostras simples, para obtenção de uma amostra composta. Como foram consideradas duas profundidades — de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm — (e cada tratamento tem quatro repetições), tem-se oito amostras compostas por tratamento; como no arranjo “B” existem dez tratamentos e no “A” dois tratamentos (estes, desdobrados cada um em dois subtratamentos), contou-se ao todo com 112 amostras para análise. Com os resultados das análises destas amostras, calculou-se a média geral para caracterização da fertilidade e da textura do solo da área do módulo agroflorestal.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Conjunto 1 (cupuaçuzeiros consorciados com espécies arbóreas — ingá e cedro — usadas para sombreamento definitivo e bananeiras para sombreamento provisório)

Nesse conjunto de plantas, 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 3).

TABELA 3: 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 ALBRÁS, 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 médios de cupuaçuzeiros sombreados com ingá + bananeiras.

COPA 2 - Diâmetro de copa médios de cupuaçuzeiros sombreados com cedro + bananeiras.

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

Neste conjunto 1, a média de frutos vingados de 5,18 frutos/planta, foi muito melhor do que no conjunto 2, onde a média foi de 0,54 fruto/planta, muito embora a ocorrência de um veranico (ligeiro período em torno de 20 dias sem chuva), ocorrido por ocasião da formação dos frutos, 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 influenciado na diferença encontrada na frutificação dos conjuntos de plantas 1 e 2.

O ingá mostrou-se, a exemplo de outros relatos encontrados na literatura (ARCKOLL, 1984; ARÉVALO et al., 1993; DEUS et al., 1993; SMYTH, 1993; SOMARRIBA et al., 1996), de crescimento inicial muito rápido (Tabela 4), 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 5 mostra o comportamento do crescimento inicial de *Inga edulis* comparado com outros resultados obtidos em trabalhos desenvolvidos em regiões de florestas tropicais úmidas, e a Figura 8 ilustra o desempenho dos ingazeiros no módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde.

TABELA 4: 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*) com aproximadamente 2,7 anos de idade no conjunto de plantas 1 do Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde na ALBRÁS, Barcarena, Pará.

ESPÉCIES E ESTATÍSTICAS	ALTURA TOTAL (m)	DIÂMETRO DA BASE DO CAULE (cm)	DAP (cm)	DIÂMETRO DE PROJEÇÃO DA COPA (m)	SOBREVI- VÊNCIA (%)
$\bar{X}$	5,5	7,76	-	2,86	
Ingá					87,5
CV%	18,8	34,9	-	24,4	
$\bar{X}$	4,15	8,93	6,5	1,33	
Cedro					100
CV%	17,7	24,9	22,4	17,1	

DAP = diâmetro à altura do peito

$\bar{X}$ = média

CV% = coeficiente de variação

TABELA 5: Sobrevivência e crescimento inicial de *Inga edulis* em experimentos levados a efeito 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
ARKCOLL (1984)	Manaus - AM	24	-	6,0	3,0	-	-	-	-
ARÉVALO et al. (1993)	Iquitos - PERU	36	-	≈7,0	2,33	-	-	-	-
DEUS et al. (1993)	Rio Branco-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)



FIGURA 8: Vista parcial de cupuaçuzeiros de aproximadamente 2,7 anos de idade sombreados por ingá-cipó e bananeira, no Arranjo "A" do Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde, na ALBRÁS, Barcarena, Pará.

O cedro apresentou resultados de crescimento inicial satisfatórios (Tabela 4 e Figura 9), 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 6.



FIGURA 9: Cupuaçuzeiros de aproximadamente 2,7 anos de idade sombreados por cedro e banana, no Arranjo “A” do Módulo Agroflorestral de aproximadamente 2,7 anos de idade, no Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará.

Obs.: Fotografia evidencia planta de cedro com sintoma do ataque da broca *Hypsipyla*, no ápice caulinar, que aparece totalmente desfolhado.

TABELA 6: 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)		DAP (cm)		DIÂMETRO DE COPA (m)	
				AT	IMA	DAP	IMA	COPA	IMA
FORD (1979)	Costa Rica	-	-	-	-	-	2,5	-	-
DEUS et al. (1993)	Rio Branco - AC	36	≈ 60	≈ 3,0	1,0	-	-	-	-
OHASHI et al. (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

Obs.: AT = altura total

DAP = diâmetro à altura do peito

IMA = incremento médio anual.

≈ = aproximadamente

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 diferentes (ver tabela 18 e 20, em Considerações finais), 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.

5.2. Conjunto 2 (cupuaçuzeiros consorciados com espécies arbóreas — paricá e jenipapo — para sombreamento definitivo e quatro variedades de bananeiras para sombreamento provisório)

Os resultados da análise de variância feita com dados de crescimento inicial em altura, diâmetro da base do caule e diâmetro médio da projeção da copa de cupuaçuzeiros submetidos a diferentes tratamentos de sombreamento, evidenciou que, ao nível de 5% de probabilidade, existem diferenças significativas entre pelo menos dois dos tratamentos aplicados (Tabela 7). O teste de TUKEY (Tabela 8) mostra que há diferença significativa entre as variáveis altura total, diâmetro da base do caule e diâmetro da projeção da copa de cupuaçuzeiros consorciados com paricá e banana Prata-anã (tratamento 5) e cupuaçuzeiros consorciados com paricá e banana Yangambi (tratamento 1). Os demais tratamentos caracterizam-se pela uniformidade (Figuras 10 e 11), com um padrão de desenvolvimento vegetativo satisfatório em relação a outros plantios de idade e em ambientes semelhantes, como se vê na tabela 9.

TABELA 7: Resultados de análise de variância para crescimento inicial (altura total, diâmetro da base do caule e diâmetro médio da projeção de copa) de cupuaçuzeiros de 32 meses de idade conduzidos com diferentes tratamentos de sombreamentos no conjunto de plantas 2 do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará.

F.V.	G.L.	ALTURA		DIÂMETRO DA BASE DO CAULE		DIÂMETRO DA PROJEÇÃO DA COPA	
		QM	F	QM	F	QM	F
Tratamentos	4	0,1751	3.470*	2,4999	4.414*	1,9461	3.399*
Blocos	3	0,0145	.288	0,4850	.856	0,3750	.655
Resíduo	12	0,0504		0,5663		0,5725	
Média geral		2,062m		4,3055 cm		2,2625 m	
Coeficiente de variação		10,894		17,479		33,443	

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

F.V. = fonte de variação;

G.L. = graus de liberdade

QM = quadrado médio

TABELA 8: Comparações pelo Teste de TUKEY, de tratamentos de sombreamento aplicados a cupuaçuzeiros de 32 meses de idade instalados no Projeto Água Verde, da ALBRÁS, Barcarena, PA.

ALTURA (m)		DIÂMETRO DO CAULE (cm)				DIÂMETRO DA PROJEÇÃO DA COPA (m)		
TRAT.	MÉDIA	TRAT.	MÉDIA	TRAT.	MÉDIA	TRAT.	MÉDIA	
5	2,325	A	5	5,3075	A	5	2,8925	A
4	2,150	AB	2	4,6475	AB	3	2,6450	AB
2	2,050	AB	3	4,4625	AB	2	2,5500	AB
3	2,035	AB	4	3,8925	AB	4	2,1000	AB
1	1,750	B	1	3,2175	B	1	1,1250	B

TRAT. = Tratamentos: 1) Cupuaçuzeiro + paricá + banana Yangambi; 2) cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Prata-maçã; 3) cupuaçuzeiro + paricá + banana Pacovan; 4) cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Pacovan; 5) cupuaçuzeiro + paricá + banana Prata-anã.

Obs.: Médias de tratamentos seguidas da mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de TUKEY, ao nível de 5% de probabilidade

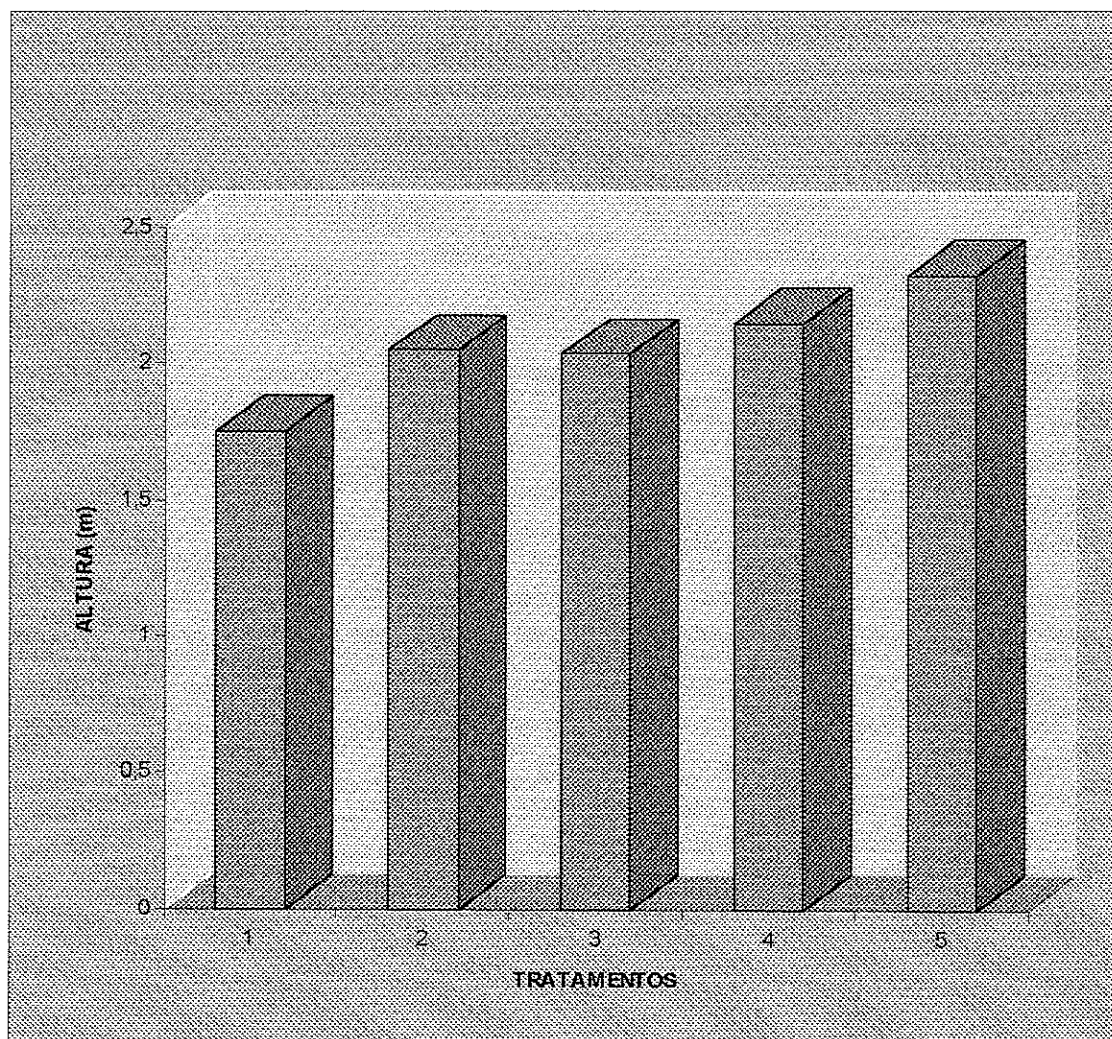


FIGURA 10: Valores médios em altura total de cupuaçuzeiros submetidos a diferentes tratamentos de sombreamento, no conjunto de plantas 2, do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, PA. Tratamentos: 1 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Yangambi; 2 - cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana prata-maçã; 3 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Pacovan; 4 - cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Pacovan; 5 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Prata-anã.

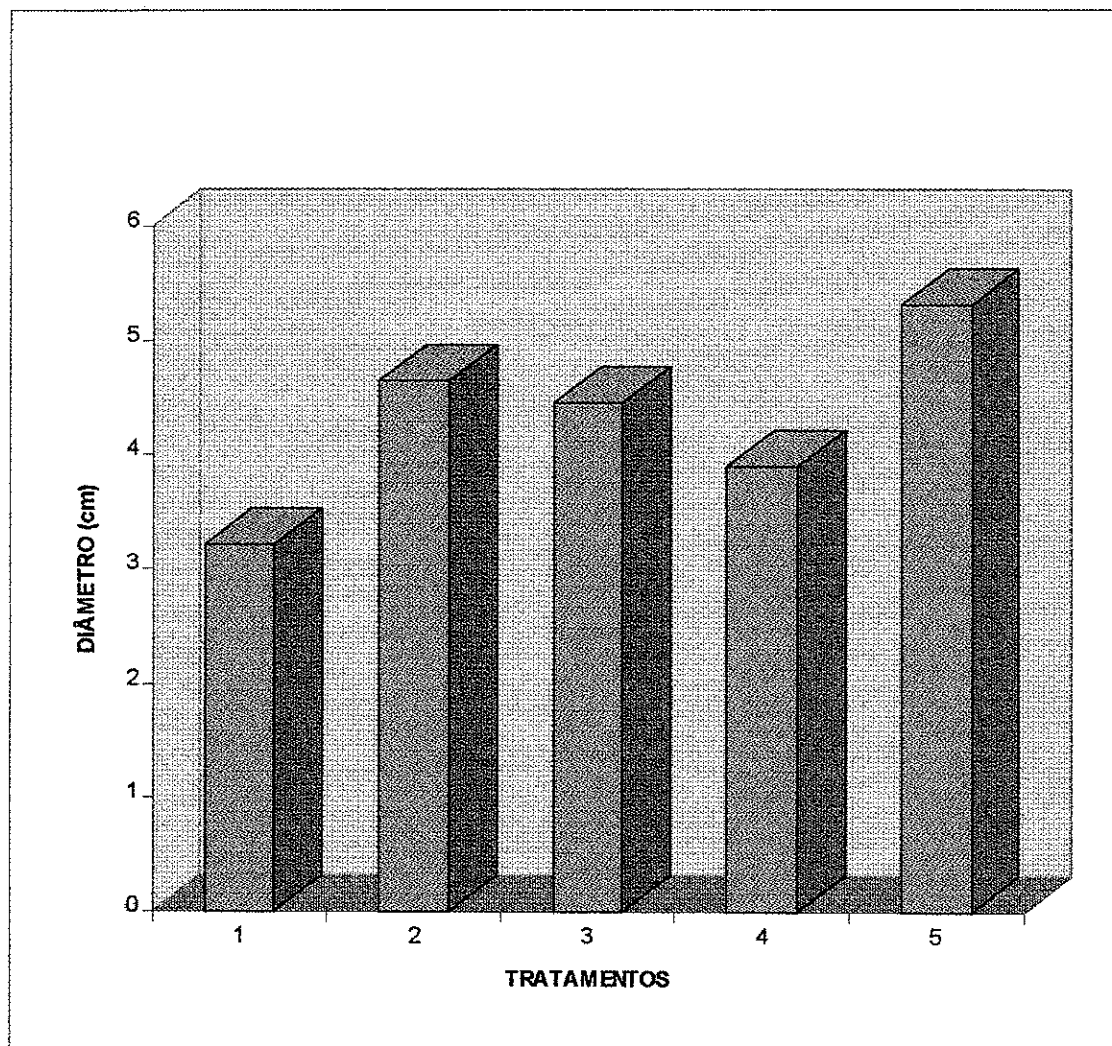


FIGURA 11: Valores médios em diâmetro da base do caule de cupuaçuzeiros submetidos a diferentes tratamentos de sombreamento, no conjunto de plantas 2, do Projeto Água verde, ALBRÁS, Barcarena, PA. Tratamentos: 1) cupuaçuzeiro + paricá + banana Yangambi; 2 - cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana prata-maçã; 3 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Pacovan; 4 - cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Pacovan; 5 - cupuaçuzeiro + paricá + banana Prata anã.

TABELA 9: Sobrevivência e crescimento inicial de cupuaçuzeiros em alguns experimentos conduzidos na Amazônia brasileira.

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
SOUZA et al. (1992)	Manaus - AM	36	-	2,53	0,84	-	-	2,35	0,78
DEUS et al. (1993)	Rio Branco-AC	36	70	2,00	0,66	-	-	-	-
EMBRAPA/CPAF-RO (1996)	Porto Velho-RO	39	-	2,65	0,81	-	-	2,06	0,63
SILVESTRE (1996)	Belém - PA	24	-	1,63	0,81	3,6	1,8	-	-
Este trabalho	Barcarena - PA	32	100	2,06	0,77	4,3	1,6	2,26	0,84

AT = altura total

IMA = incremento médio anual

DIAM = diâmetro da base do caule

Os resultados obtidos neste experimento demonstram que, nas condições em que foi desenvolvido, determinados consórcios, ao propiciarem microclimas mais adequados aos cupuaçuzeiros, favorecem o crescimento inicial desta fruteira, como foi o caso do tratamento 5 (cupuaçuzeiro + paricá + banana Prata-anã), onde a variedade de banana apresentou um crescimento vigoroso, e ofereceu melhor proteção ao cupuaçuzeiro.

Este resultado está de acordo com boa parte da literatura citada sobre a espécie (RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993, MÜLLER et al., 1995; VILLACHICA et al., 1996), que preconiza sombreamento leve na fase inicial do cultivo de cupuaçuzeiro, mas em desacordo com experimentos conduzidos por SILVESTRE (1996), onde cultivado a pleno sol o cupuaçuzeiro adubado apresentou bom crescimento inicial, e DEUS et al. (1993), onde também cultivado a pleno sol o cupuaçuzeiro apresentou crescimento inicial superior do que quando estava implantado na capoeira. Como ainda há carência de informações estabelecendo correlação positiva entre crescimento inicial e produção dos cupuaçuzeiros, este último fator é que deve determinar qual a modalidade de cultivo é mais apropriada para esta fruteira amazônica.

O paricá apresentou crescimento inicial extraordinário em altura total e DAP (como se pode ver na Tabela 10 e na ilustração da Figura 12), superior aos resultados de alguns outros experimentos de idade e em condições ambientais semelhantes, como por exemplo em SILVA & CARVALHO (1986), em MARQUES (1990) e em MARQUES & BRIENZA JÚNIOR (1992) (Tabela 11), onde o paricá é citado como espécie de crescimento muito rápido. Neste trabalho, os resultados de crescimento inicial estão além da expectativa, corroborando outros autores que mencionam ser o paricá espécie muito apropriada para compor sistemas agroflorestais na Amazônia (PECK, 1979; SILVA e CARVALHO, 1986; MARQUES, 1990; MARQUES e BRIENZA JÚNIOR, 1992; ALMEIDA et al., 1995).

TABELA 10: Sobrevivência e valores médios do crescimento inicial em altura total, DAP e diâmetro da projeção da copa de paricá (*Schizolobium amazonicum*) e jenipapeiro (*Genipa americana*) com aproximadamente 2,7 anos de idade no conjunto de plantas 2 do Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará

ESPÉCIES E ESTATÍSTICAS	ALTURA TOTAL (m)	DAP (cm)	PROJEÇÃO DE COPA (m)	SOBREVI- VÊNCIA (%)
$\bar{X}$	13,16	13,76	3,9	
Paricá				100
CV%	15,4	10,4	30,8	
$\bar{X}$	2,32	2,3	1,0	
Jenipapo				100
CV%	29,5	38,8	20,3	

$\bar{X}$ = média

CV% = coeficiente de variação

DAP = diâmetro à altura do peito



FIGURA 12: Vista parcial de cupuaçuzeiros consorciados com paricá e bananeiras, no arranjo “B” do Módulo Agroflorestal, de aproximadamente 2,7 anos de idade, do Projeto Água Verde, na ALBRÁS, Barcarena, Pará.

TABELA 11: Sobrevivência e crescimento inicial de paricá (*Schizolobium amazonicum*) em alguns experimentos realizados na Amazônia brasileira

EXPERIMENTO (Fonte)	LOCAL	IDADE (meses)	SOBREVIVÊNCIA (%)	ALTURA (m)		DAP (cm)		DIÂMETRO DE COPA (m)	
				AT	IMA	DAP	IMA	COPA	IMA
SILVA & CARVALHO (1986)	Ouro Preto - RO	-	-	-	2,5	-	3,2	-	1,5
SILVA & CARVALHO (1986)	Altamira - PA	-	-	-	2,6	-	3,8	-	1,7
SILVA & CARVALHO (1986)	Sta. Inês - MA	-	-	-	1,6	-	2,0	-	1,0
MARQUES (1990)	Paragominas - PA	36	95,5	10,84	3,6	10,06	3,3	-	-
MARQUES & BRIENZA JÚNIOR (1992)	Paragominas - PA	36	99,2	11,0	3,7	10,3	3,4	-	-
Este Trabalho	Barcarena - PA	32	100,0	13,16	4,9	13,76	5,1	3,9	1,5

OBS.: AT = altura total

IMA = incremento médio anual.

DAP = diâmetro à altura do peito

Com relação ao uso do paricá para sombreamento, pode haver alguma restrição em função das elevadas alturas que a copa alcança quando as plantas são adultas (e, pelo crescimento muito rápido da espécie, mesmo ainda jovens) e por ser decídua (floresce sem folhas). Entretanto, esses problemas podem ser contornados com o estabelecimento de espaçamentos adequados e usando outras espécies florestais valiosas na composição do sistema agroflorestal. Neste plantio, o paricá teve crescimento bem uniforme, não apresentando diferenças significativas quando se mudaram as variedades de bananeiras com que, juntamente com o cupuaçuzeiro, foi consorciado.

O jenipapeiro mostrou-se, nesta fase inicial de cultivo, como espécie de crescimento lento (Tabela 10). Esse comportamento está de acordo com os resultados encontrados em CARVALHO FILHO & MARQUES (1979); YARED et al. (1980) e YARED & CARPANEZZI (1981) (Tabela 12), e também em VALERI et al. (1993), o que lhe impõe restrições para ser usado em sistemas agroflorestais que requeiram rápida interação entre espécies umbrófilas e sombreadoras, ainda mais quando se consideram resultados preliminares citados por YARED & CARPANEZZI, (1982) que indicam que o jenipapeiro tem maior crescimento quando cultivado a pleno sol em espaçamentos amplos.

Neste experimento, o jenipapeiro apresenta em seu crescimento inicial, características de forma aceitáveis, com caule reto e dominância apical bem definida (Figura 13), o que também está de acordo com YARED & CARPANEZZI (1981) e CARVALHO FILHO & MARQUES (1979), não apresentando diferenças significativas quando se variaram as variedades de bananeiras com que, juntamente com o cupuaçuzeiro, estava consorciado.

TABELA 12: Sobrevivência e comportamento inicial de jenipapeiro (*Genipa americana*) em experimentos desenvolvidos na Amazônia brasileira.

EXPERIMENTO (Fonte)	LOCAL	IDADE (meses)	SOBREVIVÊNCIA (%)	ALTURA (m)		DAP (cm)		DIÂMETRO DE COPA (m)	
				AT	IMA	DAP	IMA	COPA	IMA
CARVALHO FILHO & MARQUES (1979)	Floresta Nacional do Tapajós - PA	36	96	3,01	1,00	-	-	-	-
YARED et al. (1980)	Floresta Nacional do Tapajós - PA	32	84	2,98	1,12	3,6	1,3	-	-
DEUS et al. (1993)	Rio Branco - AC	36	100	5,80	1,93	-	-	-	-
Este trabalho	Barcarena - PA	32	100	2,32	0,87	2,3	0,8	1,0	0,37

Obs.: AT = altura total

IMA = incremento médio anual.

DAP = diâmetro à altura do peito



FIGURA 13: Vista parcial de cupuaçuzeiros consorciados com jenipapeiros e bananeiras no arranjo “B”, do Módulo Agroflorestal de aproximadamente 2,7 anos de idade, do Projeto Água Verde, na ALBRÁS, Barcarena, Pará.

As variedades de bananeiras testadas neste arranjo tiveram comportamentos bem distintos, quanto ao porte, indo desde aquela variedade que se apresentou com crescimento irrisório (delgada e baixa) como Yangambi, passando por Prata-anã, que apresentou crescimento intermediário, até as mais exuberantes (altas, de pseudocaule grossos, folhas grandes) como Pacovan e Prata-maçã (Figura 14 e 15). A Prata-anã destacou-se como a mais produtiva.

As variedades de bananeiras de crescimento intermediário e de maior crescimento favoreceram o crescimento inicial dos cupuaçuzeiros, porque, a rigor, quem exerceu o sombreamento de fato foram as variedades de bananeiras. Aquelas que se apresentaram mais vigorosas, permitiram a ocorrência de um microclima mais adequado aos cupuaçuzeiros, oferecendo-lhes melhor proteção, que resultou em melhor desenvolvimento inicial, enquanto que aquela que se desenvolveu pouco, deixou os cupuaçuzeiros muito expostos ao sol, o que não é o mais conveniente na primeira etapa de vida dessa espécie (RIBEIRO, 1992; VENTURIERI, 1993; MÜLLER et al., 1995), proporcionando-lhes um menor desenvolvimento inicial. O fato do paricá estar presente nos dois tratamentos de sombreamento em que estatisticamente comprovou-se diferenças significativas, permite esta dedução.

A Tabela 13 mostra algumas características do comportamento das diferentes variedades de bananeiras que compõem o experimento 2, e as Figuras 14 e 15 evidenciam valores médios de altura total e número de perfilhos existentes, nesse plantio.

Não foi possível acompanhar a produção das bananeiras (que seria o mais indicado para avaliação das variedades) porque não foi computada toda a produção anterior ao início deste trabalho. Devido à incidência de doenças e ao manejo inadequado da cultura, que desenvolveu-se com todo o excesso de perfilhamento, atualmente as bananeiras produzem cachos e frutos de muito menor tamanho que os característicos das variedades em estudo. As informações sobre o comportamento produtivo das bananeiras do experimento foram prestadas pelos trabalhadores rurais do Projeto Água Verde.

TABELA 13: Comportamento das variedades de bananeiras que compõem o conjunto de plantas 2 do Projeto Água Verde, na ALBRÁS, Barcarena, Pará.

VARIEDADES	CARACTERÍSTICAS		
	TIPO DE PLANTA (PORTE)	ENTOUCEI- RAMENTO (nº de perfilhos)*	SOMBREA- MENTO QUE PROPORCIONA**
Yangambi	Pequena, fina, folha com crescimento vertical (ereto)	Intermediário	Pouco
Prata-maçã	Alta, grossa, folha com crescimento decumbente	Intermediário	Muito
Pacovan	Alta, grossa, folhas grandes com crescimento decumbente	Vigoroso	Muito
Prata-anã	Altura média, pseudocaule grosso, folhas com crescimento decumbente	Vigoroso	Muito

* Deficiente < 6; Intermediário (I): $6 \leq I \leq 7$; Vigoroso > 7

** A classificação de sombreamento proporcionado se dá em função do tipo de planta e do entouceiramento.

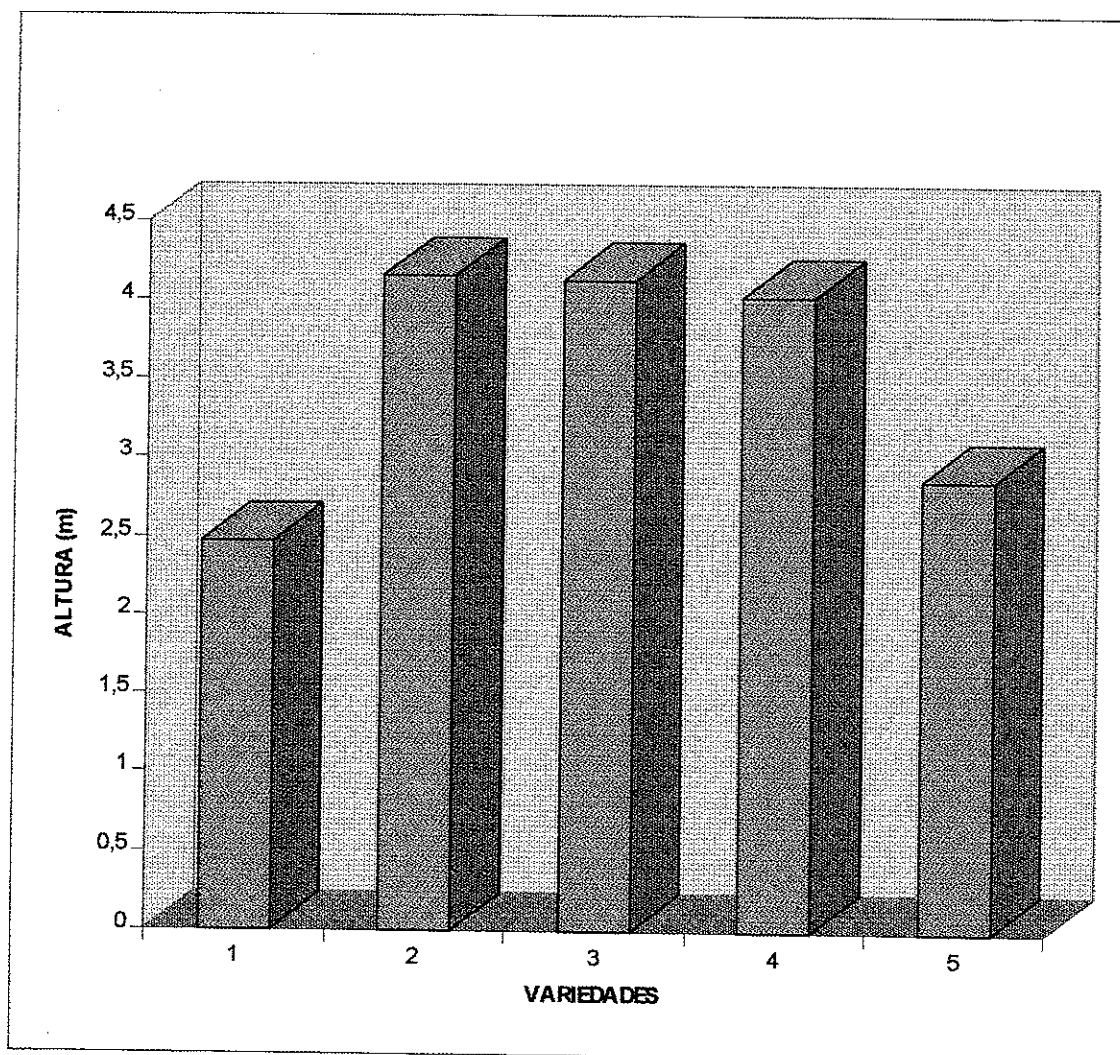


FIGURA 14: Valores médios em altura das variedades de bananeiras cultivadas no conjunto de plantas 2 do Projeto Água Verde, da ALBRÁS, Barcarena, PA. Variedades: 1 - Yangambi; 2 - Prata-maçã; 3 - Pacovan; 4 - Pacovan; 5 - Prata-anã.

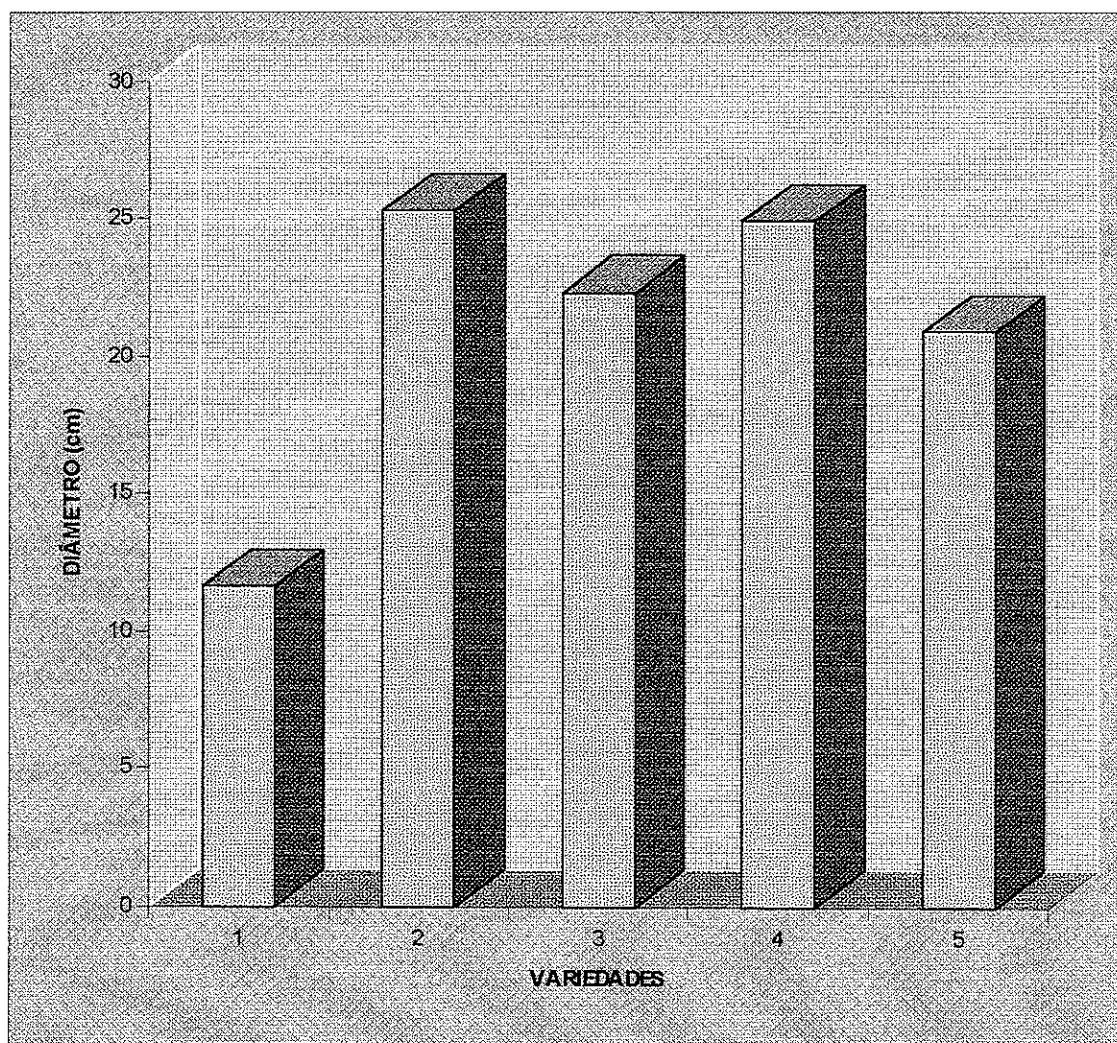


FIGURA 15: Valores médios de diâmetro da base dos pseudocauls de diferentes variedades de bananeiras cultivadas no conjunto de plantas 2 do Projeto Água Verde, Barcarena, PA. Variedades: 1 - Yangambi; 2 - prata-maçã; 3 - Pacovan; 4 - Pacovan; 5 - Prata-anã.

5.3. Conjunto 3 (pupunheiras consorciadas com diferentes variedades de bananeiras)

Os resultados da análise de variância, feita para avaliação do crescimento inicial das pupunheiras, mostrou não existir diferenças significativas entre os tratamentos de consórcio com as diversas variedades de bananeiras, ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 14). Neste experimento as pupunheiras mostraram um bom desenvolvimento inicial (Figura 16) quando comparadas a outros experimentos desenvolvidos em condições parecidas (Tabela 15), apresentando crescimento inicial bem uniforme, independentemente das diferentes variedades de bananeiras com que estavam consorciadas (Figuras 17 e 18).

TABELA 14: Resultados da análise de variância e estatística simples aplicadas à associação de pupunheiras de aproximadamente 2,8 anos com diferentes variedades de bananeiras do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	QUADRADO MÉDIO					
		ALTURA		DAP		PERFILHOS	
Tratamentos	4	2,0057	NS	3,7632	NS	6,1750	NS
Bloco	3	0,7853	NS	3,8579	NS	0,2166	NS
Resíduo	12	1,2190		3,9359		3,2583	
Média geral		6,44m		16,21cm		7,05u	
Coef. de variação		17,145		12,239		25,604	

NS = não significativo ao nível de 5% probabilidade

G.L. = graus da liberdade

DAP = diâmetro à altura do peito



FIGURA 16: Vista parcial de pupunheiras consorciadas com bananeiras no Arranjo “B”, do Módulo Agroflorestal de aproximadamente 2,7 anos de idade, do Projeto Água Verde, ALBRÁS, Barcarena, Pará.

TABELA 15: Crescimento inicial de pupunheira (*Bactris gasipaes*) em alguns experimentos desenvolvidos na Amazônia e em São Paulo.

EXPERIMENTO (fonte)	LOCAL	IDADE (meses)	ALTURA (m)		DAP (cm)		PERFILHOS
			AT	IMA	DAP	IMA	
FONSECA et al. (1983)	Manaus - AM	35	-	2,39	-	-	6,3
BOVI et al. (1993)	Ubatuba - SP	36	-	-	12,48	4,2	8,0
ARÉVALO et al. (1993)	Yurínaguas (Peru)	36	~4,0	~1,33	9,0	3,0	-
DEUS et al. (1993)	Rio Branco - AC	36	~7,0	~2,33	-	-	-
Este trabalho	Barcarena - PA	32	6,44	2,38	16,21	6,0	7,0

AT = altura total

IMA = incremento médio anual

~ = aproximadamente

DAP = diâmetro à altura do peito

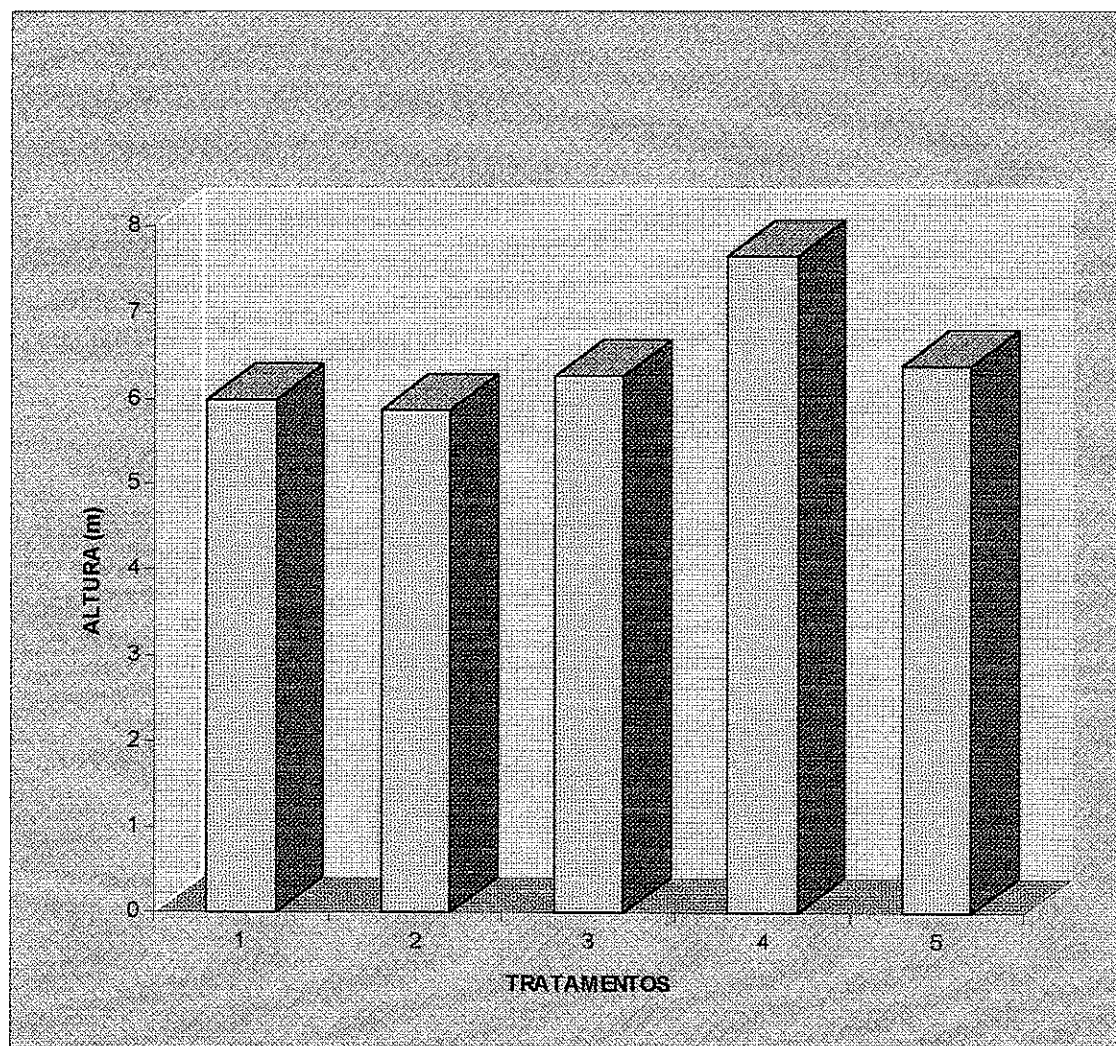


FIGURA 17: Valores médios de crescimento inicial em altura total de pupunheiras de 2,7 anos de idade consorciadas com diferentes variedades de bananeiras, no Projeto Água Verde, da ALBRÁS, Barcarena, PA. Tratamentos: 1 - pupunheira + banana Yangambi; 2 - pupunheira + banana Chifre-de-boi; 3 - pupunheira + banana Prata-maçã; 4 - pupunheira + banana Pacovan; 5 - pupunheira + banana Prata-anã.

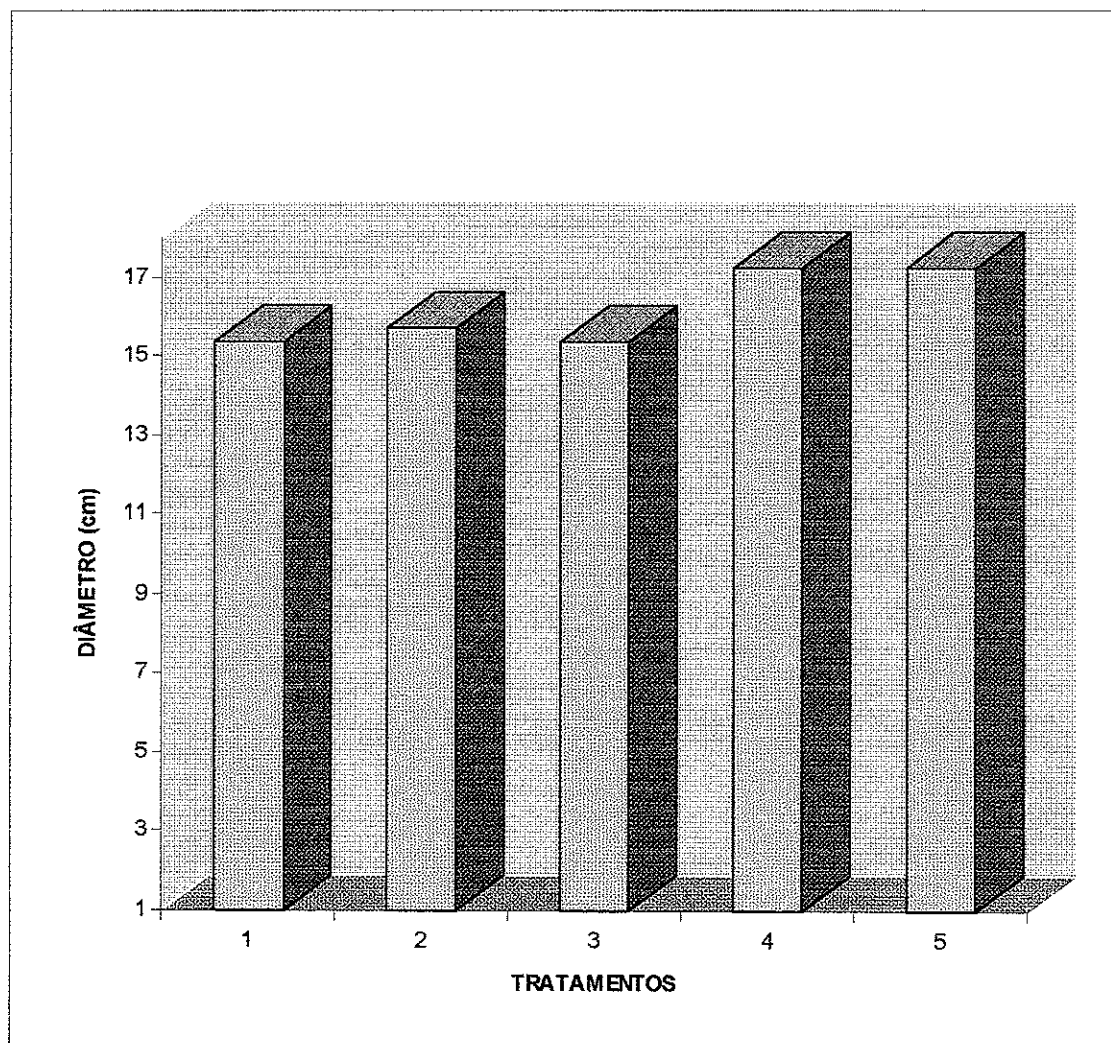


FIGURA 18: Valores médios de crescimento inicial em diâmetro à altura do peito (DAP) de pupunheiras de 2,7 anos de idade consorciadas com diferentes variedades de bananeiras, no Projeto Água Verde, da ALBRÁS, Barcarena, PA. Tratamentos: 1 - pupunheira + banana Yangambi; 2 - pupunheira + banana Chifre-de-boi; 3 - pupunheira + banana Prata-maçã; 4 - pupunheira + banana Pacovan; 5 - pupunheira + banana Prata-anã.

O crescimento em termos de altura total, diâmetro da base do pseudocaule e número de perfilhos das variedades de bananeiras com que se trabalhou neste conjunto de plantas 3, que, com exceção da variedade Chifre-de-boi, foram as mesmas do conjunto 2, mostraram comportamento idêntico ao daquele experimento. A variedade Chifre-de-boi apresentou comportamento irrisório, semelhante à variedade Yangambi.

As pupunheiras destinadas à extração de palmito, que adensaram as linhas de pupunheiras no ano seguinte à implantação do módulo agroflorestal, como forma de enriquecê-lo, apresentaram desenvolvimento satisfatório e, aparentemente, embora estejam tão próximas nas linhas de pupunheiras (à distância de 1,5m uma da outra), ainda não estão causando maiores prejuízos às pupunheiras mais velhas (de aproximadamente dois anos e oito meses de idade) destinadas à exploração de frutos.

5.4. Análise de Solos

Conforme se observa na Tabela 16, a média geral das análises químicas do solo da área do Módulo Agroflorestal, feitas por ocasião da efetivação deste trabalho de Avaliação preliminar de SAF's do Projeto Água Verde, revelou razoável nível de fertilidade do solo, de acordo com parâmetros estipulados em MALAVOLTA (1981). As análises apontam deficiências em nitrogênio e potássio, mas, mostram elevado teor de fósforo (certamente em função da adubação que está sendo feita com o Fosfato de Carolina do Norte), nível satisfatório de matéria orgânica, razoáveis teores de cálcio e magnésio, baixo conteúdo de Alumínio e pH ligeiramente ácido. A análise física evidenciou elevados teores de areia (grossa + fina) e baixos de silte e argila, o que define a classificação do solo como arenoso barrento ou areia franca, segundo BUCKMAN & BRADY (1974).

Estes resultados mostram uma condição de fertilidade do solo muito melhor do que quando foi implantado o Módulo Agroflorestal, onde os níveis de nutrientes eram todos muito baixos, com nível de alumínio alto e pH ácido. O manejo adequado do solo imobilizado com os sistemas agroflorestais

deve estar favorecendo a ascensão da fertilidade do solo, permitindo com isso o satisfatório desempenho dos SAF's.

TABELA 16: Valores médios das características físicas e químicas de amostras compostas de solo coletadas nas profundidades de 0 a 20 cm e 20 - 40 cm, em outubro de 1996, na área do Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde, na ALBRÁS, Barcarena, Pará, e analisados pelo laboratório de solos da EMBRAPA - CPATU.

PROFUN- DIDADE (cm)	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS				pH	CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS						
	AREIA		AREIA									
	GROSSA (%)	FINA (%)	SILTE (%)	ARGILA (%)	H ₂ O	Ca -----	Ca + Mg meq/100ml	Al -----	P (ppm)	K (ppm)	N (%)	M.O. (%)
0 - 20	49	30	13	08	5,5	2,3	3,0	0,2	92	27	0,07	2,5
20 - 40	44	29	14	13	5,2	1,6	2,0	0,5	66	22	0,06	2,2

5.5. Considerações finais

Nas condições em que foram desenvolvidos os conjuntos de plantas 1 e 2, os cupuaçuzeiros mostraram crescimento inicial bastante razoável, havendo uma tendência para melhor desempenho daqueles que receberam uma proteção mais eficiente, em termos de um leve sombreamento, das espécies arbóreas e as variedades de bananeiras com que estavam consorciados, principalmente destas últimas. Acredita-se que melhor manejados, em termo de adubação, irrigação e sombreamento, os cupuaçuzeiros do conjunto 2, já poderiam estar com produção bem maior de frutos.

As pupunheiras apresentaram, no conjunto 3, desenvolvimento inicial muito bom, sem maiores problemas de qualquer ordem, até o momento.

Com relação ao crescimento inicial das espécies florestais avaliadas neste trabalho, e segundo classificação de crescimento inicial de HIGUERA & NEYRA (1985) que estabelece:

<u>Classe</u>	<u>Altura (m)</u>	<u>DAP (cm)</u>
mr = muito rápido	IMA > 2	IMA > 2
r = rápido	$1 \leq \text{IMA} \leq 2$	$1 \leq \text{IMA} \leq 2$
l = lento	IMA > 1	IMA > 1

o paricá e o ingá apresentam crescimento inicial muito rápido; o cedro, rápido; e o jenipapeiro, lento.

Dentre as espécies arbóreas componentes deste estudo, o paricá mostrou-se a espécie mais promissora para ser explorada em SAF's, devido às perspectivas de rápido crescimento e à razoável cotação que sua madeira alcança no mercado madeireiro, muito embora como espécie sombreadora possa sofrer restrições por causa de sua copa muito alta e rala e por ser caducifólia. Apesar destes detalhes, é certamente, se associado com outras espécies arbóreas de elevado valor comercial e espécies semi-perenes para sombreamento provisório, uma das espécies mais indicadas para compor SAF's com cupuaçuzeiros na Amazônia brasileira, pelo crescimento inicial muito rápido e possibilidades de retorno a médio prazo do investimento feito.

O cedro, por seu elevado valor comercial, tradição no mercado e razoável rapidez de crescimento, deveria ser, dentre as espécies arbóreas aqui

estudadas, a mais 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, e o jenipapeiro, apesar de produzir boa madeira, apresenta crescimento inicial muito lento, o que dificulta seu aproveitamento em SAF's.

Cada uma das variedades de bananeiras apresentou comportamento inalterado nos três conjuntos de plantas estudados, ou seja, mesmo quando estava consorciada com espécies florestais e frutíferas diferentes e em condições de espaçamento distintos; isso ocorrendo, provavelmente, em função da uniformidade da área e da prevalência das bananeiras que, sendo de desenvolvimento muito rápido, saíram na frente e, de início, não foram muito afetadas pela competição com as demais espécies. As Figuras 19 e 20 mostram a performance em altura total e diâmetro da base do pseudocaule, das variedades de bananeiras nos diferentes consórcios implantados no Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde.

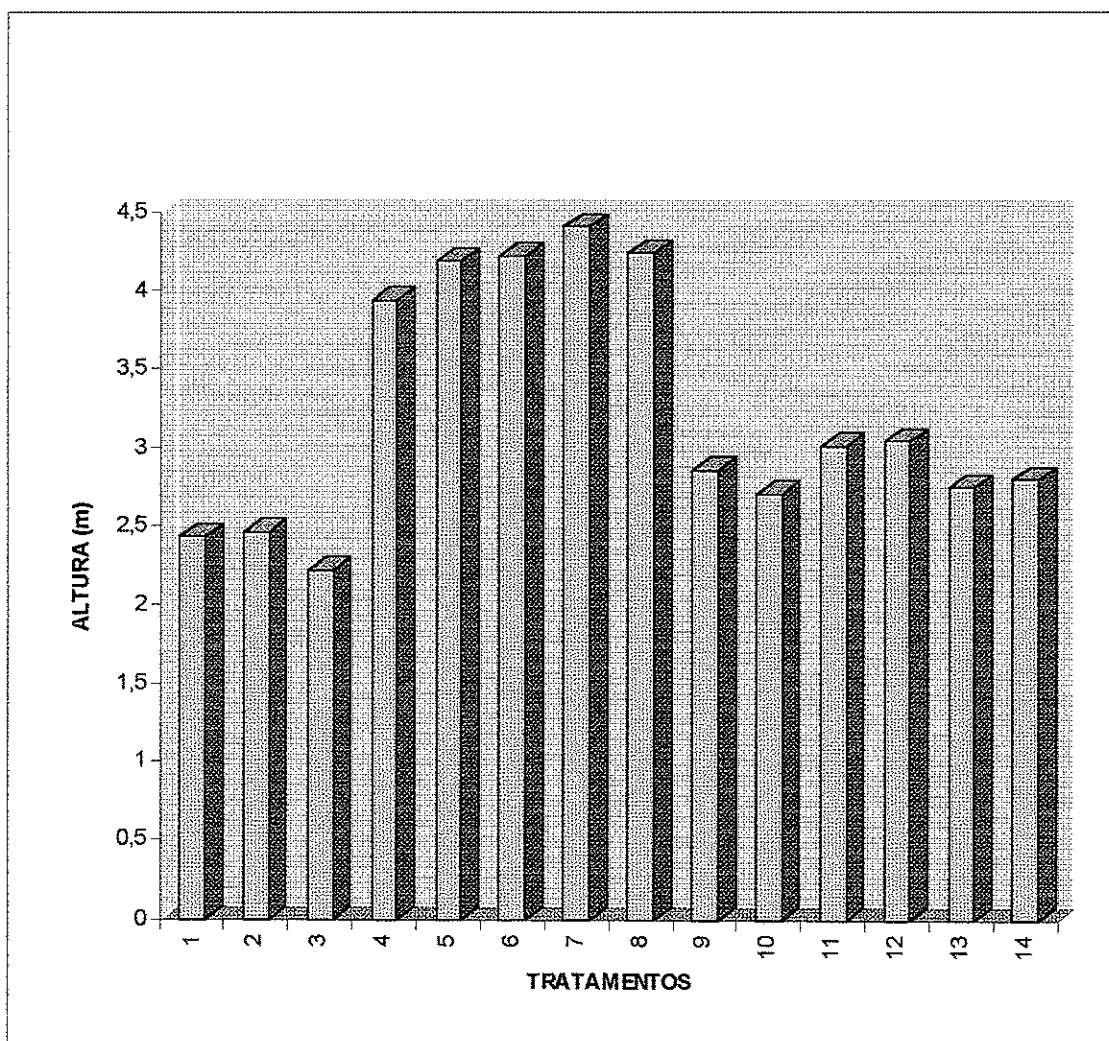


FIGURA 19: Comportamento em altura total das variedades de bananeiras nos diferentes tratamentos de consórcios implantados no Projeto Água Verde, da ALBRÁS, Barcarena, PA. Tratamentos: 1) cupuaçuzeiro + paricá + banana Yangambi; 2) pupunha + banana Yangambi; 3) pupunha + banana Chifre-de-boi; 4) pupunha + banana Prata-maçã; 5) cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Prata-maçã; 6) cupuaçuzeiro + paricá + banana Pacovan; 7) cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana pacovan; 8) pupunha + banana Pacovan; 9) pupunha + banana Prata-anã; 10) cupuaçuzeiro + paricá + banana Prata-anã; 11) cupuaçuzeiro + ingá + banana Mysore; 12) cupuaçuzeiro + cedro + banana Mysore; 13) cupuaçuzeiro + ingá + banana Prata-anã; 14) cupuaçuzeiro + cedro + banana Prata-anã.

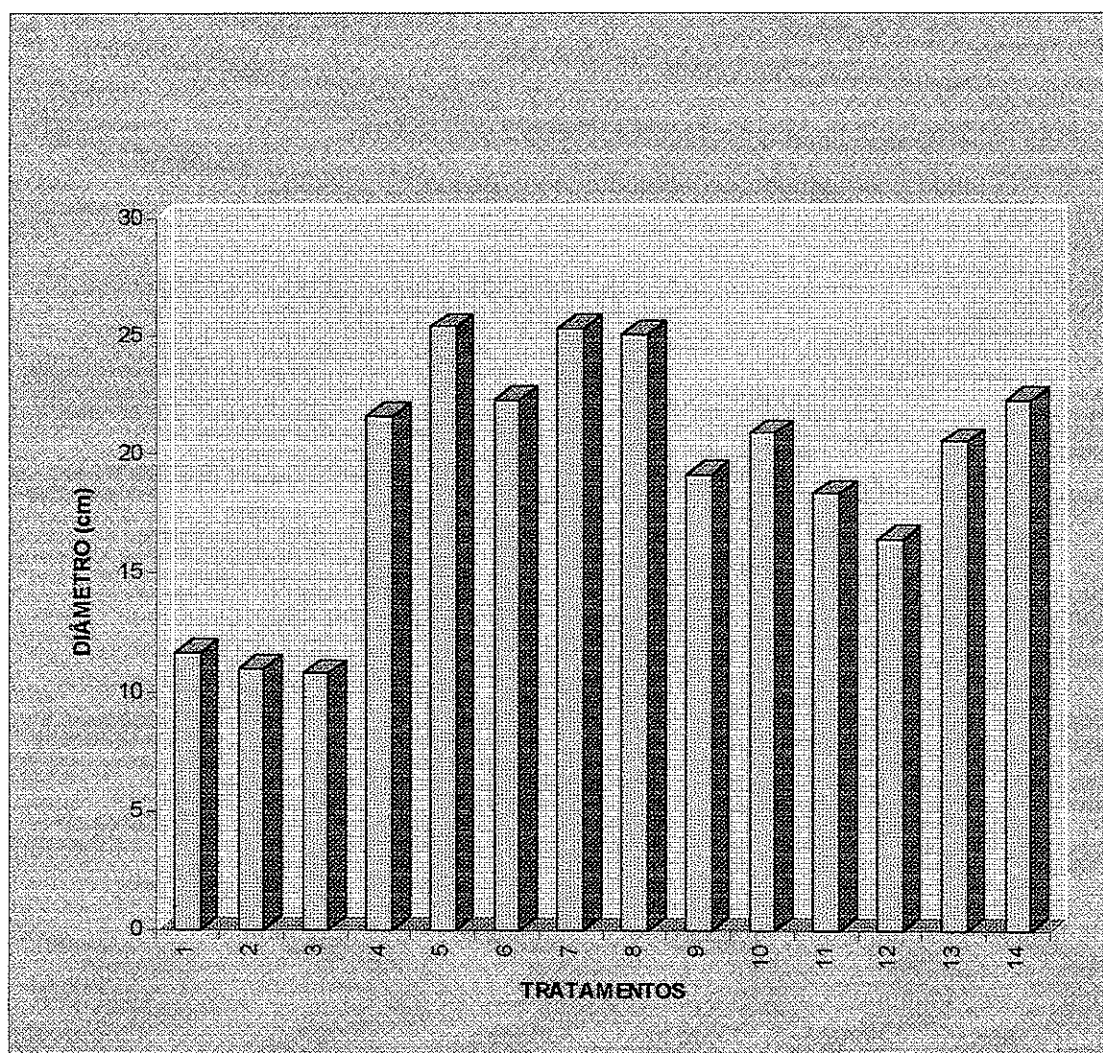


FIGURA 20: Comportamento em diâmetro na base do pseudocaule das variedades de bananeiras nos diferentes tratamentos dos consórcios implantados no Projeto Água Verde, da ALBRÁS, Barcarena, PA. Tratamentos: 1) cupuaçuzeiro + paricá + banana Yangambi; 2) pupunha + banana Yangambi; 3) pupunha + banana Chifre-de-boi; 4) pupunha + banana Prata-maçã; 5) cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana Prata-maçã; 6) cupuaçuzeiro + paricá + banana Pacovan; 7) cupuaçuzeiro + jenipapeiro + banana pacovan; 8) pupunha + banana Pacovan; 9) pupunha + banana Prata-anã; 10) cupuaçuzeiro + paricá + banana Prata-anã; 11) cupuaçuzeiro + ingá + banana Mysore; 12) cupuaçuzeiro + cedro + banana Mysore; 13) cupuaçuzeiro + ingá + banana Prata-anã; 14) cupuaçuzeiro + cedro + banana Prata-anã.

Em futuras implantações de SAF's envolvendo paricá e cupuaçuzeiros, em condições aproximadas às dos experimentos avaliados, sugere-se que seja obedecido espaçamento em torno de 12 m x 12 m para o paricá e de 6 m x 6 m para o cupuaçuzeiro, uma vez que, já nesta fase inicial do plantio no Projeto Água Verde, onde nas linhas os cupuaçuzeiros distam apenas 3 m dos paricás, pelo crescimento exuberante destes últimos, pôde-se constatar que suas raízes já se encontram junto aos cupuaçuzeiros. Os jenipapeiros, embora ainda não estejam afetando diretamente aos cupuaçuzeiros, no futuro, é certo que também apresentarão inconvenientes por estarem tão próximos dos cupuaçuzeiros nas linhas.

Da mesma forma, 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 do 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.

6. CONCLUSÕES

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

- No conjunto 1, 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.
- No conjunto 2, a avaliação dos tratamentos de sombreamento do cupuaçuzeiro com espécies florestais (paricá e jenipapo), usadas para sombreamento definitivo, e diversas variedades de bananeiras, usadas para sombreamento provisório, indicam que o tratamento 5 (cupuaçuzeiros + paricá + banana Prata-anã) foi aquele que proporcionou o melhor desenvolvimento inicial aos cupuaçuzeiros.
- Ainda no conjunto 2, quem mais influenciou o crescimento inicial dos cupuaçuzeiros foram as variedades de bananeiras. Aquela que apresentou um comportamento menos vigoroso (Yangambi), e com isso deixou os cupuaçuzeiros mais expostos aos rigores do clima, proporcionou crescimento inicial inferior aos cupuaçuzeiros, enquanto que as variedades que se apresentaram mais vigorosas (Prata-anã, Pacovan e Prata-maçã), propiciaram um microclima mais adequado, e permitiram que os cupuaçuzeiros tivessem um melhor crescimento inicial.
- A avaliação do conjunto 3 demonstra que o crescimento inicial das pupunheiras não foi influenciado diferentemente pelos consórcios com as diferentes variedades de bananeiras, e então, para este tipo de consórcio, em

condições semelhantes às que esse foi desenvolvido, deve-se optar pelas variedades de bananeiras mais adaptadas, mais produtivas e mais valorizadas no mercado local.

- 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 paricá, o ingá, a pupunheira, 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 modelos de SAF's bem-sucedidos.

7. RECOMENDAÇÕES

A efetivação deste trabalho permite as seguintes recomendações:

- Visando a que o desenvolvimento vegetativo e a produção do Módulo Agroflorestal do Projeto Água Verde se dêem em níveis satisfatórios, de acordo com as análises de solo feitas pela EMBRAPA - CPATU, em amostras coletadas na área do referido Módulo, sugere-se que seja feita adubação com nitrogênio e potássio, regularmente, para corrigir deficiências constatadas quanto aos níveis destes elementos. (De preferência que os nutrientes estejam na composição da matéria orgânica ou adubação verde com que deve ser trabalhado o solo do módulo agroflorestal).
- Nos conjuntos 2 e 3, onde o solo não conta com a eficiente cobertura morta propiciada por *Inga edulis*, seria interessante trabalhar com cobertura viva de solo, preferentemente com leguminosas rasteiras, e dentre estas, com o amendoim forrageiro (*Arachis pintoï*), ou centrosema (*Centrosema macrocarpum*) para proteção e enriquecimento do solo, e controle de ervas daninhas.
- No conjunto 1 recomenda-se fazer desbastes e podas nos ingazeiros, de modo a que, no futuro próximo, se estabeleça espaçamentos mais convenientes ao sistema agroflorestal e com isso seja permitido penetrar a quantidade de luz adequada ao bom desenvolvimento dos cupuaçuzeiros.
- Sugere-se que seja feito acompanhamento sistemático da produção das espécies componentes dos SAF's para que, estabelecendo-se a relação custos/benefícios, seja possível ter uma melhor idéia sobre a viabilidade econômica dos modelos propostos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, C.M.V.C. de, SOUZA, V.F. de, LOCATELLI, M, COSTA, R.S.C., VIEIRA, A.H., RODRIGUES, A.N.A., COSTA, J.N.M., ASHARAM, SÁ, C.P. de, VENEZIANO, W., JUNIOR, R. da S.M. **Sistemas agroflorestais como alternativa auto-sustentável para o Estado de Rondônia. I - Histórico, aspectos agronômicos e perspectivas de mercado.** Porto Velho: PLANAFORO/PNUD, 1995. 59 p.
- ALVIM, P. de T. Tecnologia apropriada para a agricultura nos Trópicos Úmidos. **Agrotrópica**, Ilhéus, v.1, n.1, p.5-26, 1989.
- ALVIM, P. de T., SENA GOMES, A.R., VALLE, R.R. Cultivos arbóreos. Belém. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MEIO-AMBIENTE, POBREZA E DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA, 1992, Belém. **Anais...** Belém: SECTAM, 1992. p. 275-279.
- 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. Brasília: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, p.61-68, 1984.
- BANDY, D. E. ICRAF's Strategies to Promote Agroforestry Systems. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS 1., ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM PAISES DO MERCOSUL 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA. CNPF, 1994. v. 1, p.15-31.

- BASTOS, T. X. O estado atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira; Parte II. Belém: IPEAN, 1972. p.68-122. (Boletim Técnico, 54).
- BEER, J. *Erythrina poeppigiana* con pasto. Turrialba: CATIE, 1980. 4 p. (mimeografado).
- 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: Ed. W. Phillips - Mora. CATIE, 1993. p.111-124 (Serie Tecnica. Informe Tecnico, 206).
- BIANCHETTI, A., TEIXEIRA, C. A. D. Tratamento para superar a dormência de sementes de bandarra (*Schizolobium amazonicum*). (Resumo de trabalho a ser apresentado no CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 10., 1997, Foz do Iguaçu, PR).
- BOVI, M.L.A., GODOY JÚNIOR, G., SAES, L.A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto Agronômico de Campinas. **O Agrônomo**, Campinas, v.39, n.2, p. 129-174, 1987.
- BRIENZA JÚNIOR, S., SÁ, T. D. de A. Sistemas agroflorestais na Amazônia Brasileira: espécies arbóreas e atributos desejáveis. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1. 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA - CNPF, 1994. p.357-373.
- BUBLITZ, E. O., CARDOSO, V. T. M., SILVEIRA, M. M., KOLLER, O. L. **Diagnóstico da cultura da banana em Sta. Catarina**. 2. ed. Florianópolis: EMPASC., 1981. 94p. (Boletim Técnico n. 5).

- BUCKMAN, H. O., BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974. 594p.
- BUDOWSKI, G. Los sistemas agroforestales en América Central. In: **Agroforesteria**. Turrialba: de CATIE, 1981 p. 15-24. (Série Técnica. Boletim Técnico, 14).
- BUDOWSKI, G. Sistemas agroforestales en América Tropical. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE LAS CIENCIAS FORESTALES Y SU CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO DE LA AMÉRICA TROPICAL, 1979, San José. 9 p.
- BUDOWSKI, G., KASS, D. C. L. RUSSO, R. O. Leguminous trees for shade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, p.205-222, 1984.
- CALZAVARA, B. B. G. **Bananeira**. Belém: EMBRAPA-UEPAE/Belém, 1989. 8p. (Recomendações Básicas, n. 8).
- CALZAVARA, B. B. G. **Pupunheira**. Belém: EMBRAPA-UEPAE. Belém, 1987. 6p. (Recomendações Básicas, 2).
- CALZAVARA, B. B. G., MÜLLER, C. H., KAHAWAGE, O. de N. da C. **Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro; cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1984. 101 p.
- 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.
- CARVALHO, E. J. M. **Introdução e avaliação de cultivares de banana na Transamazônica-PA**. Altamira: EMBRAPA/UEPAE, Altamira, 1982. 3 p. (Pesquisa em Andamento).

- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações: Silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 175 p.
- CARVALHO FILHO, A. P., MARQUES, L. C. T. Seleção de espécies promissoras para atividades de reflorestamento em função das características silviculturais. Relatório técnico de avaliação preliminar. **Brasil Florestal**, v.10, n.37, p.72-87, 1979.
- CATIE. Informe final: Proyectos árboles fijadores de nitrógeno. Turrialba: CATIE, 1992. p.89 - 113.
- CAVALCANTE, P. B. **Frutas comestíveis da Amazônia.** 5.ed. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1991. 279 p. (Coleção Adolfo Ducke).
- CEAG (AM). **Palmito de pupunha.** Manaus: Governo do Estado do Amazonas: Convênio SEBRAE/SUDAM/SUFRAMA/SIC, 1979. 54p.
- CHAVES, J. M., PECHNIK, E., MATTOSO, I. V. **Pupunha** (*Guilielma speciosa, Mart.*): estudo da constituição química e do valor alimentício. (S. l.: s.n.) 1950. p.209-216 (Trabalho e Pesquisas (Brasil),).
- CLEMENT, C.R. **Descriptores mínimos para el pejibaye (Bactris gasipaes H. B. K.) y sus implicaciones filogenéticas.** San José (Costa Rica): Universidade de Costa Rica. 1986. 216p. (Tese(Mestrado)) - Univ. de Costa Rica, 1986).
- CLEMENT, C.R., MÜLLER, C.H., FLORES, W.B.C. Recursos genéticos de espécies frutíferas nativas da Amazônia Brasileira. **Acta Amazonica**, Manaus, v.12, n.4, p.677-695, 1982.
- COPIJN, A. N. **Agrossilvicultura sustentada por sistemas agrícolas ecologicamente eficientes.** Rio de Janeiro: FASE, 1988. 47p. (PTA/FASE. Cadernos de T.A, 1.)

- CORAL, R. P. da S. **A cultura da bananeira**. Belém: SAGRI, 1988. 25p. (Boletim Técnico, 4).
- CORDEIRO, Z. J. M., DANTAS, J. L. L., SILVA, S. de O. e, SHEPHERD, K., ELIO, J. A. **'Pioneira' - nova variedade de banana**. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1993. 2p. (Série Banana em Cruz das Almas BA. Foco, 109).
- CORRÊA, A. de A. Essências papleiras de reflorestamento: 8 madeiras nativas na Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, v.15, n.3-4, p. 371-402, 1985.
- CORREA, M. P., PENNA, L. de A. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura/IBDF, 1978.v.5.
- COUTO, L. O estado da arte de sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista 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-CNPMF, 1993. 61p. (EMBRAPA-CNPMF. Documentos, 48).
- DANTAS, M. Aspectos ambientais de sistemas agroflorestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1994. p. 433-453.

- 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.
- DI PAOLO, P. **Cabanagem: a revolução popular da Amazônia.** 3. ed. Belém: CEJUP, 1990. 416p.
- DINIZ, T. D. A. S., BASTOS, T. X., RODRIGUES, I. A., MÜLLER, C. H., KATO, A. K., SILVA, M. 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
- DUBOIS, J. C. L., VIANA, V. M., ANDERSON, A. B. **Manual agroflorestal para a Amazônia.** Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. v.1.
- DUCKE, A. **As leguminosas da Amazônia Brasileira.** Belém: Ministério da Agricultura. Serviço Florestal, 1939. 170 p.
- EMBRAPA/CPAF-RO. **Obtenção de matrizes superiores de cupuaçuzeiros em Rondônia.** Porto Velho, 1996. 2p. (Relatório técnico de andamento de subprojeto)
- EMBRAPA/CPATU. **Macrocenários - Amazônia 2010: a questão agrícola na Amazônia - aptidão da terra.** Belém, 1990. 135p.
- ENRIQUEZ, G. **Curso sobre el cultivo del cacao.** Turrialba: CATIE, 1985. 240p. (Série Materiales de Enseñanza, n.22).

- 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. **O estado atual dos conhecimentos dos solos da Amazônia brasileira**. Belém: IPEAN, 1972. 30p. (Boletim Técnico, 54)
- 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.
- FALESI, I. C., SANTOS, J. C. dos. **Produção de mudas de paricá *Schizolobium amazonicum* Huber ex. Ducke**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1996. 16p. (FCAP. Informe Técnico, 20).
- FASSBENDER, H. W. Modelos edafológicos de sistemas agroflorestais. Turrialba, (Costa Rica): CATIE, 1987. 475p. (Série Materiales de Enseñanza, 29).
- FERNANDES, E. C. M., SERRÃO, E. A. S. Protótipos e modelos agrossilvipastoris sustentáveis. Belém. In: SIMDAMAZONIA - 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 maiz (*Zea maiz* L.) híbrido salvadoreña H-5**. Turrialba (Costa Rica): CATIE, 1991. 142p.(Tesis (Mestrado) - CATIE, 1991.
- FERREIRA, S. A. do N. A cultura da pupunheira. **Informativo SBF**, Cruz das Almas, v.5, n.4, p.14-18, 1986.

- FERREIRA, S. A. do N., CLEMENT, C. R., RANZANI, G. Contribuição para o conhecimento do sistema radicular da pupunheira (*Bactris gasipaes*) (H. B. K.) Bailey). *Acta Amazonica*, Manaus, v.10, n.2, p. 245-249, 1980.
- FONSECA, C. E. L. da, CORRÊA, M. P. F., ESCOBAR, J. R. Avaliação preliminar de duas introduções de pupunha em sistema de consórcio com o guaraná. Manaus: EMBRAPA-UEPAE/Manaus, 1983. 7p. (Pesquisa em Andamento, 47).
- FORD, L. B. Estimacion del rendimiento de *Cedrela odorata* L. (sin. C. mexicana) cultivado en associo con café. In: TALLER SISTEMAS AGROFORESTALES EN AMERICA LATINA, Turrialba (Costa Rica), 1979. *Actas...* Turrialba (Costa Rica): CATIE, 1979. p.183-189.
- GEILFUS, F. El árbol al servicio del agricultor: manual de agroforestria para el desarrollo rural. Guia de espécies. Turrialba: CATIE, 1989. v.2. 778p.
- GOMES, J. B. M. Pupunheira: uma planta alternativa para produção racional de palmito. *Informativo SBF*, Jaboticabal, v.5, n.3, p.14-16, 1986.
- GOMES, J. M. Saeg. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa. Centro de Processamento de Dados, 1992. 100p.
- 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).
- HISTÓRIA DOS MUNICÍPIOS DO PARÁ. A Província do Pará, Belém, 27-28 mar., 1994, p.116-117, C. especial.
- HOLDRIDGE, L. R., POVEDA, L.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.
- HOMMA, A.K.O. Cupuaçu: potencialidades e mercado - algumas especulações. In: WORKSHOP SOBRE AS CULTURAS DO CUPUAÇU E DA PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1., 1996, Manaus. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. (no prelo)
- HOMMA, A.K.O., WALKER, R.T., CARVALHO, R. de A., FERREIRA, C.A.P., CONTO, A.J. de, SANTOS, A.I.M. dos. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso dos agricultores nipo-brasileiros em Tomé-Açu, Pará. 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.2, p.51-63.
- HUBER, J. **Mattas e madeiras amazônicas.** Belém: **Boletim do Museu Goeldi,** Belém, t.6, p. 91-225, 1909.
- HUXLEY, P.A. **The need for agroforestry and special considerations regarding field research.** Nairóbi: ICRAF, 1979. 27 p. (Apostila).
- IBGE. **Contagem da população - 1996.** Rio de Janeiro, 1997. 4 p. (mimeografado).
- IBGE. **Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas.** Rio de Janeiro, 1981. v.2. t.1.
- IPHAE. **Development of a prototype plant for communit-based fruit pulp processing.** Porto Velho, 1991. 12 p. (mimeografado).

- LAKER, H.A., TREVISAN, O. The increaning importance of cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) in the Amazon Region of Brazil. **Cocoa Gravers' Bulletin**, n.45, p.8, 1992.
- LAWRENCE, A. Farmer Knowledge and use of Inga. In: **Workshop on Nitrogen Fixing trees of acid soils**. Turrialba: CATIE, 1994. (no prelo).
- LE COINTE, P. **Amazônia brasileira III. Árvores e plantas úteis (indígenas e aclimadas)**. 2. ed. São Paulo: Comp. Ed. Nacional, 1947. 506p.
- LEON, J. Central American and West Indian Species of Inga. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, St. Louis, v.53, n.3, p.265 - 369, 1966.
- LIMA, R.R. Observações sobre a pupunheira. **Norte Agrônomo**, Belém, v.2, n.2, p.62-65, 1955.
- LOCATELLI, M., VIEIRA, A. A., COSTA, J. N. M., SAMPAIO, N. F. Sistemas agrofloretais 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. **Catálogo das madeiras da Amazônia**. Belém: SUDAM, 1968. p. 137-142.
- LOUREIRO, A. A., SILVA, M. F. da , e 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 investigacions sobre el uso de la sombras en los cafetales. **Cenicafé**, Bogotá, v.10, n.1, p. 5-15, 1959.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres. 1981, p. 362.

- MARQUES, L. C. T. Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto, em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará. Viçosa: UFV, 1990. 92p. (Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - UFV, 1990.
- 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-CNPf, 1992. v.1, p.37-62.
- MARTINEZ, A., ENRIQUEZ, G. **La sombra para el cacao: revision de literatura y bibliografia anotada.** Turrialba: CATIE, 1984. 64p. (Boletim Técnico, 5).
- 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-CNPf, 1994. v.1, p.181-205.

- MELENDEZ, L. M. Sombras temporales para cacao. In: SEMINÁRIO REGIONAL "SOMBRAS Y CULTIVOS ASOCIADOS COM CACAO", 1991, Turrialba. **Memoria**. Turrialba: W. Phillips-Mora. CATIE, 1993, p. 99-110. (Serie Tecnica. Informe Tecnico, 206.)
- 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 agroforestales: principios y aplicaciones en los trópicos**. 2.ed. San José: Organización para Estudios Tropicales, 1992. 622p.
- MORA URPI, J. **Cultivo de pijuayo para palmito**. San José: Universidad de Costa Rica, 1995. p.1-20.
- MORA URPI, J., CLEMENTE, C. R. Races and populations of peach palm found in the Amazon basin. In: CLEMENT C. R., CORADIN, L. **Find Report Peach Palm (Beatris garipaes H. B. K.) germplasm bank**. US AID project report. 1985. p.107-141.
- MORA URPI, J., CLEMENTE, C. R., PATIÑO, V. M. Deversidad genetica en pejibaye. I. Razas e híbridos. Iquitos, Peru. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE BIOLOGIA, AGRONOMIA Y INDUSTRIALIZACIÓN DEL PIJUAYO, 4., 1993, San José. **Anais...** San José: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1993. p.11-19.
- MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 335p.
- MORERA, J. A. Descripción sistemática de la colección de pejibaye. I. determinación del método de muestreo, muestra mínima, influencia del año y epoca de cosecha para características cuantitativas del fruto. **Turrialba**, Turrialba ,v.38, n.3, p. 197-202, 1988.

- MORERA J. A. El valor discriminatório de características cuantitativas y relaciones entre características cualitativas en una población de pejobaye de Panamá. **Agronomia Costarricense**, São José, v.14, n.2, p.207-212, 1990.
- 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: SPI, 1995. 61 p. (Coleção Plantar, 24)
- NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic Pub., 1993. 499 p.
- NAZARÉ, R. F. R. de, BARBOSA, W. C., VIÉGAS, R. M. F. **Processamento das sementes de cupuaçu para a obtenção de cupulate**. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1990. 38 p. (Boletim de Pesquisa, 8)
- NOGUEIRA, O. L., CALZAVARA, B. B. G., MÜLLER, C. H., CARVALHO, C. J. R. de., GALVÃO, E. U. P., SILVA, M. e, RODRIGUES, J. E. L. F., CARVALHO, J. E. U. de, OLIVEIRA, M. do S. P. de., NETO, O. G. da R., NASCIMENTO, W. M. O. do. **A cultura da pupunha**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1995. 50p. (Coleção Plantar, 25).
- 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. **Crescimento 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**. Turrialba: CATIE, 1992, 132p.(Tese (Mestrado)-CATIE, 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 Faculdade de Ciências Agrárias**, Belém, n.21, p.1-21, dez. 1993.

PECK, R. B. **Informe sobre o desenvolvimento de sistemas agroflorestais na Amazônia: relatório sobre consultoria ao CPATU de 15.09.79 a 15.12.79.** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1979. 79p. (datilografado).

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).

PEREIRA, A. P., MELO, C. F. M. de., ALVES, S. M. O Paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.16A, n.2, p.1340-1344, 1982.

PILETTI, N., PILETTI, C. **História e vida. Brasil: da Independência aos dias de hoje.** 15.ed. São Paulo: Ática, 1995. v.2.

PRANCE, G. T., SILVA, M. F. da. **Árvores de Manaus.** Manaus: CNPq/INPA, 1975. p. 223-225.

PURSEGLOVE, J.W. **Tropical crops: Dicotyledons.** New York: J. Wiley, 1968. 719 p.

RADAM, PROJETO BRASIL. Programa de Integração Nacional. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro. V.5, 1975.

RECA. Relatório da história da comunidade de Nova Califórnia e do Projeto RECA. (S.l.: s.n.) 1994. 7p. (datilografado).

- RENESTO, O. V., MORETTI, V. A. **Banana da cultura ao processamento e comercialização**. Campinas: IPAL, 1978. p. 151-197. (Série Frutas Tropicais, 3).
- RIBEIRO, D. "O Último delírio do Tocador de Sonhos". **O Globo**, Rio de Janeiro, 18 fev. 1997. p. 22.
- 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 A CULTURA DO CUPUAÇUZEIRO E DA PIMENTA-DO-REINO NA AMAZÔNIA, 1., 1996, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU/JICA. (no prelo).
- 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.
- SILVA, I. C., CARVALHO, C. J. R. de. O sombreamento do cacaueiro (*Theobroma cacao* L.) na Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. v.4, p. 443-449.
- SILVA, I. C., CARVALHO, C. J. R. de. **Sombreamento para cacaueiros**. Belém: CEPLAC, 1981. 27p. (Comunicado Técnico, 21).
- SILVA, M. F. da, LISBOA, P. L. B., LISBOA, R. C.L. **Nomes vulgares de plantas amazônicas**. Manaus: CNPq/INPA, 1977. 222p.
- SILVESTRE, W.V.D. **Observações preliminares sobre a cultura do cupuaçuzeiro (*Theobroma Grandiflorum Schum*) cultivado a pleno sol**. Belém: FCAP, 1996. 18 p.
- SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. p. 199-233.
- SMYTH, S. **The role of trees in tropical agroforestry**. Cambridge: University of Cambridge, 1993. 215p. (Tese (Doutorado) - University of Cambridge, 1993)
- SOMARRIBA, E. Que es agroforesteria? Turrialba, **El Chasqui**, n.24, p. 5-13, 1990.
- SOMARRIBA, E., DOMINGUEZ, L. **Maderables como alternativa para la substitución de sombra em cacaotales establecidos: manejo e crecimiento**. Turrialba: CATIE/GTZ, 1994, 96p. (Série Técnica. Informe Técnico/CATIE, n.240).

- SOMARRIBA, E., DOMINGUEZ, L., LUCAS, C. Cacao bajo sombra de maderables en Ojo de água, Changuinola, Panamá: manejo, crecimiento e producción de cacao e madera. Turrialba: CATIE/GTZ, 1996. 47 p. (Série Técnica. Informe Técnico, 276).
- SOUZA, A. das G. C. de, GUIMARÃES, R. R., NUNES, C. D. M. **Avaliação preliminar de clones de cupuaçuzeiros (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex spreng) Schum), nas condições de Manaus - AM. I - Vigor da Planta.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1992. 5 p. (Série Pesquisa em Andamento, 13).
- SOUZA, V. F., ALMEIDA, C. M. V. C. de, ALVES, P. M. P., ABDALA, W. S., MENEZES, J. M. T., SALES, J. M. 1994. 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.
- SUBLER, S., UHL, C. Japanese agroforestry in amazônia: a case study in Tomé-Açu, Brazil. In: ANDERSON, A.B. **Alternatives to Deforestation. Steps toward Sustainable Use of Amazon Rain Forest.** New York: Columbia University Press. 1990. p. 152-166.
- SUDAM. **Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia.** Atlas Climatológico da Amazônia brasileira. Belém, 1984. 155 p.
- SZOTT, L. T., PALM, C. A., SANCHEZ, P. A. Agroforestry in acid soils of the humid tropics. **Advances in Agronomy**, v.45, p.275-301, 1991.
- TAKETA, G. K. Experiências práticas de consórcio com plantas perenes no município de Tomé-açu, Pará. In: SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM CONSÓRCIO PARA EXPLORAÇÃO PERMANENTE DOS SOLOS DA AMAZÔNIA, 1982, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA - CPATU 1982. p. 213-226. (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 7).

- URIBE, L. V. Arboles de sombrio em cafetales en Colombia. **Caribbean Forester**. v.6, n.2, p.82-84, 1945.
- VALENTE, J. A Revolução Paraense. **O Liberal**. Belém, 15 nov. 1996, p.1-8, Caderno Especial.
- VALERI, S.V., DEMATTÊ, M.E.S.P., AGUIAR, I.B., VALLE, C.F. do; ALVARENGA, S.F., CORRADINI, L. Influência de leguminosas no desenvolvimento de Genipa Americana L. e Inga sp, consorciados com Cecropia sp e Croton urucurana BAILL., sob dois espaçamentos. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1., CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBS-SBEF, 1993. p.438-439.
- VELA, J. M. P. **El pijuayo en el Peru: Manejo e usos**. Yurimáguas, 1985. 46 p. (Apostila)
- VENTURIERI, G. A. Variabilidade em plantas jovens de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Wildenow ex Sprengel) Schumann) estimada por descritores morfológicos, fisiológicos e isoenzimáticos e sua utilização em caracterização de germoplasma. Manaus: INPA: FUA, 1989. 98p. (Dissertação (Mestrado) - INPA, FUA, 1989)
- VENTURIERI, G. A. **Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento**. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108 p.
- VENTURIERI, G. A., ALVES, M. L. B., NOGUEIRA, M. D. O cultivo do cupuaçuzeiro. **Informativo SBF**, Itajaí, v.4, n.1, p.15-17, 1985.
- 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., RIBEIRO FILHO, A. A polinização manual do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). *Acta Amazônica*, Manaus, v.25, n.3/4, p.181-192, 1995.
- VENTURIERI, G. C., MAUÉS, M.M., MIYANAGA, R. Polinização do Cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Sterculiaceae): Um caso de Cantarofilia em uma Fruteira Amazônica. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém. **Resumos**. Belém: EMBRAPA-CPATU/JICA, 1996. p. 69 (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 88)
- VIEIRA, L. S., OLIVEIRA, N. V.de C., BASTOS, T. X. **Os Solos do Estado do Pará**. Belém: IDESP, 1971. 175p. (Cadernos Paraenses, 8)
- VILAS BOAS, O. **Uma breve descrição dos sistemas agroflorestais na América Latina**. São Paulo: 1991. p.1-16. (Série Registros, 8)
- VILLACHICA, H. L. **Cultivo del pijuayo (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito em la Amazonia**. Lima: Tratado de Cooperação Amazônica, 1996. 153p.
- VILLACHICA, H. L., CARVALHO, J. E. U., MÜLLER, C. H., CAMILO DIAZ, J., ALMANZA, M. **Frutales e hortalias promissorios de la Amazônia**. Lima: FAO/PNUD/ICRAF/PNUMA/PRAPICA / FIDA - CAF/ IICA - PROCITRÓPICOS/ IICA - GTZ, 1996. 367p.
- XAVIER, M., XAVIER, A. T. T. N. Jenipapo: uma espécie indígena para reflorestar. *Cerrados*, Brasília, v.8, n.34, p. 20 - 23, 1976.
- YARED, J. A. G., BRIENZA JÚNIOR, S., MARQUES, L. C. T. **Potencialidades da agrossilvicultura para a Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA - CPATU, 1992. 17p.

- YARED, J. A. G., CARPANEZZI, A. A. **Conversão de capoeira alta da Amazônia em povoamento de produção de madeira: o método do "Recru" e espécies promissoras.** Belém: EMBRAPA - CPATU, 1981. 27 p. (EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 25).
- YARED, J. A. G., CARPANEZZI, A.A. **Ensaio de espécies a pleno sol com "one-tree-plot" na Floresta Nacional do Tapajós.** Belém: EMBRAPA - CPATU, 1982. 34p. (EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 35).
- YARED, J. A. G., CARPANEZZI, A. A., CARVALHO FILHO, A. P. **Ensaio de espécies florestais no Planalto do Tapajós.** Belém: EMBRAPA - CPATU, 1980. 22p. (EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 11).
- YARED, J. A. G., VEIGA, J. B. da. **Sistemas agro-florestais na Colônia Agrícola de Tomé-Açú, Pará, Brasil.** In: CURSO - TALLER SOBRE INVESTIGACIÓN AGROFLORESTAL EN LA REGIÓN AMAZÔNICA. Informe. Nairóbi: ICRAF, 1985. p.128-164.
- ZAMORA, G. G., SOTO, B. **Arboles usados como sombra en café y cacao.** *Revista Cafetelera Guatemala*, p.27-32, oct./nov. 1976.