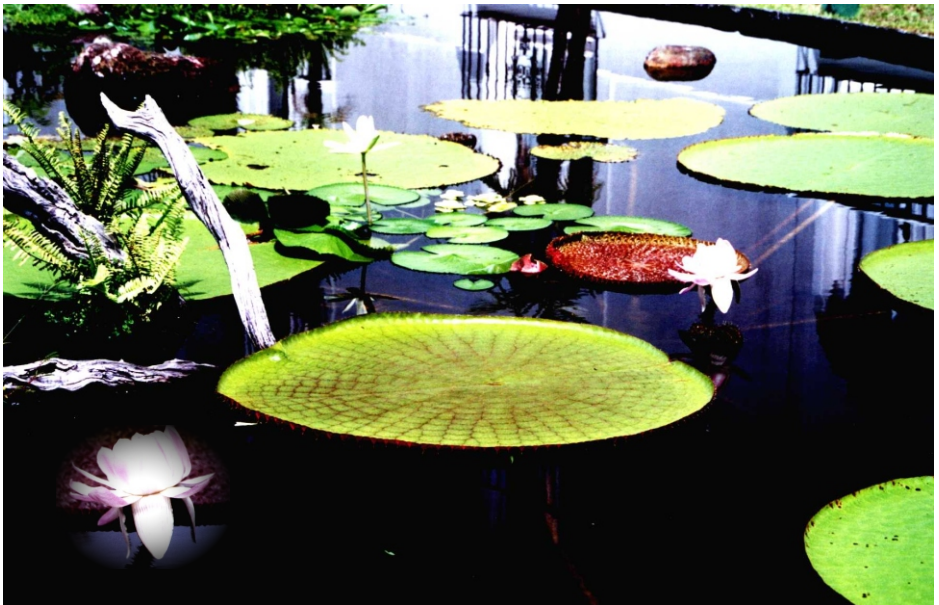


Relatório Técnico Anual 1997





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

ISSN 1517-3135

Maio, 2001

Documentos 15

Relatório Técnico Anual 1997

Manaus, AM
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 621-0300

Fax: (92) 621-0322 / 622-1100

www.cpa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Aparecida das Graças Claret de Souza

Secretário-Executivo: Regina Caetano Quisen

Membros: Edson Barcelos

Gladys Ferreira de Sousa

Gleise Maria Teles de Oliveira

Maria Perpétua Beleza Pereira

Marinice Oliveira Cardoso

Mirza Carla Normando Pereira

Sebastião Eudes Lopes da Silva

Terezinha Batista Garcia

Vicente Haroldo de F. Moraes

Revisor de texto: Maria Perpétua Beleza Pereira

Foto da capa: Neuza Campelo

Editoração eletrônica: Gleise M. T. de Oliveira

1ª edição

1ª impressão (2001): 300

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº9.610).

RELATÓRIO TÉCNICO ANUAL DO CENTRO DE PESQUISA AGROFLORESTAL DA
AMAZÔNIA OCIDENTAL 1997. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001.
75 p. ; il. color. ; 21 cm. - (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos ; 15).

Inclui bibliografia.

ISSN: 1517-3135

1. Agricultura - Pesquisa - Brasil - Amazonas. 2. Agrofloresta - Pesquisa -
Brasil - Amazonas. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia
Ocidental.

CDD 630.72

© Embrapa 2001

Apresentação

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), através do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (CPAA), localizado no km 29 da Rodovia AM-010 (Manaus-Itacoatiara), completou 22 anos de atuação na região, com ênfase no desenvolvimento de tecnologias voltadas para atividades agroflorestais, agricultura empresarial e agricultura familiar. Possui um quadro de 300 empregados, com 53 pesquisadores e 247 no apoio técnico e administrativo. São realizados trabalhos com mandioca, hortaliças, arroz, feijão, milho, citros, pupunha, cupuaçu, coco, seringueira, dendê, guaraná, sistemas agroflorestais e agrossilvipastoris, silvicultura, recursos genéticos e piscicultura. Além da Sede, possui cinco Campos Experimentais, atuando e desenvolvendo trabalhos técnico-científicos com cultivos próprios de cada localidade, como:

- Campo Experimental do Rio Urubu, situado no Município de Rio Preto da Eva: dendê;

- u Campo Experimental de Maués, situado no Município de Maués: guaraná;
- u Campo Experimental de Iranduba, situado no Município de Iranduba: cultivos para produção de alimentos;
- u Campo Experimental da Sede, situado no Município de Manaus: sistemas agroflorestais, hortaliças, fruticultura, seringueira, mandioca e piscicultura;
- u Campo Experimental do Distrito Agropecuário, situado no Município de Manaus: sistemas agroflorestais e silvicultura.

Na busca da qualidade de vida no meio rural e da efetiva participação na construção do desenvolvimento rural sustentável, o Centro promove cursos e dias de campo voltados para os agricultores da região, visando, principalmente, ao aprimoramento dos produtores e à transferência de tecnologias.

O Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental mantém convênio com universidades e escolas, oferecendo estágios para estudantes em pós-graduação, graduação, ensino profissionalizante e segundo grau, e parcerias com entidades assistenciais, viabilizando o treinamento de menores aprendizes entre 14 e 18 anos.

O Centro busca contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico do Estado, gerando tecnologias capazes de aumentar a produção de alimentos, criar novos empregos e diminuir as desigualdades sociais.

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Núcleo de P&D de Produção de Alimentos | 7 |
| Produção de Matéria-Prima | 20 |
| Núcleo de P&D em Sistemas Agroflorestais | 28 |
| Núcleo de Recursos Florestais | 44 |
| Lista de projetos e Subprojetos | 52 |
| Comunicação Empresarial | 53 |
| Equipe Técnica Multidisciplinar | 59 |
| Cooperação Técnica e Convênios | 61 |
| Trabalhos Publicados | 65 |

Núcleo de P&D de Produção de Alimentos

Introdução

A agricultura do Estado do Amazonas mostra atualmente um horizonte mais claro em termos de produção. Os pólos de desenvolvimento que têm surgido no setor primário atual são frutos de esforços da pesquisa, da extensão e de instituições de fomento, na busca de alternativas para a agropecuária do Amazonas.

O cultivo de raízes e tubérculos, fruteiras, grãos e hortaliças tem sido a base de sustentação da produção agropecuária amazonense. Grande parte dos produtores praticam suas atividades agrícolas em pequenas propriedades, em dois tipos de ecossistemas: terra firme e várzea. Entre os cultivos temporários, os mais representativos são: mandioca, arroz, milho, feijão e olerícolas. A mandioca é cultivada tanto em terra firme como em várzea; sozinha, representa mais de 90% da produção de cultivo temporário, constituindo-se na principal base alimentar da

população de baixa renda. As hortaliças têm cultivo predominante nas áreas de várzea próximas à capital. Os cultivos de grãos vêm sendo praticados em várzea, mas ultimamente ganham expansão no ecossistema de campos naturais do sul do Estado, notoriamente com o arroz.

Com uma produção baseada em áreas de terra firme, o cultivo de fruteiras regionais tem sido de grande importância sócio-econômica. Com mercado potencial, a produção ainda provém de pequenos plantios de espécies como banana, abacaxi, cupuaçu e citros.

A piscicultura representa outro grande mercado potencial. Os indicadores econômicos para a atividade destacam a excelência do negócio e uma grande oportunidade para investimentos no setor.

Diante de tal enfoque, a Embrapa Amazônia Ocidental tem procurado, no âmbito estadual, desenvolver trabalhos de pesquisa de acordo não só com as atuais diretrizes nacionais e locais, mas, sobretudo, com vista ao atendimento das aspirações do meio rural do Amazonas.

Arroz

A Embrapa Amazônia Ocidental vem utilizando a metodologia usada pela Embrapa Arroz e Feijão, que consiste na instalação seqüencial de ensaios de observação, preliminares e avançados, com objetivo de selecionar, avaliar e identificar genótipos de arroz de grande potencial produtivo, com grãos tipo longo fino (agulhinha), resistentes a pragas, doenças, acamamento e à toxidez de Al e Mn apresentada pela maioria dos solos do Amazonas.

Realizando-se análise conjunta entre os ensaios instalados nos Municípios de Humaitá, Iranduba e Apuí (AM), as cultivares/linhagens CNA 8436, Maravilha, CNA 8390, Xingu e CNA 8170 são promissoras, pois apresentaram produtividades médias superiores a 3.000 kg/ha, sem ocorrência de pragas, doenças e acamamento, quanto a dano econômico.

Subprojeto: Introdução e avaliação de linhagens/cultivares de arroz de sequeiro para o Estado do Amazonas.

Feijão comum

No Amazonas, o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é cultivado quase que exclusivamente no Município de Apuí, com predominância da cultivar Carioca. Mesmo tendo esta variedade excelentes características agronômicas e um bom nível de produtividade - 600 kg/ha a 800 kg/ha de grãos -, apresenta grande risco pela utilização de uma só cultivar, principalmente por ser suscetível à mela, principal fator limitante ao desenvolvimento da cultura no Estado.

A obtenção de cultivares adaptadas, com estabilidade de produção e que atendam às exigências do mercado, especialmente as do grupo Carioca, constitui a principal meta do programa de pesquisa com feijão comum da Embrapa Amazônia Ocidental.

No ano agrícola de 1997, foi conduzido um Ensaio Regional de Feijão Carioca em área de produtor, Rodovia Transamazônica (BR 230), Município de Apuí, em solo descrito como Latossolo Amarelo Húmico Antropogênico - Terra Preta do Índio. A média geral de rendimento de grãos para o ensaio foi de 1.072 kg/ha. A linhagem mais produtiva foi a R 27, enquanto que a menos produtiva foi a LM 93204395. Embora sendo a mais produtiva no presente ensaio, a linhagem R 27 não diferiu

estatisticamente das linhagens/cultivares BRIPA 11 BRIGIDA, Carioca, A 768, LM 93204328, Pérola, H 92 e da testemunha Carioca local, que registraram médias de rendimentos superiores a 960 kg/ha de grãos, bem superiores ao que é obtido com a cultura nas condições de Apuí, que varia de 600 kg/ha a 800 kg/ha de grãos (Tabela 1).

Em relação a doenças, embora não se tenha avaliado com o rigor necessário, percebeu-se que a maioria dos tratamentos apresentou certa suscetibilidade à mela.

De maneira geral, constatou-se que as linhagens/cultivares avaliadas apresentaram desempenho produtivo considerado excelente, especialmente quando comparado aos rendimentos médios obtidos com a cultura em Apuí. Entretanto, com vista à recomendação futura para plantio àquela condição ambiental, fazem-se necessárias novas avaliações, tendo em conta o Coeficiente de Variância - CV (%) elevado do ensaio.

Subprojeto: Introdução e avaliação de genótipos de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no Estado do Amazonas.

Código: 04.0.94066-31.

Tabela 1. Rendimentos médios de grãos (kg/ha) e estande final, observados no Ensaio Regional de Feijão Comum, grupo Carioca, conduzido em Apuí, ano agrícola 1997/98.

| Nome Tratamento | Estande Final | Rendimento (kg/ha) |
|-----------------------|---------------|--------------------|
| R – 27 | 90,75 | 1.851,1 a |
| Br-IPA 11- BRÍGIDA | 82,75 | 1.362,5 ab |
| Carioca | 93,00 | 1.302,6 ab |
| A 768 | 84,25 | 1.186,0 ab |
| LM 93204328 | 76,75 | 1.097,7 ab |
| Pérola | 77,75 | 1.051,0 ab |
| H – 92 | 76,25 | 985,9 ab |
| Carioca Local (Test.) | 69,25 | 968,1 ab |
| NA 9022180 | 73,75 | 947,9 b |
| LM 93204247 | 75,25 | 945,0 b |
| LM 93204363 | 72,25 | 898,7 b |
| LM 93204303 | 79,50 | 857,1 b |
| LM 93204319 | 72,00 | 840,4 b |
| LM 93204395 | 66,50 | 718,4 b |
| Média Geral | 77,85 | 1.072,3 |
| CV (%) | - | 33,1 |
| D:M:S. (0,50) | - | 899,0 |

Milho

O Amazonas apresenta distintas condições edafoclimáticas em relação a outras regiões do País onde se produz a maioria das sementes de milho comercializadas. Considerando-se o processo de expansão da fronteira agrícola, com potencial de incrementar a produção de grãos, principalmente no sul do Estado, as ações de pesquisa da Embrapa Amazônia Ocidental objetivaram selecionar e identificar cultivares de milho produtivas e adaptadas às condições regionais.

As principais atividades realizadas constaram de: Ensaio Regional de Milho e Ensaio Nacional de Milho Normal sob condição de várzea, em solo classificado como Gley Pouco Húmico, considerado de bom nível de fertilidade natural; Ensaio Nacional de Milho Normal sob condição de cerrado, em solos classificados como Laterita Hidromórfica Distrófica + Podzólico Plíntico Distrófico.

Para o Ensaio Regional, composto de variedades melhoradas de milho, a média experimental foi de 2.016 kg/ha de grãos, destacando-se as cultivares BR 5110 (testemunha) e a CMS 28, com rendimentos de grãos superiores a 3.500 kg/ha. Contudo, os rendimentos médios apresentados pelas cultivares CMS 59, Saracura, BR106, CMS 453 e CMS 50, que variaram de 1.566 kg/ha a 2429 kg/ha de grãos,

corresponderam aos níveis de rendimentos obtidos com a cultura no Estado, sob condição de várzea. Referente aos caracteres florescimento feminino, altura de plantas e de inserção de espigas, número de plantas acamadas e quebradas, número de espigas e número de espigas doentes, as médias registradas encontram-se dentro de padrões considerados satisfatórios às condições regionais.

Para o Ensaio Nacional, composto basicamente de híbridos, observaram-se grandes diferenças de produtividades médias entre os locais trabalhados, em virtude das condições ambientais de cultivo, destacando-se o ensaio avaliado sob condição de várzea. Na condição de várzea, a média experimental de rendimento de grãos foi de 4.918 kg/ha, com amplitude de variação entre os tratamentos de 3.379 (AL MANDURI/XII) a 7.159 (FT 9043) kg/ha. Nessa condição de cultivo, o menor rendimento médio de grãos obtido foi superior ao maior rendimento obtido sob condição de cultivo de cerrado em Humaitá (2.999 kg/ha de grãos), com a cultivar C123, em que a média experimental foi de 2,16 kg/ha de grãos. Destaca-se que, em condição de várzea, 28 cultivares superaram o rendimento médio de 4.000 kg/ha de grãos, enquanto sob condição de cerrado, 24 cultivares superaram 2.000 kg/ha de grãos, porém inferiores a 3.000

O florescimento feminino, observado unicamente sob cultivo em várzea, registrou variação de 6 dias, sendo a cultivar mais precoce e mais tardia, respectivamente, de 53 e 59 dias. Para altura de plantas e de inserção de espiga, as médias obtidas em várzea levam a considerar-se as plantas como sendo de porte médio (192 a 266 cm e 87 a 127 cm), enquanto sob cultivo de cerrado, as médias obtidas levam a considerar-se as plantas como sendo de porte baixo (140 a 177 cm e 65 a 87 cm). Para o acamamento, registraram-se maiores médias para o ensaio avaliado em várzea (média de nove plantas), o que está relacionado com as maiores alturas de plantas nessa condição de cultivo, bem diferente do ocorrido sob condição de cerrado, onde a média foi zero. Quanto a plantas quebradas, nas duas condições de cultivo, as médias experimentais foram iguais (uma planta), situação que também pode ser considerada para as variáveis estande final, número de espigas e número de espigas doentes, em que as médias registradas foram similares.

Os resultados de pesquisas com a cultura de milho no Estado evidenciam a possibilidade de obter-se produtividades e outras características bem superiores àquelas atualmente alcançadas pelos agricultores, nas duas condições de cultivo: várzea, média de 2.000 kg/ha, e cerrado, média de 2.500 kg/ha de grãos.

Subprojeto: Avaliação e melhoramento de cultivares de milho para o Estado do Amazonas. Código: 04.0.94.261.48.

Mandioca

A Amazônia Brasileira tem na mandioca destinada à alimentação humana a principal fonte de carboidrato. Concentra-se também na Amazônia o maior número de áreas detentoras de excelentes fontes de variabilidade genética da cultura.

Variedades nativas de mandioca, por constituírem-se de valores inestimáveis aos trabalhos de melhoramento genético, em muito poderão contribuir para a resolução de problemas enfrentados atualmente pela cultura. A preservação desse germoplasma, após caracterização e avaliação, é de fundamental importância, sendo indispensável o estabelecimento de um banco ativo, para que essas coleções estejam ao alcance de programas de melhoramento.

Foram caracterizados 278 acessos de mandioca. A caracterização orientou-se em descritores botânicos e agrônômicos padronizados de acordo com o estabelecido para o Manejo de Recursos Genéticos de Mandioca e obtidos, desde a fase inicial de desenvolvimento da cultura até a colheita, por avaliação visual, mensuração com régua métrica, paquímetro e pesagem em balança

comum, bem como, em condições de laboratório, o teor de amido (%), através do método da balança hidrostática, e o teor de HCN, pelo método qualitativo.

Dos acessos de mandioca avaliados e caracterizados, 67 superaram a média de 24 t/ha de raízes comerciais, enquanto 59 acessos apresentaram teores de amido superiores a 30% (valor mínimo estabelecido para a indústria). Tais desempenhos evidenciam existir, entre os acessos de mandioca, grande variação, bem como semelhança para vários dos descritores considerados. Em relação à avaliação de doenças, de forma generalizada, os acessos têm evidenciado boa tolerância à bacteriose, mas certa suscetibilidade à cercosporiose; quanto a pragas, maiores incidências de ataque têm ocorrido com a mosca do broto, sem, no entanto, inviabilizar o desenvolvimento das plantas atacadas. Destacar que, provenientes de avaliações e caracterizações já realizadas, alguns dos acessos foram multiplicados, objetivando retroalimentar programas de melhoramento com a cultura da mandioca na região, e que novos acessos estão sendo disponibilizados com a mesma finalidade, tanto para o ecossistema de terra firme como para o de várzea.

Para prevenir o processo de erosão genética da espécie e do gênero *Manihot* e ampliar a base genética para programas de melhoramento em andamento, foram coletados 50 novos acessos de mandioca, em área de abrangência dos Municípios de Barcelos, Santa Izabel do Rio Negro e Maués (AM), ecossistema de terra firme, que juntamente com os acessos anteriormente coletados comporão o banco ativo de germoplasma de mandioca da Embrapa Amazônia Ocidental, atualmente com mais de 500 acessos.

Subprojeto: Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca para a Região Amazônica.
Código: 02.0.94.267-06.

Hortaliças

As pesquisas com hortaliças buscaram identificar novos cultivares/híbridos de repolho e couve-de-folha adaptados às condições edafoclimáticas do Amazonas. Os experimentos foram desenvolvidos em área de várzea e terra firme.

Os resultados obtidos nos experimentos relativos ao repolho permitiram selecionar os híbridos Saikô e Astrus, como alternativa à testemunha (Sooshu), para serem incluídos em unidades de observação, tanto em ecossistema de terra firme como em várzea. Entre os dois híbridos, o Saikô sobressaiu, em nível

experimental. Esse híbrido mostrou excelente uniformidade, cabeça compacta, peso médio de 800 g - 1.000 g, ciclo médio de 72 dias, resistência ao rachamento e tolerância à podridão negra. Quanto à couve-de-folha, os resultados indicaram a cv. Geórgia superior, com o melhor conjunto de características desejáveis nos dois ecossistemas. Essa cultivar apresentou ótima uniformidade, ótima produção de folhas/planta, excelente área foliar e tolerância a doenças.

Subprojeto: Avaliação de cultivares /híbridos de repolho e couve-de-folha para as condições edafoclimáticas do Estado do Amazonas.

Código: 05.0.94.071.14.

Fruticultura

Citros

A expansão desordenada da área plantada de citros, sem critério de produção de mudas bem definido, tem induzido os produtores a adquirirem material de origem e qualidade duvidosa, introduzindo ainda pragas e doenças antes não observadas no Estado. A copa mais utilizada pelos citricultores é a pêra Rio, praticamente sobre um único porta-enxerto, o limão Cravo. Na tentativa de oferecer alternativas a essa situação, os estudos com citros objetivaram introduzir, avaliar e recomendar as melhores combinações copa/porta-enxertos,

bem como formar banco de sementes de porta-enxertos resistentes/tolerantes à gomose de *Phytophthora* e ao declínio dos citros.

As melhores combinações copa/porta-enxertos observadas em relação à incidência de gomose foram aquelas cujo porta-enxerto foi tangerina Cleópatra. Os porta-enxertos com maiores incidências de gomose foram o limão Cravo (63,8%) e Volkameriano (25,6%), respectivamente.

As combinações mais precoces foram Valência/Cravo e Tahiti/Cravo. O banco de sementes de porta-enxertos é formado por seis plantas de variedades citrange carrizo, citrange troyer, citrange pomeroy, citrumelo swingle, poncirus trifoliata, tangerina Cleópatra e sunki CNPMF 02, todos eles promissores para regiões quentes e úmidas.

Subprojeto: Introdução e Avaliação de Variedades de Copas e Copa/Porta-Enxerto de Citros para o Amazonas.

Fruteiras regionais e exóticas

A fruticultura na Amazônia encontra-se pouco desenvolvida, e uma das causas é a baixa produtividade, reflexo da seleção inadequada das plantas matrizes, associada à baixa fertilidade dos solos e à utilização de um sistema de produção com baixos níveis tecnológicos e índices de

capitalização. Geralmente, a utilização de material não selecionado ou certificado é motivada por ignorância ou inadvertência do produtor. Contudo, o despreparo das instituições de pesquisa para o atendimento à demanda de material sadio e produtivo obriga o produtor a errar, por falta de alternativas. Com o intuito de oferecer alternativas de espécies e variedades de frutíferas mais adequadas à região, para integração a sistemas de produção sustentáveis, a Embrapa Amazônia Ocidental desenvolve pesquisas envolvendo introdução e/ou melhoramento de cupuaçu, pupunha, coco e outras espécies frutíferas regionais e exóticas.

Cupuaçu

O programa de melhoramento do cupuaçuzeiro tem como objetivo obter genótipos de cupuaçu resistentes a pragas e doenças, associado a outros caracteres de interesse econômico. Instalada no Campo Experimental do CPAA, quilômetro 25, a coleção de cupuaçu consta de materiais genéticos coletados na região do Alto Solimões (AM), Médio Amazonas (AM) e Região de Bragantina (PA). A safra 1996/97 teve início em novembro e se estendeu até julho. Contudo, o pico da produção ocorreu em março. A produção da população, numa densidade de 204 plantas/ha, foi de 4.763 frutos/ha

média acima deste valor foram: BG-C-8504; IR-C8503; MA-C-8503; BG-C-8502; BG-C-8507; IR-C-8504; MA-C-8504; BG-C-8501. O pior desempenho tem sido do PF-C-8501, com 592 frutos/ha. Os clones com média de produção na safra 1996/97 acima de 3 t de polpa/ha foram: BG-C-8504; IR-C-8504 e MA-C-8503. No intervalo de 2 t e 3 t de polpa/ha: BG-C-8501; BG-C-8502; BG-C-8507; IR-C-8503; IR-C-8505 e OD-C-8503. Com produção entre 1 t e 2 t de polpa/ha: BG-C-8503; BG-C-8505; BG-C-8506; BG-C8508; BG-C8509; MA-C-8501; IR-C8501; IR-C8502; MA-C-8502; PF-C-8502; OD-C-8502 e MA-C-8504. Com produção abaixo de 1 t de polpa/ha estão: OD-C-8501 e PF-C-8501.

Não foram obtidos genótipos resistentes à doença vassoura-de-bruxa. A incidência dessa doença foi variável entre os genótipos. No entanto, há necessidade de mais estudos, para identificar os possíveis mecanismos envolvidos na resistência à *Crinipellis pernicioso*.

Pupunha

Visando à obtenção de genótipos de pupunha selecionados, tanto para palmito como para fruto, foi realizada a implantação de um campo de produção de sementes de pupunha sem espinho. Este campo de produção de sementes foi formado na Estação Experimental do Rio Urubu, a partir da multiplicação do material genético

proveniente da Embrapa/CPAA e do Instituto de Pesquisa da Amazônia (Inpa), sendo composto de 3.350 matrizes. As plantas encontram-se em fase de desenvolvimento vegetativo.

Coco

No estudo de introdução de variedades de coco no Estado do Amazonas, desenvolvido a partir de 1993, em terra firme, estão sendo utilizadas as seguintes variedades: Anão Vermelho da Malásia (AVM); Anão Vermelho do Gramame (AVG); Anão Vermelho de Camarões (AVC); Anão Verde do Jequi (AVJ) e um Híbrido anão x gigante (HAG). Em 1997, a variedade AVC, com 115 plantas, apresentou 96% de sobrevivência, e 75% das plantas entraram em frutificação. O número médio de cachos/planta foi 3,3, com variação de 1 a 7 cachos/planta. O sintoma de deficiência hídrica foi observado em 3,5% das plantas. A variedade AVG, com 131 plantas e 99% de sobrevivência, apresentou 68% das plantas em fase produtiva, com média de 9 cachos/planta, variando de 1 a 18 cachos/planta. Apenas 1% das plantas apresentaram sintomas de deficiência hídrica. O coco AVM, com 204 plantas, 94% de sobrevivência, apresentou 75% das plantas em início de frutificação, com média de 12 cachos por planta, variando de 1 a 19 cachos/planta. Apenas 1% das plantas apresentou sintomas de deficiência hídrica. A variedade

AVJ, num total de 101 plantas, apresentou 99% de sobrevivência, 79% das plantas em frutificação, com média de 4 cachos/planta, tendo mínimo de 1 e máximo de 7 cachos/planta. Esta foi a mais sensível à deficiência hídrica, com sintomas em 24% das plantas. Já o híbrido, com 137 plantas, apresentou 97% de sobrevivência, 14% das plantas com sintomas de deficiência hídrica e nenhuma planta em frutificação.

Coleção de fruteiras tropicais

A coleção de fruteiras do CPAA foi implantada em 1989. Em 1997, a coleção contava com 30 espécies exóticas e 39 espécies nativas, das quais 24 estão produzindo frutos e 40, em fase de desenvolvimento. Faz parte, ainda, da coleção um plantio de banana com nove variedades. A cultivar 'NAM' apresentou, no primeiro ciclo, o maior peso de cacho (15.763 g), com média de 9 pencas e 17 frutos/penca. No segundo ciclo, a 'Thap Maeo' apresentou peso médio do cacho de 31,5 kg, com 14 pencas e 18 frutos/penca. A produção de frutos por planta das espécies nativas, na safra/97, foi: Pouteria caimito (250); Eugenia stipitata (142); Ingá edulis (113); Theobroma bicolor (46); Rheedea macrophylla (1300); Alibertia edulis (72); Genipa americana (72); Theobroma subincanum (68); Poraqueiba sericea (118); Myrciaria dubia (184); Psidium angulatum (48); e das exóticas, Averrhoa carambola (540). Entre os tipos de

graviola, a variação foi de 2 (Lisa) a 18 (Morada).

Subprojeto: Introdução, Avaliação e Seleção de Fruteiras Regionais e Exóticas na Amazônia Ocidental. Código: 05.0.94.071.02.

Manejo do cupuaçuzeiro

Na cultura do cupuaçu, entre os vários fatores que limitam a produtividade têm-se: a ocorrência de doenças, como a vassoura-de-bruxa, que reduz severamente a produção de frutos; o controle de plantas daninhas, que nem sempre é feito corretamente, concorrendo com as plantas em nutrientes do solo, luz e água, além de dificultar a colheita; e a definição de métodos adequados de cultivo. A Embrapa tem desenvolvido projetos de pesquisa na tentativa de solucionar tais problemas.

Manejo das invasoras na cultura do cupuaçuzeiro

Avaliaram-se os efeitos de herbicidas na fisiologia e anatomia de plantas de cupuaçu e leguminosas, em diferentes estágios de crescimento, e a eficácia desses herbicidas no controle de plantas daninhas, em cupuaçuzeiro consorciado com leguminosas. 1-Avaliação das plantas daninhas e das leguminosas: As características avaliadas da mucuna e da puerária, como: número de ramos, peso da matéria seca foliar e epigea, não diferiram significativamente entre as duas espécies de leguminosas

(P £ 0,05). Entretanto, a área foliar média da mucuna ($340 \text{ cm}^2/\text{m}^2$) foi superior a da puerária ($211 \text{ cm}^2/\text{m}^2$). O efeito das leguminosas sobre as características de crescimento das plantas daninhas mostrou que a mucuna permitiu menor crescimento das plantas daninhas que a puerária. As plantas daninhas de alta incidência na cultura do cupuaçuzeiro, como *Brachiaria brisantha* e *Amolepis aturensis*, ambas Poaceae, também cresceram menos quando nasceram no tratamento com mucuna em relação à puerária. Os efeitos dos tratamentos com os herbicidas Alachlor nas doses de 1; 2; 4 L i.a.ha⁻¹ e Sethoxydim nas doses de 0,6; 1,2; 2,4 i.a.ha⁻¹ não causaram inibição do crescimento nas leguminosas de cobertura. Os tratamentos com herbicidas não mostraram efeitos sobre o cupuaçuzeiro. Os efeitos dos tratamentos com Alachlor nas doses de 1; 2 e 4 L i.a..ha⁻¹ sobre os teores de clorofila a não diferiram dos efeitos causados pela competição das plantas daninhas presentes nas testemunhas sem capinas. Enquanto os efeitos de Haloxyfluor-metil nas doses de 0,060; 0,120 e 0,240 L i.a.ha⁻¹ mostraram que os teores de clorofila a foram superiores aos obtidos com Alachlor e não diferiram da testemunha com capina e da testemunha com leguminosas. Isso evidencia que a competição das plantas daninhas nos tratamentos com Alachlor e das testemunhas sem capinas

causaram redução nos teores de clorofila **a**. Quanto aos teores de clorofila **b**, somente as duas testemunhas capinadas apresentaram valores superiores aos demais tratamentos.

Vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro

Foi estudada a epidemiologia da vassoura-de-bruxa, utilizando cinco plantas, situadas no Campo Experimental do CPAA/Embrapa, com cerca de oito anos de idade, altamente suscetíveis à doença e com a maioria dos ramos afetada. O pico de produção de basidiocarpos ocorreu em maio e junho/96, final de abril e início de maio/97, e baixa esporulação nos outros períodos. Houve emissão de brotações e surgimento de vassouras verdes o ano todo, com pico em junho a setembro/96 e abril/97: junho a setembro/96 e julho a setembro/97, respectivamente. Entre os elementos climáticos registrados, apenas a precipitação pluvial afetou a esporulação do fungo. Baseado no fato de ocorrer emissão de brotações e formação de vassouras o ano todo, apesar da produção de basidiocarpos ser baixa em relação aos períodos de pico, passou-se a recomendar a poda fitossanitária a cada dois meses.

Como alternativa aos atuais métodos de controle da vassoura-de-bruxa, foi estudado o controle integrado, com uso de herbicidas, poda fitossanitária e fungicidas. Os herbicidas testados (Esteron,

concentrações de 10, 50 e 100 ppm do p.a. em vassouras verdes e secas) não inibiram a esporulação do *C. pernicioso*. Já a aplicação, por três vezes e a intervalos de oito dias, dos fungicidas tebuconazole e triadimenol em vassouras verdes e secas inibiram totalmente a esporulação do patógeno, enquanto que o fungicida triforine não foi eficiente. O experimento foi instalado em áreas de produtor em plantas com cerca de dez anos de idade e alta incidência da doença. Efetuou-se uma poda drástica das plantas à altura de 1,5 a 2,0 m. Quando as plantas começaram a apresentar brotações, iniciaram-se os tratamentos. Estão sendo testados os fungicidas tebuconazole e triadimenol nas concentrações 0,25 e 0,375 g. do p.^a/l água e clorotalonil a 3 g de p.^a/l de água e testemunha (apenas poda fitossanitária). Foram efetuadas duas pulverizações a intervalos de quinze dias e, posteriormente, duas pulverizações a intervalos de 30 dias. Mensalmente está sendo quantificado o número de vassouras verdes/planta. Até o momento não há diferença na incidência da doença entre os tratamentos que receberam fungicidas e em relação à testemunha.

Broca do cupuaçu

Em estudo de flutuação de larvas de *Conotrachelus humeropicus*, detectou-se uma variação mensal de 3.8-8.4 larvas por fruto.

Manejo de solo

Nesta área, estudaram-se os níveis de fósforo para formação de porta-enxertos de cupuaçuzeiro e o efeito do manejo do solo sobre o crescimento do cupuaçuzeiro em sistemas agroflorestais.

No experimento sobre níveis de fósforo, avaliou-se o comportamento de quatro genótipos de cupuaçu em seis desses níveis, equivalentes às doses de 0 kg/ha; 30 kg/ha; 60 kg/ha; 120 kg/ha; 180 kg/ha e 240 kg/ha de P₂O₅. A aplicação de fósforo não incrementou o desenvolvimento inicial do cupuaçuzeiro. O genótipo 4 apresentou maior média para matéria seca, enquanto a maior concentração de fósforo foi observada no genótipo 1. O extrator Mechlich-3 apresentou melhores correlações com as respostas das plantas.

Quanto ao estudo de manejo do solo em sistemas agroflorestais, avaliou-se o efeito de três sistemas de manejo da fertilidade do solo sobre o crescimento de quatro materiais genéticos de cupuaçuzeiro, provenientes do programa de melhoramento em sistemas agroflorestais, implantados em áreas de pequenos produtores, no Município de Presidente Figueiredo. Os sistemas agroflorestais implantados em módulos de 54 x 72 m são constituídos por componentes

cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum), a pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e o ingá (*Inga edulis* Mart.) as espécies perenes, e a banana (*Musa* spp) o componente semiperene dos sistemas. Os componentes anuais que definem as diferenças entre os dois sistemas foram: No sistema I, o componente anual no primeiro ano foi constituído pela mandioca (*Manihot esculenta* L.), cultivada nas entrelinhas das espécies perenes e semiperenes do sistema. No sistema II, as espécies foram constituídas por plantas de ciclo curto como arroz (*Oriza sativa* L.) e feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no primeiro ano; milho (*Zea mais* L.) e feijão caupi no segundo ano e feijão caupi no terceiro ano, cultivados seqüencialmente nas entrelinhas das culturas perenes e semiperenes. Os sistemas foram testados com três tratamentos de manejo de solos, ou seja: 1) com adubação NPK + matéria orgânica (MO); 2) com fósforo; 3) com fósforo + uma leguminosa de cobertura do solo. Em dezembro de 1996, foram iniciadas as avaliações das plantas de cupuaçu, com as mensurações de diâmetro do caule a 30 cm do solo. Os resultados das avaliações de crescimento das plantas de cupuaçu, definidas pelo diâmetro do caule a 30 cm do solo, mostraram não ter havido diferenças significativas entre as progênes estudadas. Também não foi observado efeito acentuado da adubação no diâmetro do caule do cupuaçu, no período de avaliação

das plantas. A produção de frutos do cupuaçuzeiro, no entanto, iniciou-se no terceiro ano após o plantio, o que foi considerado bom resultado, visto que, no sistema tradicional de uso da terra, a produção de frutos só ocorre após o quarto, e, algumas vezes, até o sétimo ano. Os resultados da primeira produção de frutos mostraram efeito significativo da adubação no número de frutos por planta. No tratamento com adubação completa, a produção foi cerca do dobro do número de frutos observado nos demais tratamentos. Nos tratamentos apenas com fósforo, no entanto, os materiais mostraram-se equivalentes. Isso pode estar associado ao teor de nutrientes no solo.

Subprojeto - Manejo do cupuaçuzeiro.

Produção de Matéria-Prima

Introdução

O Núcleo de P&D de Matéria-Prima da Embrapa Amazônia Ocidental envolve a pesquisa com dendê, guaraná e seringueira, cujas cadeias produtivas são incluídas entre as prioritárias para a pesquisa, pela Comissão Técnica do Programa 07-Sistemas de Produção de Matérias-Primas.

Na estrutura de pesquisa com dendê, destaca-se a Estação Experimental do Rio Urubu (EERU), estabelecida com a participação do Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agrônômica para o Desenvolvimento (Cirad- França). A estação compreende 412 ha de plantios adultos, com ensaios de avaliação de híbridos tenera, coleção de linhagens do programa de melhoramento genético do antigo IRHO (Costa do Marfim), ensaios de adubação e coleção de germoplasma de caiaué (*Elaeis oleifera*) para obtenção de híbridos comerciais com dendê (*Elaeis*

guineensis). O trabalho da EERU sofreu descontinuidades, que deverão ser evitadas com a entrada em produção da usina de extração de óleo e com a receita da venda de sementes, em torno de 400 mil por ano, com potencial de produção de um milhão de sementes.

A tendência atual do uso crescente do guaraná na indústria de refrigerantes, além do consumo em pó, tem renovado o interesse em seu cultivo nos Estados do Amazonas, Mato Grosso, Acre e Bahia. A Embrapa Amazônia Ocidental tem atendido às demandas de transferência de tecnologia e à produção de mudas de clones selecionados, marco principal do trabalho feito anteriormente na antiga Uepae de Manaus. O prosseguimento da pesquisa para aumento de produtividade tem ênfase no melhoramento genético, na adubação e no controle de pragas e doenças.

Com a frustração do Programa de Incentivo à Produção de Borracha Natural (Probor) na Amazônia sem estação bem definida, a seringueira não tem demanda atual do setor rural, devido, principalmente, ao mal-das-folhas, causado pelo fungo *Microcyclus ulei*. Os resultados obtidos na pesquisa de enxertia com copas resistentes ao mal-das-folhas mostram que esse impedimento foi removido, e níveis mais altos de produtividade deverão ser alcançados com novos clones de copa em fase de teste.

Outro agravante é a necessidade de competir com preços da borracha do mercado internacional, atualmente muito baixos, quando tradicionalmente os preços internos eram mais altos. A previsão do Rubber Study Group e do Rubber Research and Development Board é de que, na primeira década de 2000, a oferta de borracha natural não atenderá a demanda mundial, com conseqüente elevação do preço. No entanto, a possibilidade de introdução do *Microcyclus ulei* nos principais países produtores deve ser considerada, atualmente, pela maior freqüência de vôos comerciais, da América Latina para o Sudeste da Ásia. Nesse caso, a única solução disponível, hoje, é a da enxertia com copas resistentes, nos moldes desenvolvidos pela Embrapa Amazônia Ocidental.

A heveicultura com produtividade competitiva poderá tornar-se uma

opção de desenvolvimento na Amazônia sempre úmida, tendo como alvo preferencial o pequeno produtor. Há necessidade de um mínimo de reestruturação, para que, a partir da validação de resultados, venha a ser recuperada a confiança e o interesse do produtor rural da região.

Resultados Alcançados

Seringueira

Secamento do painel de sangria sob copas enxertadas e resposta à dose suplementar de magnésio

O secamento do painel de sangria da seringueira causa grande perda de produção dos clones mais suscetíveis, geralmente os de maior potencial produtivo. Ainda não foram elucidadas as causas básicas do problema, que tem sido associado a estresses de natureza diversa, como exploração excessiva, deficiência hídrica ou nutricional, má drenagem do solo e ferimento das raízes. Em adição a essa lista de fatores, constatou-se que copas enxertadas de *Hevea pauciflora* podem alterar a severidade do secamento. No clone de painel Fx 4098, o grau de incidência do secamento no primeiro ano de sangria (1994) foi muito alto sob a copa enxertada CNS G 124, com valores progressivamente menores sob CNS G 112, CNS G 118 e CBA₂, e ausência sob CNS BP 06 (Tabela 1).

A correlação entre a percentagem de comprimento do corte seco e teor de magnésio de látex ($r = -0,74$) foi significativa a 0,1%. Após a aplicação de 100 g de magnesita calcinada por planta, observou-se redução do secamento no segundo ano de sangria (1995), e na última avaliação, feita em 1997, o secamento manteve-se em níveis toleráveis, exceto sob CNS G 124, sendo nulo sob CNS G 118 (Tabela 1).

Os resultados evidenciam a importância do monitoramento do teor de magnésio do látex como prevenção ao secamento e da recomendação atual de aplicar calcário dolomítico para manter a percentagem de saturação de bases do solo em torno de 30%, o que deverá reduzir o secamento. Por outro lado, abre-se a perspectiva de seleção de clones de copa que reduzam a tendência ao secamento, provavelmente os que aumentem o teor de sacarose do látex do painel de sangria.

Tabela 1. Percentagem de comprimento de corte seco do Fx 4098, sob copas enxertadas de diferentes clones de *H. pauciflora*. Médias de 50 plantas.

| Copas | % do comprimento de corte seco | | | Nº de plantas totalmente secas |
|------------------|--------------------------------|------|------|--------------------------------|
| | 1994 | 1995 | 1997 | |
| Enxertadas | | | | |
| CNS G 124 | 33,9 | 26,5 | 41,7 | 18 |
| CNS G 112 | 26,1 | 17,0 | 18,3 | 5 |
| CNS G 118 | 15,8 | 7,0 | 0,0 | 0 |
| CBA ₂ | 8,5 | 4,5 | 3,5 | 0 |
| CNS BP 06 | 0,0 | 0,0 | 7,2 | 3 |

Redução da pressão de turgência dos laticíferos, no clone Fx 4098, com copa de CBA₂ (*H. Pauciflora*)

Para escoamento de grande volume de látex durante a sangria, é necessária a manutenção de pressão de turgência alta nos laticíferos. A grande redução da produção nos dias mais quentes, em plantas com copas enxertadas de *H. pauciflora*, sugere que essas copas, devido ao grande volume, perdem mais água por

o que resulta em perda mais rápida da pressão de turgência dos laticíferos do caule durante a manhã. De fato, na combinação copa/painel CBA₂/Fx 4098, a pressão de turgência, medida com manômetro de Buttery e Boatman, teve queda muito brusca no decorrer de uma manhã ensolarada (Fig. 1), comparada aos valores normalmente encontrados em clones de *H. brasiliensis*, com copa própria.

A hipótese de que o maior volume de copa pode limitar a produção de látex será testada em experimento de redução por poda, do volume de copa de CBA₂, que deverá confirmar a importância da seleção de clones de copa menos volumosa, como a que se espera dos híbridos recém-obtidos de *H. pauciflora* com *H. guineensis* var. *marginata* e *H. rigidifolia*.

Inclusão de *H. Nítida* como fonte promissora de clones de copa

A coleção de clones de *H. nítida*, do antigo Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPSP), é destituída de interesse agrônomo, devido ao porte raquítico das plantas. Em 1995, foram coletados 62 "seedlings" em área de campinarana da Ilha das Flores, no Rio Uaupés, afluente do Rio Negro. Desse material foram selecionados dois clones vigorosos e altamente resistentes às doenças das folhas, que apresentam alto índice de pegamento na enxertia de copa. Se confirmados como bons clones de copa, quanto ao crescimento e produção, como *H. nítida* é caducifolia, ao contrário de *H. pauciflora* e dos atuais híbridos com essa espécie, o período anual da troca de folhas será vantajoso para sistemas de cultivo com outras espécies, como o cacaueteiro, que receberá mais luz na época de crescimento dos frutos.

Pegamento da enxertia de clones de copa

Na enxertia de copa sobre o painel CNS AM 7905, destacaram-se, com índices de pegamento acima de 80% na primeira ronda de enxertia, os clones híbridos *H. pauciflora* x *H. guineensis* var. *marginata*, CPAA C 01, 13, 15, 16, 18, 20 e 45, *H. pauciflora* x *H. rigidifolia*, CPAA C 11, 33, 50, 51 e 60 e o clone de *H. pauciflora* CPAA C 06. Os menores índices de pegamento foram dos clones de *H. pauciflora*, CBA₂, CPAA C 53, CPAA C 61 e CNS G 121.

Dendê

A seleção de um bom cruzamento de dendê implica em que sejam efetuadas observações por um período de, no mínimo, sete anos de produção, a partir do terceiro ano de idade da planta, para as variáveis componentes da produção (número e peso de cachos). As observações dos três primeiros anos (idade juvenil) visam identificar materiais mais precoces. Na idade adulta, quando a produção já se encontra estabilizada, devem-se efetuar observações por um período de quatro anos aproximadamente. As observações relativas à qualidade de cachos, que permitem estimar o rendimento em óleo de um cruzamento, são efetuadas normalmente aos cinco e seis anos de idade, sobre 30 a

40 indivíduos teneras de uma descendência. Lamentavelmente, em consequência da carência de recursos, estas últimas observações não vêm sendo realizadas em quantidade e rapidez necessárias.

Para se atingir os objetivos previstos, um total de 228 progênies estão sendo avaliadas, envolvendo 156 genitores Dura (femininos) e 58 genitores Tenera/Pisifera (masculinos). Tais avaliações compreendem 22 experimentos, cobrindo uma área de 212 hectares, instalados, a partir de 1984, na Estação Experimental de Dendê do Rio Urubu/Manaus.

Apresentaram-se, a seguir, os resultados médios de três anos de

avaliação na idade adulta para a produção de cachos de três ensaios de dendê D x T, destacando-se os cinco melhores cruzamentos, em valores absolutos (Tabela 1). Esses dados deverão ser complementados com análises referentes à qualidade de cachos, para que se possa efetuar a seleção de cruzamentos com base no rendimento em óleo. Entretanto, constata-se que a seleção desses cruzamentos baseada apenas na produção de cachos permitiria um ganho de 16,4%, 17,3% e 9,3% para os ensaios RUGP-02, RUGP-03 e RUGP-09, respectivamente, em relação à média geral do ensaio.

Subprojeto - Desenvolvimento de materiais genéticos de dendê de alta produtividade. Código: 07.0.95.003.01.

Tabela 1. Valores médios de três anos (95-96-97) da produção de cachos (t/ha) dos cinco melhores cruzamentos, em três ensaios de dendê Dura x Tenera na EERU. Rio Preto da Eva-AM. 1998.

| Ensaios/ Cruzamentos | RUGP-02 | RUGP-03 | RUGP-09 |
|-------------------------|---------|---------|---------|
| 1 | 18,5 | 19,3 | 19,0 |
| 2 | 17,6 | 18,6 | 17,9 |
| 3 | 17,6 | 18,3 | 17,7 |
| 4 | 17,4 | 17,8 | 17,6 |
| 5 | 16,2 | 17,5 | 17,4 |
| Média do ensaio | 15,0 | 15,6 | 16,4 |
| Pior cruzamento | 12,2 | 12,5 | 14,7 |

Desenvolvimento de materiais genéticos de dendê melhor adaptados às condições ecológicas da Amazônia Brasileira (Subprojeto 07.0.95.003.02) .

A dendeicultura, em semelhança a de outras regiões do mundo, enfrenta diversos problemas fitossanitários. O Amarelecimento Fatal/Podridão da Flecha, doença de agente etiológico desconhecido, merece destaque especial por estar presente em plantios de dendê no continente desde 1693 e, atualmente, registrado na Colômbia, Peru, Equador, Panamá, Venezuela, Suriname e Brasil. Após mais de 30 anos de presença dessa doença, o único conhecimento sólido sobre ela é o excepcional comportamento da espécie americana *Elaeis oleifera*, completamente imune à doença.

Apesar de várias outras características de interesse presentes no caiaué (*E. oleifera*), o seu uso é comercialmente limitado pela baixíssima produção de óleo desta espécie ainda não domesticada. Os híbridos entre as duas espécies, altamente promissores, apresentam também o mesmo problema de baixa produção de óleo, o que inviabiliza a sua utilização comercial, salvo em replantio da cultura em condições de alta incidência da doença. Um programa de melhoramento genético, buscando tanto encontrar híbridos F1 economicamente

as características de interesses presentes no caiaué, apresenta-se altamente prioritário para o futuro da dendeicultura no continente.

Ações de pesquisas estão sendo executadas, buscando criar novas variedades de dendê, associando, através de retrocruzamentos sucessivos, a alta produtividade deste às características interessantes do caiaué, tais como: resistência a doenças e pragas, notadamente o Amarelecimento Fatal; baixa taxa de crescimento em altura do tronco; e melhor qualidade do óleo. Atualmente, 108 híbridos F1 e 49 retrocruzamentos acham-se em avaliação no campo. Resultados preliminares sobre a avaliação dos híbridos F1 são bastante promissores, com descendências produzindo até 25 t de cachos/hectares/ano, em média, dos cinco e seis anos de idade.

Como estratégia para melhor caracterização e avaliação desse tipo de material, cinco indivíduos mais promissores já foram multiplicados por cultura de tecidos (clonados) nos laboratórios do Cirad/Orstom, na França, e encontram-se em fase de viveiro na EERU.

Desenvolvimento de práticas de manejo para a cultura do dendê
(Subprojeto 07.0.95.003.3).

As pesquisas foram realizadas, objetivando: a) estudar a resposta do dendezeiro à aplicação de fertilizantes (NPKMg) nas condições ecológicas locais; b) determinar as exigências nutricionais do dendezeiro; c) estabelecer doses adequadas de nutrientes que possibilitem a obtenção de níveis satisfatórios de rendimento.

Os principais resultados obtidos foram:

-O efeito marcante da adubação fosfatada sobre todos os parâmetros avaliados de crescimento e produção do dendezeiro; o fósforo também contribuiu para melhorar a absorção e elevar os níveis de nitrogênio foliar. Nos resultados obtidos para os parâmetros de crescimento avaliados, o fósforo e o nitrogênio influenciaram significativamente no desenvolvimento da fase jovem do cultivo;

-A aplicação contínua do adubo fosfatado causou a saturação progressiva do poder fixador do solo, elevou significativamente os teores de P no solo, reduzindo conseqüentemente, com o passar dos anos, o efeito desse elemento sobre todos os parâmetros avaliados. Na fase adulta, além do fósforo, o potássio e o magnésio

também passaram a influenciar a produção (Figura 1). Embora a média dos três últimos anos de produção do experimento tenha ficado em torno de 13 t/ha, as parcelas mais produtivas atingiram 25 t/ha/ano. Também na fase adulta, a adubação nitrogenada não mostrou nenhum efeito sobre os parâmetros avaliados. Isto deveu-se, provavelmente, ao manejo da cultura (formação de leiras com o resíduo vegetal remanescente do preparo de área, estabelecimento de uma planta de cobertura nas entrelinhas, deposição das folhas podadas) e aos mecanismos de aproveitamento do nitrogênio inerentes à planta.

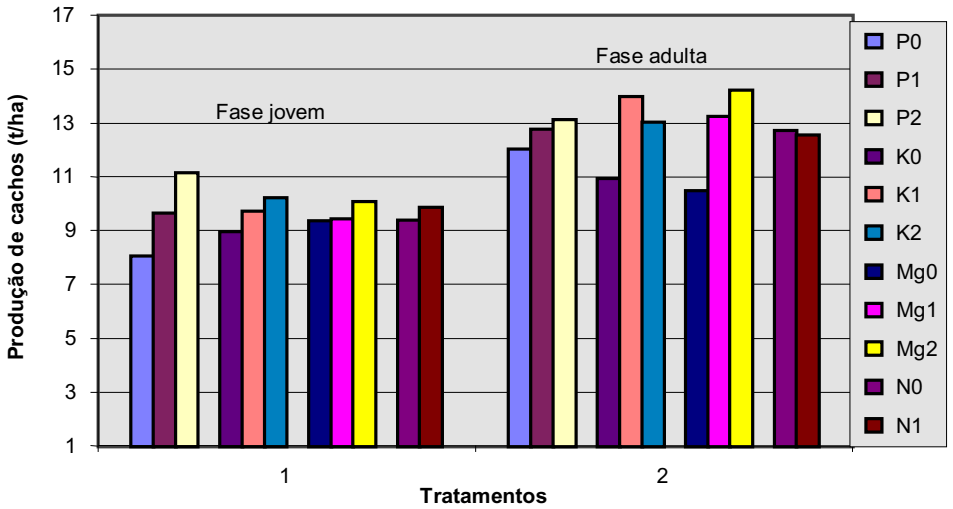


Fig. 1. Produção média de cachos (t/ha) na fase jovem (88, 89, 90) e na fase adulta (95, 96, 97) em função dos tratamentos aplicados.

Equipe

Dendê

- Adauto Maurício Tavares
- Alderi Emídio de Araújo
- Cley Donizete Martins Nunes
- Divania de Lima
- Edson Barcelos da Silva
- Maria do Rosário Lobato Rodrigues
- Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Seringueira

- Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes

Núcleo de P&D em Sistemas Agroflorestais

Introdução

A expansão da atividade humana decorrente das estratégias de desenvolvimento, que objetivam ampliar a colonização da Amazônia e sua inserção na economia nacional, resultou em 517.000 km² de florestas desmatadas, área equivalente aos Estados de Rondônia e Roraima juntos, elevando a extensão do desmatamento da Amazônia Ocidental de 8.500 km², em 1978, para 93.185 km², em 1996. Dessa área desmatada, 32% a 50% se encontram em diferentes estágios de degradação, e somente 5% estão atualmente com atividade agrícola ativa.

A adoção de práticas agropecuárias inadequadas à região é uma das causas da perda da capacidade produtiva do solo. A pecuária originou pastagens em diversos graus de degradação e de abandono, provocando uma das formas mais extremas de

o desmatamento provocado pela agricultura itinerante dos pequenos produtores, que contribuía de forma irrisória com as taxas de desmatamento, tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, em decorrência da política agrária, estimulando um novo surto de ocupação da Amazônia por pequenos produtores, em área de floresta primária.

Cenários de degradação ambiental e de pobreza apontam para a necessidade das instituições de pesquisa agropecuária disponibilizarem, urgentemente, tecnologias agrícolas que aumentem a renda dos produtores, mantenham a capacidade produtiva do solo, fixem o produtor à terra, reincorporem as áreas já alteradas ao processo produtivo e diminuam a demanda por desmatamento das florestas primárias.

Os sistemas agroflorestais vêm sendo apontados como alternativas econômica e ecológica para a pecuária e a agricultura itinerante.

Têm potencial para fixar o homem ao campo, aumentar a capacidade produtiva da terra, permitir o uso contínuo do solo, recuperar áreas degradadas e aumentar a sustentabilidade dos sistemas de agricultura migratória e pecuária extensiva. A sustentabilidade dos sistemas agroflorestais está relacionada a um conjunto de práticas de manejo e conservação, como a presença de componentes arbóreos capazes de absorver águas e nutrientes das camadas mais profundas do solo; à presença de leguminosas fixadoras de nitrogênio; à constante cobertura do solo (viva ou de matéria orgânica morta); à alta ciclagem de nutrientes proporcionada pela ação da biota do solo na matéria orgânica; à diversidade de espécies e interação positiva entre elas.

Os sistemas agroflorestais englobam alternativas de uso da terra que implicam na combinação de espécies vegetais (anuais, semiperenes e perenes) e animais numa mesma unidade de área, de forma simultânea ou seqüencial, com interações ecológicas e econômicas positivas entre os componentes. Otimizam a produção por unidade de superfície, respeitando sempre o princípio de rendimento contínuo, através da manutenção do potencial produtivo dos recursos naturais, acarretando a sustentação em longo prazo e a redução dos riscos das colheitas, auxiliando no aumento da renda familiar e na dieta alimentar.

Resultados Parciais

São apresentados os resultados parciais mais importantes sobre sistemas agroflorestais (SAFs) obtidos em 1997, a partir de modelos testados pela Embrapa Amazônia Ocidental, em campo experimental e em área de produtores.

Implantação de SAF em capoeira estabelecida em áreas de pastagens degradadas

Implantaram-se quatro modelos de sistemas agroflorestais em áreas de pastagens degradadas, através da derruba e queima da vegetação secundária, que é o método regionalmente utilizado para disponibilizar nutrientes. Durante a queima da vegetação secundária, perde-se grande parte dos nutrientes por volatilização e transporte. Após a queima, outra parte da cinza foi perdida por lixiviação e erosão, restando uma pequena fração de nutrientes para ser incorporada ao solo. Com isso, a queima da vegetação secundária de pastagens degradadas não é um processo eficiente para disponibilizar nutrientes. A conversão da biomassa vegetal em cinzas não aumentou o status nutricional do solo.

Para que sistemas agroflorestais sejam sustentáveis e viáveis em áreas degradadas, é necessário aprimorar práticas de manejo da biomassa da capoeira que sejam alternativas para derruba e queima,

como pousio melhorado e capoeira enriquecida, além de manejos constantes para incorporação e

conservação de nutrientes e matéria orgânica.

Tabela 1. Acúmulo médio de biomassa e concentração de nutrientes da vegetação secundária e contribuição de sua conversão em cinzas na fertilidade do solo.

| | Total | N | P | K | Ca | Mg |
|---|-------|-------|------|------|------|------|
| Biomassa da Vegetação Secundária (kg/ha) | 16930 | 150,5 | 4,84 | 82,9 | 87 | 20,1 |
| Perda com a conversão da biomassa em cinzas | 87% | 88% | 42% | 48% | 33% | 31% |
| Diferença de nutrientes do solo após a queima da Vegetação Secundária. | | 0% | -26% | 9% | -10% | -2% |

As capoeiras estabelecidas nas áreas de pastagem degradada tiveram um pequeno número de espécies (9 a 20 sp), mesmo quando utilizadas por curto período e abandonadas há mais tempo. Com quatro anos, a vegetação secundária desenvolvida em pastagem degradada teve biomassa média de 16 t/ha, que representa somente 5% da biomassa estimada para floresta primária e é menor que o de vegetações secundárias com idades similares, mas com histórico de uso menos intensivo. O conteúdo de nutrientes dessa biomassa é 50% do encontrado em outra vegetação secundária, de cinco anos de abandono da agricultura itinerante. Apesar do baixo acúmulo de biomassa, a concentração de nutrientes nas folhas da vegetação secundária é maior que a de florestas primárias

e de culturas agrícolas adaptadas a solos pobres. Isso demonstra que, apesar da grande capacidade de regeneração da floresta amazônica, a resiliência é muito baixa, e a revegetação pode ser limitada, quando o sítio é degradado por meio de práticas de manejo que não respeitam a capacidade de uso do solo.

Observou-se que o gênero *Vismia* exerce importante papel ecológico na sucessão natural da floresta e na reabilitação das pastagens degradadas, coloniza solos em condições de baixa fertilidade, alta saturação de alumínio e estresse hídrico, preparando o sítio para o estabelecimento das espécies da floresta primária.

O enriquecimento de capoeira de baixa produtividade, com algumas culturas perenes, como alternativa ao corte e queima, indicou que a taxa de sobrevivência, estabelecimento e crescimento até o primeiro ano é maior no interior da vegetação do que a pleno sol.

O incremento das espécies perenes implantadas na capoeira, até o primeiro ano, é maior do que em pleno sol, entretanto clareiras deverão ser abertas à medida que a cultura perene se desenvolve.

Esse gênero é colonizador de áreas de pastagens degradadas, por possuir brotação clonal por raízes, formando ilhas de colonização.

Testes de enraizamento de estacas no campo mostraram altos índices de enraizamento e brotações (>80%), apresentando potencial para ser usado como cerca viva.

Emissão de gases

Na Amazônia, as mudanças dos sistemas de uso da terra têm causado efeitos significativos nos fluxos de gases causadores do efeito estufa, como o dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso (CO_2 , CH_4 e N_2O).

Geralmente os solos de floresta de terra firme na Amazônia consomem entre 1,0 $\text{mg/m}^2/\text{dia}$ a 2,0 $\text{mg/m}^2/\text{dia}$ de Metano (Keler et al., 1983; Goreau e De Mello, 1988). A conversão das florestas para pastagens parece reduzir a capacidade de absorção de metano

pelo solo, devido à compactação e à diminuição da aeração (Goreau e De Mello, 1988).

As pastagens degradadas liberaram 29% a mais de N_2O por ano do que a floresta primária adjacente. O fluxo de N_2O esteve diretamente relacionado com a umidade do solo e apresentou variações sazonais, tanto na pastagem abandonada quanto na floresta. Anualmente, o fluxo de N_2O da pastagem degradada variou entre 0,76 $\text{mg/cm}^2/\text{h}$ a 6,47 $\text{mg/cm}^2/\text{h}$ (média de 1,36 $\text{kg N}_2\text{O-N/ha.ano}$), e na floresta, entre 0,66 $\text{mg/cm}^2/\text{h}$ a 2,93 $\text{mg/cm}^2/\text{h}$ (média de 1,75 $\text{kg N}_2\text{O-N/ha.ano}$).

Essas estimativas alertam para a possibilidade de mudanças climáticas globais, se mais áreas de florestas forem substituídas por pastagens degradadas, e sobre a importância dessas áreas serem convertidas em coberturas vegetais que minimizam a emissão de gases estufas, como são os sistemas agroflorestais.

Espécies madeireiras

Mogno

O mogno (*Swietenia macrophylla* King) é uma das espécies arbóreas de maior valor econômico na Amazônia (US\$ 800.00/ m^3), e devido à sua raridade natural e à exploração madeireira predatória, com taxa anual de exploração de 500 mil $\text{m}^3/\text{tora/ano}$ (Barros et al.,

1993), as pesquisas de plantios silviculturais são essenciais para a preservação dessa espécie.

Porém, em condições de monocultivo, o mogno torna-se muito susceptível ao ataque de *Hypsipyla grandella* Zeller, uma mariposa que deposita seus ovos no meristema apical da planta e suas larvas abrem galerias no fuste principal formando bifurcações no caule, que depreciam o valor comercial da madeira. Esse ataque tem sido um dos fatores mais limitantes aos plantios comerciais de mogno e outras Meliaceas, como cedro e andiroba. Entretanto, quando plantadas em trilhas da mata secundária (enriquecimento de capoeiras), o ataque dessa praga tem sido menor do que nos plantios a pleno sol, sugerindo que uma barreira física formada por outras espécies poderá dificultar a chegada dessa mariposa ao meristema apical das Meliaceas.

Obteve-se sucesso contra o ataque dessa mariposa em um sistema agrossilvipastoril ao plantar indivíduos de mogno entre paricá (*Schislobium amazonicum*) e ladeados por linhas de ingá (*Inga edulis*). No primeiro ano, o maior crescimento das grandes folhas de paricá sombreou o mogno. Após o primeiro ano, a barreira física, associada à presença de formigas, formada pelo túnel de ingá, protegeu o mogno do ataque de *Hypsipylla grandella*. Após o terceiro ano, quando o mogno

ultrapassou, em altura, o túnel de ingá, até 80% de seus indivíduos foram atacados. Entretanto, com insumos mínimos (20 kg de NPK/ha/anos) aos três anos, o mogno já tem um fuste comercial de mais de 6 m, e o ataque não representou prejuízo econômico. No quinto ano, o mogno, no sistema agrossilvipastoril de alto insumos, atinge 15,1 m de altura e 14,1 cm de diâmetro; no baixo insumos, atingiu 7 m de altura e 7,2 m de diâmetro.

Essas experiências apontam para a necessidade de estudos em que o mogno possa ser ladeado por uma espécie de crescimento final maior que o ingá, para que o túnel formado possa proteger o mogno pelo menos até o quinto ano. Indicam, também, que, quando o mogno for plantado em um sistema multiestratificado, este deve ser introduzido somente depois que os demais componentes formarem um dossel que possa conduzir o crescimento do mogno e ao mesmo tempo protegê-lo do ataque de *Hypsipylla grandella*.

Colubrina

A capacidade dos sistemas agroflorestais de recuperarem ecológica e economicamente áreas degradadas é dependente da presença de espécies adaptadas aos solos pobres, ácidos e compactados.

A espécie madeireira capoeirão (*Colubrina glandulosa*) destacou-se como um componente promissor de sistemas agroflorestais consorciado com cupuaçu, pupunha, açaí, gliricídia e centrosema, em áreas de pastagens degradadas, pelo seu excelente desempenho, atingindo 10 m de altura e 10 cm de DAP aos três anos.

O desempenho em altura, diâmetro do tronco e área basal do capoeirão foi alto e semelhante nos três blocos estudados, independentemente de seu nível de fertilidade, indicando a adaptação da espécie para baixos níveis de fertilidade.

Aliado à alta taxa de crescimento e à alta sobrevivência (96%), o capoeirão apresentou uma arquitetura aérea bastante desejável para sistemas agroflorestais; seu fuste é retilíneo, e a ramificação, monopodial; os galhos apresentam derrama natural de fácil cicatrização; a copa é pequena e de baixa densidade foliar, o que permite a passagem da luz solar, favorecendo o desenvolvimento de outros componentes. Possui um sistema radicular profundo, sugerindo alta eficiência na absorção de água e baixa competição com os demais componentes de raízes superficiais, como cupuaçu, açaí e pupunha. Após a colheita da madeira, a 20 cm do solo, a rebrota ocorre rapidamente, podendo-se conduzir dois rebrotos.

O arranjo espacial e temporal do capoeirão nesse sistema agrossilvicultural (a 1 m dos açazeiros e a 2 m dos cupuaçuzeiros) permitiu um bom sombreamento que, possivelmente, ajudou a sobrevivência das mudas e a condução de um fuste reto. Aparentemente, esse adensamento não causou competição excessiva entre as demais espécies.

O incremento em volume, aos três anos de idade do plantio, foi $18,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ ha/ano}$, superior ao encontrado em 22 trabalhos relatando o desempenho de *C. glandulosa* em monocultivo.

Paricá

Embora o paricá (*Schislobium amazonicum*) seja amplamente indicado na literatura como um excelente componente de sistemas agroflorestais, graças ao seu crescimento rápido, para as condições das pastagens degradadas da região de terra firme de Manaus, essa espécie não apresentou bom desempenho. Apesar do rápido crescimento do paricá em relação aos demais componentes dos sistemas agrossilvipastoris e do maior crescimento no sistema de altos insumos em relação ao de baixos insumos, seu desempenho foi aquém do relatado por outros autores, em áreas de solo mais fértil, ou com aplicação de maiores níveis de insumos.

A correção do solo com calcário (2t/ha) e adubação com 25 kg/ha de N, 40 kg/ha de P e 100 kg/ha de KCl, no chamado tratamento de altos insumos, não foi suficiente para causar um bom desempenho do paricá.

A taxa de sobrevivência e de crescimento do paricá até os 12 primeiros meses foi similar entre os sistemas agrossilvipastoris de alto e baixo insumos. A altura total média atingida com um ano foi de 5,8 m nos altos insumos e de 5,0 m nos baixos insumos, com uma taxa de mortalidade de apenas 2%. No quarto ano, a taxa de mortalidade do paricá, no sistema de altos insumos, aumentou para 32%, e no de baixos insumos, para 46%. Essa taxa é atribuída à morte ascendente e ao secamento da gema apical. Algumas plantas do sistema agrossilvipastoril de altos insumos foram quebradas com a ocorrência de fortes ventos.

Aos cinco anos, o paricá atingiu, no sistema de altos insumos, altura de 15 m e, no de baixos insumos, altura de 12 m, ambos com 0,13 g/cm³ de densidade de madeira.

Castanha

A castanha (*Bertholletia excelsa*) teve um bom desempenho em sistema agrossilvicultural estratificado, mesmo em solos degradados e sem insumos, atingindo 7,9 m de altura e 12,4 cm de diâmetro no quarto ano.

Teca

A espécie asiática teca (*Tectona grandis*) teve um incremento de altura e de diâmetro razoável, no sistema agrossilvicultural multiestratificado, alcançando 7,51 m de altura e 14,8 cm de diâmetro do tronco a 30 cm de altura, aos quatro anos de idade. Entretanto, houve uma intensa ramificação demonstrando que, além de ser uma espécie exigente em nutrientes, precisa de podas de condução constantes ou ser plantada bem adensada. Em virtude do alto valor comercial dessa madeira, que se assemelha às características do mogno, essa espécie pode ser utilizada em áreas de solos degradados, como fonte de sementes, pois, a partir do terceiro ano, já começa a frutificar.

Outras espécies madeiras

Em sistemas agroflorestais com cinco espécies florestais (*Hevea* spp, *Ceiba pentandra*, *Jacaranda copaia*, *Buchenavia huber*, *Trattinickia burserifolia*), aos 18 meses, *Ceiba pentandra*, *Jacaranda copaia* e *Rollinia mucosa* tiveram os maiores crescimentos em altura, com 7,37 m, 7,21 m e 5,23 m, respectivamente. Essas espécies mais altas também apresentaram os maiores valores de diâmetro do caule aos 50 cm - *Ceiba pentandra* (19,2 cm), *Jacaranda copaia* (16,9 cm) e *Rollinia mucosa* (8,9cm). *Myrciaria dubia* foi a espécie de menor crescimento em diâmetro (1,7 cm).

Produtividade de frutíferas

Maracujá, mamão, acerola e araçá-boi são componentes importantes que podem aumentar a renda do produtor na fase intermediária entre a substituição da colheita das culturas anuais pelas perenes. Devem ser os primeiros a serem plantados entre as anuais, para conseguir atingir bom tamanho antes que as perenes permanentes comecem a fazer muita sombra. Deve-se planejar sua substituição gradativa por espécies umbrófilas, assim que a disponibilidade de luz for insuficiente, geralmente após o sexto ano.

O maracujá é uma semiperene de bastante valor agregado que, se plantada no sentido leste-oeste, pode permanecer no sistema desde a fase de roça até as plantas perenes estarem bem desenvolvidas.

O jenipapo (*Genipa americana*), que é uma espécie tipicamente conhecida pelo seu rápido crescimento, nas áreas degradadas do estudo, não teve um bom desempenho, alcançando somente 2,8 m de altura e 3,5 cm de diâmetro aos quatro anos. Isso se deve possivelmente por ser uma espécie originária das várzeas e, portanto, exigente em nutrientes, além da intensa herbivoria sofrida por cervídeos.

A pupunha e o cupuaçu apresentaram melhor desenvolvimento e maior produção inicial nos sistemas agroflorestais do que nos monocultivos.

Invasoras

Observou-se que os teores de N, P, K, Ca e Mg variaram entre as espécies de invasoras, sugerindo que, ao concentrarem diferentes teores de nutrientes, colocam à disposição uma fitomassa diversificada em nutrientes. *S. juripeba* e *B. verticillata* apresentaram os maiores teores de N (2,71% e 2,41%, respectivamente) e Ca (1,58% e 1,54%, respectivamente), enquanto que as gramíneas (*F. annua*, *P. conjugatum* e *B. humidicola*) apresentaram, de modo geral, baixos teores de N, P, K, Ca e Mg, exceto *P. conjugatum*, que apresentou as maiores concentrações de Mg.

Verificou-se produção de 1,4 t/ha de biomassa total por capina distribuída em 21,90; 2,16; 21,82; 8,43 e 3,78 kg/ha de N, P, K, Ca e Mg, respectivamente. *B. humidicola*, *S. juripeba* e *B. verticillata* destacaram-se pelo acúmulo de macronutrientes; juntas, totalizam cerca de 8,18 kg/ha de N; 0,750 kg/ha de P; 8,94 kg/ha de K; 3,37 kg/ha de Ca e 1,26 kg/ha de Mg. As espécies menos frequentes também acumularam elevadas quantidades de nutrientes.

Considerando a capacidade de adaptação e de retirada de nutrientes que as plantas invasoras possuem nesses ecossistemas, tais plantas poderão desempenhar importante função na produção de biomassa e acúmulo de nutrientes. Os produtos da decomposição residual orgânica resultantes das capinas, juntamente com a biomassa microbiana do solo, representam um dos componentes mais ativos da matéria orgânica e dos nutrientes reciclados dos sistemas solo/planta. Portanto, a produção de biomassa de plantas invasoras com estoque significativo de nutrientes não pode ser desperdiçada. Após cada capina, a biomassa das invasoras deve ser redistribuída nas linhas das plantas cultivadas, como uma fonte de nutriente. Essa poderá ser uma prática que deverá ser compensada entre os custos de capinas e a compra de fertilizantes.

Espécies de múltiplos usos

Gliricídia

A gliricídia é uma espécie de múltiplos usos, e vem sendo utilizada por produtores rurais, em diversas partes do mundo, para formação de cerca viva, produção de lenha, alimentação animal (exceto cavalos), sombreamento, adubação verde, cobertura do solo, quebra-vento, tutoramento (moirão) para maracujá e pimenta-do-reino, e ornamentação.

Um dos principais usos de gliricídia é como moirão de cercas vivas na demarcação de pastos, piquetes e limites da propriedade e de culturas agrícolas.

As cercas vivas substituem moirões e estacas, e são de grande durabilidade. Fornecem sombra e alimento para os animais e melhoram a fertilidade do solo, principalmente por fornecer nitrogênio. Como cerca viva de sistemas agroflorestais, a gliricídia pode produzir 1,5 t de matéria seca para ser utilizada como adubo verde.

Adubo verde de ingá

Com 61 indivíduos de ingá representando 18% dos indivíduos arbóreos de cada parcela de um modelo de sistema agroflorestal, sua parte aérea produziu, através de podas anuais, 3 t/ano, demonstrando o relevante papel dessa leguminosa como provedora de cobertura morta. A alta taxa de sobrevivência de ingá, durante três anos, demonstra a tolerância dessa espécie a podas drásticas.

A poda de ingá em sistemas agroflorestais deve ser realizada antes do período de frutificação das espécies frutíferas para permitir maior entrada de luz. As quantidades N, P, K, Ca e Mg disponibilizadas por ingá através da poda são equivalentes à aplicação de 411 kg de uréia, 132 kg de superfosfato simples, 141 kg de cloreto de potássio e 560 kg de calcário dolomítico. Em moeda

corrente, é equivalente a R\$ 670,00, considerando o preço desses adubos/corretivos postos em Manaus, e representa relevante economia no item capital, um dos fatores mais críticos para os pequenos produtores.

Comparação da cobertura de sistemas agroflorestais x vegetação secundária de pastagens degradadas

Avaliou-se o incremento de cobertura de dois modelos de sistemas agrossilviculturais, um multiestratificado e outro dominado por palmeiras, ambos com quatro anos, em comparação com a vegetação secundária de dez anos, testemunha da cobertura existente antes da implantação dos sistemas. O sistema agroflorestal multiestratificado teve o acúmulo total e a taxa de incremento anual de área basal maiores do que a vegetação secundária, e esta foi similar ao do sistema agroflorestal dominado por palmeiras. Apesar da vegetação secundária de dez anos ter índice de área foliar maior que o dos sistemas agroflorestais de quatro anos, o incremento médio anual de IAF é maior nestes, sendo 0,51 no sistema com palmeiras, 0,39 para o sistema multiestratificado e um incremento de 0,35 por ano na vegetação secundária.

Esses dados de incremento de cobertura indicam que os sistemas agroflorestais têm potencial maior

para acumular biomassa do que as vegetações secundárias de áreas adjacentes, com mesmo histórico de uso e também estabelecidas em pastagens degradadas. Vegetação secundária desenvolvida em solos submetidos a intenso uso, como no caso de pastagens mal manejadas, pode ter o processo de regeneração natural retardado. Os sistemas agroflorestais são forma de uso da terra com grande potencial para substituir as áreas de pastagens degradadas da Amazônia, aumentar sua capacidade produtiva, bem como o potencial de seqüestro de carbono.

Solo e adubação

A diminuição de nutrientes, observada nos SAFs ainda em fase de implantação, é similar às pastagens degradadas. Entretanto, os sistemas incorporaram as áreas degradadas ao processo produtivo através de sucessivos cultivos, além do estabelecimento de espécies arbóreas.

Quando não há leguminosa de cobertura de solo, mesmo após quatro anos de implantação de SAFs, observa-se diminuição das bases em todos os sistemas, possivelmente devido à exportação de nutrientes pelas colheitas das culturas anuais, frutíferas, e perda de nutrientes, principalmente pela erosão e lixiviação.

A sustentabilidade e a produtividade dos SAFs dependem da reposição dos nutrientes do solo. Entretanto, apesar da discussão em torno dos sistemas em áreas degradadas na Amazônia, inexistem informações a respeito de tais sistemas. Para isso, é necessária a complementação de dados do balanço entre a utilização dos nutrientes pelas plantas e a fertilidade do solo, para que, posteriormente, seja possível recomendar adubações adequadas.

O aumento da produtividade dos cupuaçuzeiros foi obtido pela adubação verde complementar, proveniente de podas de ingá e gliricídia.

Com exceção da pupunha e do cupuaçu, as plantas das outras espécies que foram submetidas ao tratamento 100% de adubação recomendada apresentaram desenvolvimento e produção inicial significativamente maior do que aquelas submetidas ao nível de 30% de adubação recomendada.

Fluxos de água e de nutrientes

Após quatro anos de adubação, observou-se que a concentração de N na solução do solo, próximo às plantas, aumenta dos 60 cm até 2 m de profundidade. Considerável quantidade de N mineral (principalmente nitrato) é perdida para o subsolo por lixiviação, onde a densidade das raízes é baixa. As

maiores acumulações de nitrato foram observadas na puerária e no cupuaçu.

O processo de nitrificação é extremamente rápido nas parcelas dos monocultivos e dos sistemas agroflorestais, maior lixiviação.

Considerável quantidade de $N-NH_4$ foi encontrada somente na camada superficial do solo sob capoeira (pousio).

As reservas de fósforo disponíveis podem ir até 1,5 m de profundidade. As perdas de nutrientes (N principalmente) observadas nos agrossistemas mostram que as quantidades, as fontes e as épocas de aplicação dos fertilizantes necessitam ser otimizadas.

O escoamento da água da chuva pelo caule/estipe das espécies apresenta diferenças exorbitantes. Enquanto o indivíduo de pupunha, para a produção de fruto, deixa escorrer pela estipe entre 100-150 de água após uma chuva de 70 mm, uma planta de urucum, sob o mesmo índice pluviométrico, deixa escorrer menos de 5 de água pelo tronco. (Pupunha fruto > castanha > cupuaçu > pupunha palmito > urucum). Esses resultados evidenciam a importância que se deve dar, por exemplo, ao manejo de adubação das espécies.

Tabela 1. Produtividade média dos cultivos com XXXXX anos em função dos níveis de

| Espécie | Sistema | Produtividade Média | |
|----------|-------------|--|--|
| | | 100% | 30% |
| Milho | 3 | 820 kg/ha de sistema | 550 kg/ha de sistema |
| Mandioca | 2* | 8,8 t/ha de sistema | 6,9 t/ha de sistema |
| | 3* | 5,2 t/ha de sistema | 3,7 t/ha de sistema |
| | 1 | 60 frutos/planta/ano = 20 t/ha/ano | 26 frutos/planta/ano = 8,7 t/ha/ano |
| Mamão | 1* | 100 kg palmito/colheita | 90 kg palmito/colheita |
| | 2* | 45 kg palmito/colheita | 35 kg palmito/colheita |
| Cupuaçu | Monocultivo | | |
| | 1* | 200 kg – 220 kg palmito/colheita | - |
| | 2* | 75,8 kg frutos/ha/ano | 73,7 kg frutos/ha/ano |
| | 3* | 84,7 kg frutos/ha/ano | 75,2 kg frutos/ha/ano |
| | 3* | 32,1 kg frutos/ha/ano | 30 kg frutos/ha/ano |
| | Monocultivo | 165 kg frutos/ha/ano | - |
| Coco | 3 | 21 frutos/planta/ano | 3 frutos/planta/ano |
| Urucum | 2 | 750 g/sementes secas/planta/ano = 2,8 t/ha/ano | 515 g/sementes secas/planta/ano = 2 t/ha/ano |

* A de produtividade se deve à do número de plantas existentes em cada sistema.

Castanha e pupunha concentram a água da chuva próxima ao tronco/estipe. Urucum e cupuaçu têm pouca influência na distribuição da água da chuva.

A concentração de nutrientes na água escorrida pelo tronco/estipe difere entre as espécies. Altas concentrações de nutrientes (principalmente fósforo) foram encontradas na água escorrida pelo tronco do urucum.

Aproximadamente 90% do P e 50% do N da água que entra no sistema pela chuva (rainfall, throughfall e stemflow) estão na forma orgânica.

Aspectos físico-hídricos do solo

No plantio de urucum com cobertura de puerária, o solo apresentou altos valores de umidade, devido ao baixo consumo de água pelas espécies. Não houve variação na umidade do solo nas diferentes profundidades avaliadas.

Em áreas cultivadas com pupunha, houve baixos valores de umidade do solo, principalmente nas camadas superficiais, em decorrência, possivelmente, do alto consumo de água pela espécie.

Já nas áreas cultivadas com cupuaçu e castanha, houve menores valores de umidade do solo nas camadas 90 e 150 cm. É

desenvolvido mecanismos para absorver água de camadas mais profundas.

Arquitetura do sistema radicular

Castanha e cupuaçu possuem abundante sistema radicular com desenvolvimento em profundidade e com poucas raízes laterais. O urucum possui um sistema radicular mais superficial, porém com pronunciado desenvolvimento lateral. A pupunha possui sistema radicular muito abundante tanto com desenvolvimento em profundidade quanto em crescimento lateral; estas últimas, pela extensão (> 6,0 m), podem competir com as espécies associadas até vários metros de distância.

A pupunha apresenta elevada massa de raízes em comparação com outras espécies.

Biota do solo

A comunidade de fauna do solo está associada a processos como mineralização da matéria orgânica, melhoria da estrutura física e das propriedades químicas do solo. Por isso, é importante identificar combinações de espécies e manejos que favorecem o aumento da diversidade e densidade de invertebrados do solo.

Até o terceiro ano dos sistemas agroflorestais, a diversidade é mais encontrada em sistemas agrossilvipastoris onde árvores estão consorciadas com a leguminosa de cobertura *Desmodium ovalifolium*, que exerceu efeito favorável à fauna do solo, principalmente por manter a umidade e fornecer liteira como substrato. Dos 15 grupos de fauna encontrados, 4 foram ausentes dos sistemas sem leguminosas de coberturas, que até o terceiro ano tinham uma pequena produção de liteira, e a leguminosa de cobertura (*Centrosema macrocarpum*) ainda não tinha substituído a cultura de mandioca.

A densidade de macrofauna do solo foi significativamente mais alta sob o solo de pupunha e cupuaçu (4.000 e 3.000 ind.m⁻², respectivamente) do que sob as outras espécies de árvores. O solo sob pupunha e cupuaçu também teve maior número de taxa de macrofauna. O solo sob pupunha teve densidade de fauna mais alta do que o solo sob cupuaçu, provavelmente devido à abundante massa de raízes e seus exudatos. A biomassa das minhocas foi particularmente alta sob cupuaçu, aproximadamente 18 g m⁻², e sob pupunha, 22 g m⁻².

A biomassa e a densidade de macrofauna do solo foram diretamente proporcionais à quantidade de liteira e cobertura vegetal. As maiores densidades de macrofauna foram registradas na camada de 10 - 25 cm de

profundidade. Nessa profundidade, o grupo dos oligochaetas é dominante. Os *Hymenoptéras*, *Isópteras* e *Isópodas* são responsáveis pelos altos valores de densidade, e os *Oligochaetas endógenas*, pelos altos valores de biomassa.

Há uma relação positiva entre a quantidade de Bio-C (carbono da biomassa microbiana) da liteira, a densidade de isópodas, diplópodas e cupins e a diversidade florística dos sistemas agroflorestais. Observou-se, também, uma relação positiva entre Bio-C, densidade, porosidade total e umidade do solo, sugerindo o papel da macrofauna do solo como um forte componente dos sistemas agroflorestais na recuperação de áreas degradadas.

A fauna da liteira do cupuaçu e da castanha é relativamente pobre em espécies, possivelmente em razão da baixa concentração de nutrientes e da estrutura física da liteira. A pupunha, a puerária e o urucum possuem grande diversidade de espécies de fauna na liteira.

Usando-se a população microbiana do solo como indicador da condição bioquímica do solo, verificou-se que todos os sistemas agroflorestais introduzidos estão contribuindo para a recuperação dos solos degradados de pastagens, de forma mais rápida e

eficiente do que a regeneração natural (capoeira) mantida como pousio, após abandono das pastagens. Entre os sistemas agroflorestais usados, há indicações de que sistemas mais diversificados em sua composição favoreceriam a atividade da biomassa microbiana do solo e, conseqüentemente, das transformações microbianas de nutriente no solo.

As plantas inoculadas com esporos de fungos micorrízicos vesicular-arbuscular (FMVA) apresentaram melhor desenvolvimento na etapa de viveiro e menores índices de mortalidade no campo após o transplântio, quando comparadas àquelas não inoculadas. Foram isolados do rizoplane e rizosfera (entre 2 - 10 mm da superfície da raiz) de cupuaçu, 168 isolados bacterianos, sendo que destes, 124 foram efetivos em solubilizar fosfatos de alumínio e ferro.

Sistema agrossilvipastoril

As pastagens consorciadas podem produzir de 7 a 10 t/ha de forragem para o gado, porém o tempo de permanência de pastejo deve ser pequeno para não provocar sobrecarga nas pastagens.

Após a introdução da pastagem, foram encontradas quinze espécies de ocorrência espontânea nos sistemas, em comparação com as 63 espécies observadas antes da introdução das forrageiras.

As principais espécies espontâneas observadas foram: *Borreria verticillata* (L.) G.F.W. Meyer, *Lantana camara* (L.), *Rolandra fruticosa* (L.) Kuntze, *Solanum juripeba* Rich., *Stachytarpheta cayennensis* (L. C. Rich.) Vahl, *Vismia japurensis*, consideradas indesejáveis em pastagens; e *Borreria alata*, *Borreria latifolia* Schum, *Cyperus* sp, *Commelina benghalensis* L, *Digitaria* sp, *Digitaria* sp 2, *Homolepis aturensis* (H.B.K.) Chase, *Paspalum conjugatum* Berg., *Sorghum halepenses* (L.) Pres., consideradas como indiferentes.

Apesar da matéria seca (MS) total encontrada ser semelhante entre os sistemas (Tabela 9), observou-se que, no ASP 2, as espécies introduzidas foram responsáveis por 85,16% da MS total contra apenas 60,98% do ASP 1. Já a produção de liteira, fator importante na ciclagem de nutrientes, foi considerável nos dois sistemas, sendo maior no ASP 2.

Enquanto a participação das leguminosas foi alta em ambos os sistemas, no ASP 1, a participação das espécies indesejáveis foi responsável por 22,43% da MS total, implicando na necessidade de seu controle já no segundo ano de formação da pastagem.

Verificou-se que o melhor preparo do solo, aliado à utilização de maior nível de insumos, permitiu a obtenção de maior produtividade da pastagem e de menor infestação por espécies de ocorrência espontânea, principalmente daquelas consideradas indesejáveis.

Tabela 4. Quantidade de matéria seca (MS) das espécies introduzidas, das espontâneas e da liteira, observadas em dois sistemas agrossilvipastoris.

| Tratamento | Espécies Introduzidas | | | Espécies espontâneas | | | MS | Liteira |
|----------------|------------------------|-----------|---------|----------------------|--------------|--------|-------|---------|
| | Leguminosa | Gramíneas | Total | Indesejáveis | Indiferentes | Total | Total | |
| | -----kg M.S./há----- | | | | | | | |
| Altos insumos | 3890 a** | 895 b | 4784 b | 1760 a | 1302 a | 3062 a | 7846a | 6396 b |
| Baixos insumos | 3359 a | 3378 a | 6738 a | 597 b | 577 b | 1174 b | 7911a | 7292 a |
| | -----% M.S. Total----- | | | | | | | |
| Altos insumos | 49,58 a** | 11,40 b | 60,98 b | 22,43 a | 16,60 a | 39,02a | 100 | - |
| Baixos insumos | 42,46 a | 42,70 a | 85,16 a | 7,55 b | 7,29 b | 14,83b | 100 | - |

**Números na mesma coluna, seguidos pela mesma letra, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 1% (P>0,01).

Pesquisa participativa em sistemas agroflorestais

A avaliação da satisfação dos produtores em adotar sistemas agroflorestais foi mostrada pela aceitação das práticas agrícolas estudadas, dos dias de campo e das reuniões comunitárias realizados, que permitiram discussões dos resultados e implantação de outros sistemas nas novas áreas. Análise dos custos (mão-de-obra e insumos) e das receitas, ao final do segundo ano, mostraram o bom desempenho dos sistemas.

Resultados preliminares indicam que a falta de recursos financeiros e os baixos preços dos produtos no mercado local são os principais problemas enfrentados pelos produtores. Os maiores gastos são

com alimentação e transporte, sendo pouco o investimento em roupas, artigos domésticos e equipamentos agrícolas. Não existe armazenamento de alimentos, sendo a venda processada uma vez por semana no mercado local. Os produtores trabalham no campo cerca de seis horas por dia, durante cinco a seis dias da semana. As esposas trabalham sete dias por semana, durante mais de dez horas por dia, ajudando no campo, além de suas atividades domésticas.

Recuperação e aproveitamento de áreas abandonadas e/ou degradadas da Amazônia Ocidental

Introdução

A crescente demanda pelo uso de madeira, os projetos agropastoris e o crescimento populacional da Região Amazônica vêm provocando, nos últimos 20 anos, aumento significativo de áreas desflorestadas, em diversos graus de degradação, chegando, até dezembro de 1996, à taxa de 13% da floresta original, o que corresponde a 517.069 km². Entre as latitudes 23,5°N e 23,5°S, que engloba boa parte da América Central, América do Sul, África, Austrália, Índia e Sudeste da Ásia, há cerca de 650 milhões de hectares usados como áreas de cultivo e quase dois bilhões de hectares em vários estágios de degradação.

Dentre os vários tipos de áreas degradadas, concentramos a atenção naquelas originadas pela retirada da cobertura florestal, tanto para exploração da floresta em si, como para outros usos, tais como agricultura e pastagem.

cenário, a silvicultura e os sistemas agroflorestais constituem alternativas extremamente importantes para gerar informações e tecnologias florestais que permitam incorporar essas áreas ao sistema produtivo, de modo a aumentar ou a manter a produtividade da terra, sem causar degradação.

A pesquisa em silvicultura tem contemplado ensaios comparativos de espécies nativas e exóticas, a maioria sob condições de pleno sol e alguns sob sombra parcial em vegetação secundária. Entretanto, das diversas espécies apontadas como promissoras para a região, poucas são efetivamente usadas em plantios florestais. Além disso, a base de conhecimento sobre a silvicultura de muitas espécies é restrita e fragmentada, sendo em sua quase totalidade de terra firme, deixando lacunas sobre as espécies mais agredidas, as quais estão localizadas na várzea (sumaúma e ucuuba, por exemplo). Assim, a recomendação de espécies florestais para plantio na Região

amazônicas é baseada na experiência pessoal de alguns pesquisadores/silvicultores, em resultados de poucos experimentos de campo e no zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil, de Golfari.

A Embrapa Amazônia Ocidental iniciou, em 1991, um Projeto de Ensaio Florestais sobre áreas abandonadas e/ou degradadas, com objetivo de conhecer o comportamento de espécies florestais em diferentes sistemas de plantações (plena abertura e faixas de enriquecimento). Nos plantios à plena abertura e faixas de enriquecimento, utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os ensaios incluem espécies exóticas comumente plantadas nos trópicos, espécies de valor comercial e espécies nativas pouco conhecidas, mas que crescem rápido, com potencial para serem exploradas como produtoras de madeira.

Resultados Relevantes

Plantios em diferentes sistemas

"Ensaio comparativo de espécies a pleno sol em ecossistema de terra firme (Pleno Sol 1 e Pleno Sol 2)" constituiu-se de dois ensaios: Pleno Sol 1, instalado em janeiro de 1992, e Pleno Sol 2, instalado em junho de 1992 e março de 1993, onde a única diferença é a data de

plantio (PSOL1 - *Bertholettia excelsa*, *Trattinikia burserrifolia*, *Carapa guianensis*, *Swietenia macrophylla*, *Copaifera multijuga*, *Dypiterix odorata*, *Cedrela odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Sclerolobium paniculatum* e *Acacia mangium* e PSOL2 - *Holopixidium jarana*, *Virola surinamensis*, *Tabebuia pentaphylla*, *Ceiba pentandra* (junho/92), *Erethryna costaricense*, *Gliricidia sepium*, *Acacia angustissima*, *Acacia auriculiformes*, *Sena reticulata* e *Sena siamea* (março 93). "Ensaio comparativo de espécies em linhas de enriquecimento em ecossistema de terra firme (capoeira)" tem como objetivo avaliar o comportamento silvicultural de espécies florestais nativas e exóticas, em linhas de enriquecimento; foi instalado na mesma época e com as mesmas espécies do PSOL1.

Vários fatores influenciam o comportamento e o crescimento das espécies florestais. Entre estes, distinguem-se os fatores abióticos (clima, solo, adubação, competição) e bióticos (pragas e enfermidades).

O fator ambiental tem influenciado o desenvolvimento de algumas espécies. Resultados preliminares, sobre a dinâmica de crescimento do câmbio das árvores, através da "pin-marker technique" (ferida no câmbio), no período de abril a novembro de 1995, mostraram incrementos maiores para *Ceiba* e *Hymenaea*. O incremento do

e *T. pentaphylla* foi somente de 25% do diâmetro de *C. pentandra* e *H. courbaril*. Não existe divisão celular do câmbio de *C. odorata* e *T. pentaphylla*, durante a estação seca, indicando uma forte influência do suprimento de água, sobre a atividade cambial dessas espécies. A taxa da divisão celular de *H. courbaril* e *C. pentandra* foi reduzida durante o período seco (agosto/setembro e setembro/outubro, respectivamente). *D. odorata* mostrou pouca variação sazonal na taxa de divisão celular, enquanto que, para *S. macrophylla*, *C. pentandra* e *V. surinamensis*, uma baixa taxa de divisão celular foi encontrada no período de maio a junho/95.

Comparando a dinâmica de crescimento entre os sistemas de plantação, conclui-se que o crescimento das árvores é fortemente influenciado por fatores genéticos. Detectou-se um padrão de crescimento similar para *C. odorata*, *D. odorata* e *H. courbaril* em condições de monocultivo e linhas de enriquecimento. Observou-se também, pela alta produção de biomassa de *C. guianensis* nos sistemas de plantação II e III, que ela é menos sensível à competição, comparada com as outras espécies.

Em geral, os incrementos médios em DAP, altura e área basal foram significativamente maiores no sistema I (Tabelas 1 e 2). Isso pode

ser explicado, parcialmente, por algumas características do sítio, como: baixa competição entre as espécies; maior concentração de elementos nas árvores do que na vegetação secundária; e cobertura do solo (*Pueraria* e *Holonolepis*), que teve influência positiva sobre o suprimento de K no sistema I. Isso possibilitou melhor adaptação das espécies, nas condições em que foram estabelecidas.

Nos dois sistemas de plantação, *Carapa guianensis* é menos sensível à competição, provavelmente devido à alta produção de biomassa, e apresentou melhor desempenho em crescimento, competição e sobrevivência, enquanto à plena abertura, a espécie *Ceiba pentandra* apresentou os melhores resultados (Tabela 1 e Figura 1). Registraram-se os melhores crescimentos e sobrevivência das espécies nos plantios à plena abertura, em comparação com os resultados obtidos nas faixas de enriquecimento (Tabela 1).

Destaca-se o ataque da *H. grandella* às espécies de Meliaceas, independente do sistema de plantação, influenciando negativamente sobre a sobrevivência e o crescimento durante os primeiros anos. As Meliaceas tiveram cem por cento de suas árvores atacadas, causando alta mortalidade, principalmente nas árvores de *Swietenia macrophylla* (Fig. 1).

Tabela 1. DAP, altura, área basal e respectivos incrementos médios aos cinco anos de idade, para as espécies de alto valor econômico, estudadas nos diferentes sistemas de plantação.

| Idade (anos) | Espécie | Sistema | Espaçamento | Altura (m) | Dap (cm) | G/Ha (m ² /ha) | Ima Alt (m) | Ima Dap (cm) | Ima G/Ha (m ² /ha) |
|--------------|-----------|---------|-------------|------------|----------|---------------------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| 5,0 | Carapa | 1 | 3,0m X 3,0m | 6,21 | 11,32 | 11,079665 | 1,24 | 2,26 | 2,215933 |
| 5,0 | Cedrella | 1 | 3,0m X 3,0m | 7,42 | 12,57 | 12,344205 | 1,48 | 2,51 | 2,468841 |
| 5,0 | Dipiteryx | 1 | 3,0m X 3,0m | 7,27 | 5,92 | 3,213297 | 1,45 | 1,18 | 0,642659 |
| 5,0 | Hymenaea | 1 | 3,0m X 3,0m | 9,83 | 10,87 | 11,025051 | 1,97 | 2,17 | 2,205010 |
| 5,0 | Swietenia | 1 | 3,0m X 3,0m | 6,19 | 10,17 | 4,737042 | 0,93 | 1,53 | 0,947408 |
| 5,0 | Ceiba | 1 | 3,0m X 3,0m | 9,11 | 18,77 | 31,592908 | 1,82 | 3,75 | 6,318582 |
| 5,0 | Tabebuia | 1 | 3,0m X 3,0m | 4,54 | 7,60 | 6,338242 | 0,91 | 1,52 | 1,267648 |
| 5,0 | Virola | 1 | 3,0m X 3,0m | 5,97 | 9,79 | 7,827026 | 1,19 | 1,96 | 1,565405 |
| 5,0 | Carapa | 2 | 3,5m X 7,0m | 5,30 | 6,14 | 1,153079 | 1,06 | 1,23 | 0,230616 |
| 5,0 | Cedrella | 2 | 3,5m X 7,0m | 4,85 | 4,58 | 0,675292 | 0,97 | 0,92 | 0,135058 |
| 5,0 | Dipiteryx | 2 | 3,5m X 7,0m | 3,75 | 2,33 | 0,188964 | 0,75 | 0,47 | 0,037793 |
| 5,0 | Hymenaea | 2 | 3,5m X 7,0m | 3,41 | 2,34 | 0,145030 | 0,68 | 0,47 | 0,029006 |
| 5,0 | Swietenia | 2 | 3,5m X 7,0m | 4,15 | 3,64 | 0,120224 | 0,83 | 0,73 | 0,024045 |

1 Monocultivo (pleno sol). Linhas de enriquecimento de capoeira.

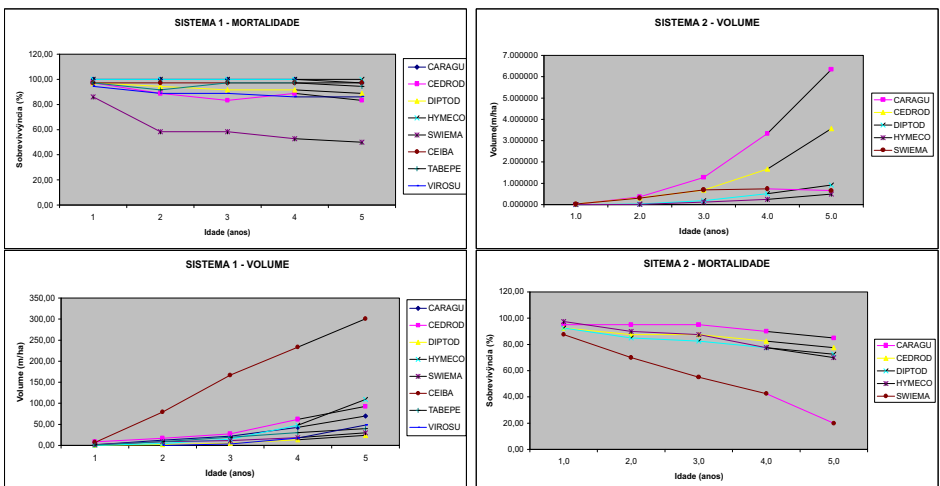


Fig. 1. Comparação da mortalidade em porcentagem e do volume em m³/ha, para as espécies, nos dois diferentes sistemas de plantação.

Tabela 2. DAP, altura, área basal e volume cilíndrico aos quatro e cinco anos de idade, para espécies plantadas a pleno sol.

| Idade (anos) | Espécie | Altura (M) | Dap (Cm) | G (M ²) | Numero | Sobrev (%) | G/Há (M ²) | Vol/Há (M ³) |
|--------------|----------------------------------|------------|----------|---------------------|--------|------------|------------------------|--------------------------|
| 4 | <i>Acacia angustissima</i> | 4,28 | 4,42 | 0,016504 | 8,50 | 94,44 | 2,037582 | 8,726936 |
| 4 | <i>Acacia auriculiformes</i> | 10,69 | 10,03 | 0,063420 | 7,25 | 80,56 | 7,829648 | 83,684025 |
| 4 | <i>Erethryna costaricensis</i> | 2,18 | 2,75 | 0,004293 | 2,75 | 30,56 | 0,529974 | 1,152694 |
| 4 | <i>Gliricidia sepium</i> | 2,93 | 2,56 | 0,005108 | 7,25 | 80,56 | 0,630575 | 1,850149 |
| 4 | <i>Sena reticulata</i> | 1,89 | 2,29 | 0,004990 | 0,75 | 8,33 | 0,616065 | 1,162822 |
| 4 | <i>Sena siamea</i> | 11,90 | 9,19 | 0,061117 | 8,75 | 97,22 | 7,545291 | 89,812540 |
| 5 | <i>Holopixidium jarana</i> | 1,72 | 1,29 | 0,000808 | 7,00 | 77,78 | 0,099726 | 0,171080 |
| 5 | <i>Acacia mangium</i> | 15,43 | 20,54 | 0,110499 | 3,25 | 36,11 | 13,641809 | 210,510158 |
| 5 | <i>Bertholettia excelsa</i> | 3,13 | 4,33 | 0,011451 | 5,00 | 55,56 | 1,413644 | 4,421298 |
| 5 | <i>Copaifera multijuga</i> | 7,28 | 8,28 | 0,042199 | 7,25 | 80,56 | 5,209784 | 37,914613 |
| 5 | <i>Sclerolobium paniculatum</i> | 12,80 | 11,67 | 0,085387 | 7,25 | 80,56 | 10,541643 | 134,896797 |
| 5 | <i>Trattinikia burserrifolia</i> | 4,71 | 6,97 | 0,022501 | 5,50 | 61,11 | 2,777861 | 13,082858 |

Ciclagem de nutrientes

Absorção de água em mudas durante o período de seis meses

Os estudos tiveram o objetivo de verificar a significância da variação sazonal do suprimento de água para a formação de madeira da árvore e também a significância do suprimento de água para a absorção de elementos minerais.

Observou-se que o consumo de água das mudas não está correlacionado com a biomassa. A menor taxa de consumo de água foi para *Ceiba*, e as maiores, para *Cedrella*, *Dipteryx*, *Virola* e *Tabebuia* (Tabela 1). As plantas de cobertura, (*Pueraria* e *Homolepis*) mostraram taxas de consumo de água extremamente altas, o que

indica uma forte competição entre as espécies plantadas e a planta de cobertura.

Relação entre a força de sucção do solo e o conteúdo de solo

Em todos os sistemas de plantio, a melhor disponibilidade de água pode ser detectada na camada superior do solo (0 - 20 cm) quando comparada com as camadas mais baixas do solo (20 - 80 cm). Isso indica a secagem da camada superior nos períodos secos.

A capacidade de campo nos sistemas II e III é mais alta em todas as camadas de solo do que este sistema, representando sérios problemas de água para espécies plantadas no sistema I, em período

seco. Contudo, a força de sucção dos sistemas II e III é muito alta, comparada com o sistema I, em virtude das altas taxas de transpiração da densa vegetação nesses sistemas de plantação.

Variação sazonal do suprimento de água nos sistemas de plantio

A variação sazonal do conteúdo de água do solo é influenciada pelas espécies de árvores e pelo sistema de plantação. Os resultados preliminares indicam uma demanda forte por água para *Virola* e *Swietenia*, entretanto o consumo de água de *Ceiba*, *Cedrella* e *Dipteryx* foi baixo. O consumo de água de *Cedrella* mostra uma significativa variação sazonal, devido à dinâmica de crescimento sazonal da espécie. O reduzido consumo de água da *Ceiba* pode ser explicado pelo eficiente uso da água pela espécie, entretanto a baixa taxa de consumo de água de *Dipteryx* é causada pelo crescimento lento da espécie.

Suprimento de elementos minerais para as árvores

Conteúdo de elementos na solução do solo

O suprimento de elementos minerais do solo nos sistemas II e III apresenta pouca diferença quando comparado com o sistema I. Isso é causado pelo alto consumo da densa vegetação nos sistemas II e III.

A maior concentração de elementos na solução do solo foi detectada na estação seca. Entretanto, o conteúdo total dos elementos na solução decresce no período de abril a junho.

Conteúdo de elementos na camada orgânica do solo

A quantificação do conteúdo de elemento na camada orgânica mostra alta concentração de N, S, Ca e Al na camada orgânica do solo. As concentrações de K e P na camada orgânica são muito baixas, o que indica uma alta mobilidade desses elementos no solo. A concentração dos elementos na camada orgânica dos sistemas II e III excede os correspondentes valores do sistema I, em função da maior quantidade de serrapilheira nestes sistemas.

Conteúdo de elementos no litterfall

Os mais altos conteúdos de elementos na serrapilheira foram registrados para *Swietenia* (sistema I), *Cedrella* e *Carapa*, e os mais baixos, para *Dipteryx* e *Hymenaea*.

Não foram encontradas diferenças significativas do conteúdo de elemento da serrapilheira entre as árvores da mesma espécie, o que indica uma regulação interna do conteúdo de elementos nas folhas velhas.

O experimento com litter bag mostrou que a serrapilheira de *Hymenaea*, *Ceiba*, *Pueraria* e

Homolepis é facilmente decomposta, enquanto que a decomposição da serrapilheira de *Virola* e *Vismea* é muito lenta. A decomposição da serrapilheira foi melhor nos sistemas II e III quando comparada com os sistemas de monocultivo.

Deposição pela chuva e input de elementos nos sistemas via litterfall

O conteúdo de elementos na água da chuva, na região de Manaus, é baixo (K = 0,75 mg/l; Ca = 0,28 mg/l; Mg = 0,07 mg/l; N = 1,98 mg/l; P = 0,09 mg/l; S = 0,14 mg/l). Entretanto, o total de elementos minerais depositados dentro dos sistemas é alto, devido aos altos valores de precipitação na área (julho/95 até junho/96-precipitação 2551/m²).

Concentrações altas de K, Ca, Mg, P, S e Mn são lixiviadas da copa. Taxas altíssimas de lixiviação (K, Ca, Mg, Mn) foram detectadas para *Swietenia*, *Cedrella* e *Pueraria*. Isso indica que a ciclagem de nutrientes pode ser melhorada pela planta de cobertura (*Pueraria*), nos sistemas de plantação. Baixas taxas de lixiviação foram encontradas para *Dipteryx* e *Virola*, as quais indicam que estas espécies preferem uma ciclagem interna de nutrientes.

Conteúdo de elementos nos tecidos das plantas

Distribuição de elementos minerais nos sistemas

No sistema I, a maioria dos elementos está localizada nas árvores plantadas, enquanto que o conteúdo de elementos minerais na vegetação espontânea, nos sistemas II e III, é mais alto que o conteúdo de elementos nas árvores plantadas.

Concentração de elementos nas árvores plantadas

Estas investigações mostraram que pelo menos 9 a 12 frações são necessárias para quantificar o conteúdo total dos elementos na árvore (folhas, xilema, floema dos ramos, tronco, raízes, raízes finas).

As maiores concentrações de K foram registradas nas folhas e nas raízes das árvores. Concentrações altas de Ca e Mg foram encontradas nas folhas velhas, na floema e nas raízes finas. Uma variação muito alta de conteúdo de P foi encontrada no tecido das plantas, entre as espécies e nas árvores dos diferentes sistemas. Isso indica uma influência externa muito forte sobre a concentração de P nos tecidos das plantas. Altas concentrações de S foram encontradas nas folhas e nas raízes, devido à alta atividade enzimática nestas partes das plantas. A concentração de alumínio

baixa nas brotas novas das árvores, quando comparada com as raízes. Isso indica forte inibição do transporte e absorção de alumínio nas brotas novas e raízes, respectivamente. Concentrações de alumínio foram encontradas somente nos brotos novos de *Cedrella* e *Ceiba*.

Após um período experimental de quatro anos, a absorção líquida de elemento mais alta foi detectada para *Carapa*, *Ceiba*, *Tabebuia* e *Cedrella*. Cinco anos depois, a absorção líquida de elementos para *Ceiba* decresceu. O que indica um suprimento reduzido de elementos para as espécies sob condições de monocultivo.

Distribuição subcelular dos elementos minerais dentro das raízes finas das árvores

Os estudos sobre a distribuição subcelular dos elementos minerais dentro das raízes finas das árvores foram conduzidos com objetivo de verificar a distribuição do Al dentro das raízes, em decorrência de alta concentração desse elemento nos solos da região.

Diferenças significativas entre a distribuição de alumínio foram encontradas dentro das raízes finas das espécies e entre a estação seca e úmida.


Produção de biomassa das árvores plantadas

Após quatro anos de experimentação, a produção de biomassa foi mais alta nas plantas do sistema I quando comparada com os sistemas II e III. Isso pode ser explicado pela alta competição nos dois últimos sistemas. Durante os primeiros quatro anos, no sistema I, *Carapa*, *Ceiba* e *Tabebuia* mostraram as mais altas produções de biomassa. Após seis anos, a produção de biomassa dessas espécies decresceu e a de *Cedrella*, *Hymenaea* e *Virola* aumentou.


Comparando a dinâmica de crescimento entre sistemas de plantação, esta indica que o crescimento das árvores é fortemente influenciado por fatores endógenos. Um modelo de crescimento similar foi encontrado para *Cedrella*, *Dipteryx* e *Hemanea* crescendo sob condições de monocultivo e linhas de enriquecimento.

A alta produção de biomassa de *Carapa* nos sistemas de plantação II e III indica que *Carapa* é menos sensível à competição, comparada com as outras espécies.

Lista de Projetos e Subprojetos

 **Título:** Alternativa para recuperação de áreas abandonadas e/ou degradadas da Amazônia Ocidental.

- **Subprojeto 08.0.94.004.01:** Recuperação e aproveitamento de áreas abandonadas e/ou degradadas através de plantios florestais.
- **Subprojeto 08.0.94.004.03:** Balanço de nutrientes de diferentes espécies arbóreas com potencial para reflorestamento.

 **Título:** Zoneamento edafoclimático para plantios de espécies florestais de rápido crescimento na Amazônia.

- **Subprojeto: 08.0.96.013.01:** Zoneamento edafoclimático para plantios de espécies florestais de rápido crescimento no Estado do Amazonas.

 **Núcleo:**

- Recursos Florestais

 **Componentes:**

- Angela Maria Conte Leite
- Celso Paulo de Azevedo
- Eduardo Lleras Pérez
- Lucinda Carneiro Garcia
- Luiz Marcelo Brum Rossi
- Regina Caetano Quisen
- Roberval Monteiro Bezerra de Lima

A Área de Comunicação, Difusão e Transferência de Tecnologia (ACDT) da Embrapa Amazônia Ocidental realizou, em 1997, ações e estratégias para estreitar cada vez mais o relacionamento entre a pesquisa e a sociedade em geral.

Parcerias institucionais, utilização de veículos de comunicação, aproximação com as organizações de produtores e promoção de eventos diversos foram os meios adotados para atender a demanda cada vez mais crescente por tecnologias, serviços e produtos.

De tais iniciativas, obteve-se o fortalecimento da imagem da Empresa como instituição empenhada em contribuir para a equacionalização e a resolução, ao menos em parte, dos graves problemas do setor agropecuário do Estado do Amazonas, destacando-se, entre eles: desarticulação institucional, economia inexpressiva, baixa produtividade, meios de produção primitivos, assistência técnica insuficiente, dispersão e

ineficiência das organizações de produtores e isolamento das comunidades.

Diante desse quadro, elaborou-se e levou-se a campo um trabalho com base em três objetivos específicos: colocar em prática as políticas e diretrizes de difusão e transferência de tecnologia da Empresa, tanto interna como externamente; promover cursos, treinamentos e similares, com vista à capacitação de produtores, extensionistas, clientes e usuários em geral, na aplicação dos conhecimentos disponíveis; concretizar projetos de aproximação com segmentos afins.

Na execução das atividades, procurou-se proporcionar o contato cada vez mais intenso com os públicos-alvo da Empresa e o envolvimento destes nas programações. Deu-se prioridade, por exemplo, à implantação de Unidades Demonstrativas (UDs), Unidades de Observação (UOs), realização de palestras, reuniões técnicas, dias de campo, além da participação da Unidade em exposições, feiras e outros eventos.

Também foram fortalecidos os veículos de comunicação da Unidade. O jornal “Agrofloresta” foi modificado em seu projeto gráfico e concepção editorial para atender o público externo de forma mais eficiente. Foi criado o “Jornal Interno”, direcionado exclusivamente aos funcionários da Unidade.

Dentre as principais realizações, vale citar a promoção, em Manaus, de um seminário externo sobre municipalização da agricultura, difusão e transferência de tecnologia. As conclusões desse evento deixaram bem evidentes a necessidade de a Embrapa Amazônia Ocidental estar inserida no processo de desenvolvimento do Amazonas. Isso significa atuar num cenário onde as prefeituras passaram a assumir, gradativamente, as responsabilidades pela assistência técnica e extensão rural, em face da descentralização desses serviços no Estado.

A abrangência do trabalho da Unidade, a partir dessa concepção, fica evidente nos convênios firmados com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incrá), viabilizando a presença da Embrapa em projetos de assentamento, onde se incentivou o plantio combinado de espécies alimentares, frutíferas e florestais, visando ao melhor aproveitamento dos espaços e da potencialidade dos solos. Tudo isso com o

incremento da produção e da produtividade, sem agressões ao meio ambiente.

Em 1997, foram incorporados ao convênio com o Incra, que começou em 96, os assentamentos Canoas e Uatumã, em Presidente Figueiredo; Juma, em Apuí; Matupi, em Humaitá; e Monte, em Boca do Acre. Ao todo, foram implantadas 23 novas UD's. Vale ressaltar as articulações com as prefeituras de Rio Preto da Eva, Maués, Presidente Figueiredo, Urucará e Iranduba, para transferência de tecnologias nos referidos municípios.

O reflexo das atividades desenvolvidas nesses municípios fez-se sentir nos resultados obtidos com os conhecimentos transmitidos sobretudo com mandioca, feijão caupi e cupuaçu. As manivas da cultivar de mandioca IM-180 promoveram, em Rio Preto da Eva, incremento de 60% em relação às tradicionalmente utilizadas na região. O feijão caupi, com as sementes das cultivares IPEAN V-69 e Caldeirão, alcançou uma produtividade de 600 kg/ha, índice altamente compensador para as condições limitantes encontradas nos solos existentes nos assentamentos e outros locais de terra firme.

Com relação ao cupuaçu, convém evidenciar o controle da vassoura-de-bruxa, com aplicação da poda nas partes afetadas pela doença. Além disso, informações sobre

plântio mais indicada e utilização de sementes melhoradas constituíram práticas repassadas e adotadas no decorrer dos trabalhos.

Todo o trabalho desenvolvido, de forma mais detalhada e quantitativa, pode ser conferido nos quadros a seguir:

| Evento | Tema | Data | Local | |
|--------------|--|-------|-----------------------------|--|
| Dia de Campo | Nutrição e manejo de tabaqui | 01.04 | Fazenda Guaporé – Manaus-AM | |
| | Aspectos gerais da cultura do guaraná | 02.06 | Maués-AM | |
| | Nutrição e manejo de tabaqui | 10.07 | Fazenda Guaporé - Manaus-AM | |
| | Aproveitamento da pupunheira para palmito | 10.08 | Presidente Figueiredo -AM | |
| | Importância de algumas espécies florestais promissoras para produção de energia. | 21.08 | Caldeirão-AM | |
| | Importância da formação de mudas sadias de banana e citros | 28.08 | CPAA | |
| | Demonstração de manejo de solo para cultura do guaraná | 16.10 | CPAA | |
| | Produção de mudas de pupunheira e industrialização de palmito. | 30.10 | CPAA | |
| | TOTAL - 8 | | | |

| Evento | Tema | Data |
|--------------------|---|-------|
| Palestras Internas | Ecoturismo & Turismo participativo | 13.01 |
| | Experiência com Sistemas Agroflorestais (SAFs) em Rio Preto da Eva | 16.02 |
| | Experiência com Sistemas Agroflorestais em Presidente Figueiredo | 16.02 |
| | Experiência com Sistemas Agroflorestais em Manacapuru | 16.02 |
| | Variações Sazonais e Fotoperíodo sobre o ganho de peso ingestão e absorção de alimentos | 28.02 |
| | Critérios utilizados na avaliação de desempenho e resultados da avaliação do CPAA | 14.03 |
| | Conservação e Utilização de Germoplasma de Sacaca | 18.04 |
| | Diagnóstico e Tipificação Molecular de Patógenos Virais | 22.04 |
| | Missão e Objetivo da Rede para Conservação e Uso dos Recursos Genéticos Amazônicos | 13.05 |
| | Aducação NPK afetando o desenvolvimento da seringueira | 13.05 |
| | Síntese dos projetos financiados pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) | 21.05 |
| | Antracnose do Guaranazeiro e enfermidades em cultivos | 23.05 |
| | Banco de Germoplasma de Seringueira e Pupunheira | 30.05 |
| | Heveicultura na Colômbia | 13.06 |
| | Variabilidade Genética em Clones de Seringueira | 20.06 |
| | Síntese das pesquisas financiadas pelo PPG-7 na Embrapa Amazônia Ocidental | 10.07 |
| | Relação hipsométrica para quatro espécies florestais | 25.07 |
| TOTAL - 17 | | |

| Evento | Tema | Data |
|-------------------|---|-------------|
| Palestras | Pesquisas Agroflorestais na Amazônia | 15.03 |
| Internas | Citricultura | 06.05 |
| | Os trabalhos sobre citricultura na Embrapa Amazônia Ocidental | 17.06 |
| | Manejo Florestal | 12.07 |
| | Experiência de fluxo de água e nutrientes | 27.07 |
| | Papel da Rede Genamaz na política de uso e conservação dos recursos genéticos da Amazônia | 28.07 |
| | Nutrição de Peixe | 05.08 |
| | | 11.08 |
| | | 18.08 |
| | | 21.08 |
| | | 10.10 |
| | Seleção de leguminosas para solos ácidos de baixa fertilidade na Amazônia | 07.08 |
| | Os trabalhos da Embrapa Amazônia Ocidental sobre sistemas Agroflorestais (SAFs) | 14.08 |
| | Demonstração sobre uso de glicídeas | 15.08 |
| | Aproveitamento sustentável da biodiversidade amazônica | 15.08 |
| | Pesquisa Participativa no Município de Presidente Figueiredo-AM. | 20.08 |
| | Relato sobre doenças das folhas em Seringueira | 28.08 |
| | Pesquisa em Florestas | 03.09 |
| | Resultados de pesquisa com arroz de sequeiro no Estado do Amazonas | 08.10 |
| | Banco Ativo de Germoplasma de cupuaçu | 27.10 |
| | Doenças de Plantas na Amazônia | 27.10 |
| | Recuperação e Manejo de Áreas de Pastagens Abandonadas e de Agricultura Migratória | 27.10 |
| | Efeito da reciclagem de nutrientes na cultura da Mandioca submetida à cobertura morta | 10.11 |
| | Cadeia produtiva da Mandioca no Estado do Amazonas | 26.11 |
| | Cadeia produtiva do cupuaçu no Amazonas | 27.11 |
| | A cultura do Dendê no Estado do Amazonas | 31.11 |
| TOTAL - 26 | | |

| Evento | Tema | Data | Local |
|---------------------|-----------------------------------|---------------|---|
| Exposições e Feiras | Trabalhos desenvolvidos pelo CPAA | 21 a 28.05 | Banco do Brasil, Ag. Guilherme Moreira-AM |
| | Congresso de Olericultura | 27.07 a 01.08 | Tropical Hotel Manaus-AM |
| | Festa da Laranja | 01 a 03.08 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Trabalhos desenvolvidos pelo CPAA | 11 a 15.08 | Embrapa-Sede – Brasília-DF |
| | Expoagro | 19 a 16.10 | Parque Angelino Beviláqua-AM |
| | 4ª Reunião Anual do PPG-7 | 27 a 30.10 | Tropical Hotel Manaus-AM |
| | Semana da Agronomia | 08 a 12.12 | Universidade do Amazonas-AM |
| | Festa do Guaraná | 11 a 13.12 | Maués-AM |
| | TOTAL - 8 | | |

| Evento | Tema | Data | Local |
|-------------------|---|-------------|--|
| Cursos | Adubação de Fruteiras e uso de defensivos agrícolas | 26.08 | Presidente Figueiredo-AM |
| | Bananicultura | 08 a 12.09 | Centrer-AM |
| | Cultura do guaraná | 16 a 19.09 | Maués-AM |
| | Hortaliças: adubação | 25 a 26.09 | Escolas públicas do Estado do Amazonas |
| | Cultura da banana | 02 a 03.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Cultura da Banana | 04 a 05.12 | Presidente Figueiredo-AM |
| | Cultura do Abacaxi | 05 a 06.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Cultura do Abacaxi | 06 a 07.12 | Presidente Figueiredo-AM |
| | Cultura da Banana | 06 a 07.12 | Boca do Acre-AM |
| | Cultura da Banana | 07 a 08.12 | Apuí-AM |
| | Cultivo da pupunheira para produção de palmito | 11.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Cultivo de guaraná | 11.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Sistema Agroflorestais | 11.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Hortaliças | 11.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Industrialização de Palmito | 12.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Cultivo de pupunheira para fins de produção de frutos e palmito | 19.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| | Cultivo de guaraná | 09 a 19.12 | Presidente Figueiredo-AM |
| | Sistemas Agroflorestais | 09 a 19.12 | Presidente Figueiredo-AM |
| | Hortaliças | 09 a 19.12 | Presidente Figueiredo-AM |
| | Industrialização de Palmito | 09 a 19.12 | Rio Preto da Eva-AM |
| TOTAL - 20 | | | |

| Evento | Tema | Unidades | Local |
|----------------------|-------------------------|-----------------|--|
| Unidades | Sistemas Agroflorestais | 2 | Assentamento Monte (Boca do Acre-AM) |
| Demonstrativas (UDs) | Sistemas Agroflorestais | 10 | Assentamento Canoas (Presidente Figueiredo-AM) |
| | Sistemas Agroflorestais | 7 | Assentamento Iporá (Rio Preto da Eva-AM) |
| | Sistemas Agroflorestais | 1 | Assentamento Uatumã (Presidente Figueiredo-AM) |
| | Sistemas Agroflorestais | 2 | Assentamento Juma (Apuí-AM) |
| TOTAL - 22 | | | |

| Evento | Tema |
|----------------------------------|--|
| Folderes | Leprose dos citros |
| | Gomose dos citros |
| | Podridão dos citros |
| | Shift |
| | Projeto de Pesquisa de Manejo Florestal |
| | Dendê |
| | Pragas de cupuaçuzeiro |
| | Maxixe peruano |
| | Feijão de metro |
| | Traças crucíferas |
| | Proposta de parceria |
| | Cultivo de guaranazeiro |
| | Workshop sobre identificação de janelas de sustentabilidade |
| | Melhoria do sistema produtivo de Cupuaçu e Guaraná na Amazônia |
| | Conservação e uso de recursos fitogenéticos da Amazônia |
| Projeto de Presidente Figueiredo | |
| III ANRPC SALB – Workshop | |
| Embrapa Amazônia Ocidental | |
| TOTAL - 18 | |

| Evento | Tema | Unidades | Local |
|-------------------------------------|--|-----------------|---|
| Unidades de Observação (UOs) | Alimentação de Peixes | 4 | Fazenda Guaporé (Manaus-AM) |
| | Teste de clones promissores de guaraná | 2 | Assentamento Iporá (Rio Preto da Eva-AM) |
| | Teste de clones promissores de guaraná | 16 | Campo Experimental, Comunidades Pupunhal, Maués Mirim e Nova Esperança (Maués-AM) |
| | Teste de clones promissores de guaraná | 2 | Campo Experimental do Caldeirão e Comunidade Jandira (Iranduba-AM) |
| | Teste de Cultivares de Arroz Irrigado, Cultivar Rio Formoso e Cultivar Maravilha | 2 | Escola Agrotécnica (Maués-AM) |
| TOTAL – 26 | | | |

Equipe Técnica Multidisciplinar

Pesquisa

- Adauto Maurício Tavares²
- Alderi Emídio de Araújo²
- Ana Maria Santa Rosa Pamplona⁴
- Angela Maria Conte Leite³
- Antonio Cláudio Uchoa Izel
- Antonio Franco de Sá Sobrinho²
- Aparecida das Graças Claret de Souza³
- Celso Paulo de Azevedo²
- Divânia de Lima³
- Dorremi Oliveira²
- Cley Donizete Martins Nunes²
- Edson Barcelos da Silva⁴
- Eduardo Lleras Pérez³
- Elisa Vieira Wandelli²
- Firmino José do Nascimento Filho²
- Francisco Mendes Rodrigues⁴
- Gilvan Coimbra Martins¹
- Gladys Ferreira de Souza⁴
- Herbert Cavalcante Lima²
- Isaac Cohen Antonio⁴
- Jasiel Nunes de Souza¹
- Jeferson Luiz Vasconcelos de Macedo²
- João Carlos de Souza Matos²
- José Clério Rezende Pereira³
- José Cristino Abreu de Araújo⁴
- José Jackson Bacelar Nunes Xavier³
- José Nestor de Paula Lourenço²
- José Pereira da Silva Júnior²
- Larissa Alexandra Cardoso Moraes¹
- Luadir Gasparotto³
- Lucinda Carneiro Garcia²
- Luiz Antelmo Silva Melo²
- Luiz Marcelo Brum Rossi²
- Manoel da Silva Cravo
- Marcos Vinicius Bastos Garcia²
- Maria do Rosário Lobato Rodrigues⁴
- Marinice Oliveira Cardoso²
- Miguel Costa Dias²
- Mirza Carla Pereira Normando⁴

¹Graduado

² Mestrado

³Doutorado

⁴Encontra-se em Pós-Graduação

- Nelcimar Reis Sousa²
- Newton Bueno³
- Paulo Braz Tinoco ²
- Raimundo Nonato Vieira da Cunha²
- Regina Caetano Quisen²
- Roberto de Moraes Miranda²
- Roberval Monteiro Bezerra de Lima²
- Rogério Perin ²
- Rosângela dos Reis Guimarães⁴
- Sebastião Eudes Lopes da Silva²
- Silas Garcia Aquino de Souza²
- Terezinha Batista Garcia²
- Valéria Sucena Hammes⁴
- Vicente Haroldo de Figueiredo Moraes³
- Wenceslau Geraldes Teixeira⁴

 **ACE - Área de Comunicação Empresarial**

- Margareth Queiroz Bartholo
- Antônio Sabino Neto da Costa Rocha
- Neuza de Souza Campelo
- Odaléa Heitor da Silva

¹Graduado.

² Mestrado.

³Doutorado.

⁴Encontra-se em Pós-Graduação.

Cooperação Técnica e Convênios

Governo Federal

- FINEP- Financiadora de Estudos e Projetos

Acordo de cooperação financeira para execução dos projetos: zoneamento edafoclimático para plantio de espécies florestais de rápido crescimento na Amazônia; conservação e uso dos recursos fitogenéticos do Amazonas; recuperação de áreas abandonadas e degradadas, através de sistemas agroflorestais.

- INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

Convênio de colaboração técnica entre Embrapa/Incra/Prefeitura de Rio Preto da Eva, para implantação do projeto de difusão, transferência e adoção de sistemas agroflorestais, no projeto de assentamento Iporá, naquele município e parte no Município de Itacoatiara.

- INPA - Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia

Acordo de cooperação visando a estudos e programas destinados ao aprofundamento do conhecimento técnico-científico nas áreas de piscicultura, de florestas e agrícola.

- INEMET - Instituto Nacional de Meteorologia do Paraná

Acordo para a formação e gerenciamento de um banco de dados meteorológicos a ser desenvolvido na Estação Climatológica do Centro Nacional e Pesquisa Florestal do Paraná.

Governo Estadual

- CIAMA - Companhia de Desenvolvimento do Estado do Amazonas

Acordo para estabelecer ações de cooperação técnica e de consultoria, com o objetivo de promover o desenvolvimento e o acompanhamento técnico-científico

no âmbito da agricultura, pecuária, silvicultura, meio ambiente, tecnologia de alimentos e demais áreas afins, e na viabilização da aplicação prática dos conhecimentos técnico-científicos.

Universidades

- Fundação Universidade do Amazonas - FUA
- Instituto de Tecnologia do Amazonas - Utam
- Universidade Estadual de Carolina do Norte (EUA)

Acordo para o estabelecimento de cooperação técnica visando ao desenvolvimento de pesquisas para o conhecimento técnico-científico da agricultura, na Região Amazônica.

- Fundação Universidade do Amazonas - FUA
- Universidade de São Paulo - USP
- Universidade Federal do Pará
- Universidade Federal de Viçosa - UFV
- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP
- Universidade Estadual de São Paulo - UNESP
- Universidade Federal de Lavras - UFL
- Instituto de Tecnologia do Amazonas - Utam
- Escola Agrotécnica Federal de Manaus
- Escola Técnica Federal do

- Colégio Agrícola Adventista de Manaus
- Escola Agrotécnica Federal de São Gabriel da Cachoeira - AM
- Escuela de Agricultura de la Región Tropical Humeda - Costa Rica
- Universidad de la Amazonia Florencia / Caquetá - Colômbia

Acordo para concessão de estágios curriculares a estudantes regularmente matriculados e com efetiva frequência, em cursos de agronomia, engenharia agrícola e florestal, zootecnia, veterinária, administração e química.

Organizações Internacionais

- Convênio Embrapa-CPAA/CNPq/Ibama/BMBF/Universidade de Hamburgo e de Bayreuth

Acordo para desenvolver estudos na área de meio ambiente.

- Convênio Embrapa-CPAA/Universidade de Hamburgo-Instituto de Botânica Aplicada

Acordo para desenvolver sistemas de produção agrícola, através de policultivos adaptados à região tropical úmida da Amazônia, social e economicamente viáveis. Integra o programa Shift Studies of Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics. Em 1997, patrocinou viagens de treinamento a quatro pesquisadores da Embrapa

Amazônia Ocidental a centros de pesquisa na Alemanha. Permitiu, também, a participação em cursos de pós-graduação de oito estudantes e manteve vinte bolsistas, sendo nove brasileiros e onze estrangeiros. Foram concluídas e defendidas cinco teses, também patrocinadas pelo programa Shift. Realizou-se o 2º Simpósio de Plantas Tropicais, na Universidade de Hamburgo, com apresentação de onze trabalhos provenientes de pesquisas realizadas no CPAA, e o 1º Encontro Internacional de Pesquisadores Amazônicos em Sistemas Agroflorestais, quando foi apresentada uma palestra. Através do Shift, em 1997, foi possível apresentar dois artigos em Anais de Congresso, quinze Resumos em Anais de Simpósios e Congressos, dois artigos científicos e quatro palestras.

- Convênio Embrapa-CPAA/Universidade de Hamburgo-Instituto de Madeira

Acordo para estudar a sustentabilidade de diversos sistemas de uso da terra, na Amazônia Ocidental, através de experimentos sobre fluxos de água e nutrientes.

- Embrapa-CPAA/Cirad - Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento

O convênio prevê a cooperação técnica para formação e conservação da coleção de germoplasma de dendê africano (*Elaeis guineensis*), do germoplasma de dendê americano da mesma espécie, coletado na Bahia, e do germoplasma de dendê americano (*Elaeis oleifera*), coletado na Amazônia. Permite, ainda, a capacitação de técnicos do CPAA, com treinamentos e estágios nos principais centros de pesquisa ligados ao Cirad e um programa de consultoria, de longa duração.

- Embrapa-CPAA/Icraft - Centro Internacional de Pesquisa em Agroflorestais - Nairóbi - Quênia

O acordo permite desenvolver pesquisas sobre sistemas agroflorestais para o desenvolvimento social e econômico de pequenos produtores, com relação ao meio ambiente, nos trópicos.

- Embrapa-CPAA/Cifor - Centro Internacional de Pesquisa Florestal - Jacarta - Indonésia

O acordo prevê treinamento de pesquisadores do CPAA, coleta e montagem de um banco de dados sobre solos, clima e espécies importantes para a recuperação de áreas degradadas/abandonadas na

Amazônia Ocidental, na relação planta/solo/clima.

Iniciativa Privada

- Aruanã Agropecuária S.A.

Contrato de cooperação técnica que visa à integração de esforços para condução de experimentos com a cultura da castanha-do-brasil. Através de experimentos instalados desde 1996, busca-se definir os melhores espaçamentos para produção de madeira em plantações puras da espécie.

- Gethal Itacoatiara

Contrato de cooperação técnica que visa à integração de esforços para condução de experimentos com a cultura da sumaúma. Em ensaios experimentais instalados desde 1996, em ambiente a pleno sol e em linhas em capoeira, estuda-se, além do fator ambiental, diferentes formas de espaçamento.

- Agropecuária Guaporé

Contrato de cooperação técnica para a execução de trabalhos de pesquisa na área de piscicultura, com experimentos para elaboração de rações isocalóricas, e experimentos de manejo e nutrição de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e matrinxã (*Bricon* sp), em cativeiro.

Artigos Técnico-Científicos

AZEVEDO, C. P.; LIMA, R. B. M.; LIMA, D.; GARCIA, L. C.; SILVA, S. E. L. Formação de mudas de andiroba (*Carapa guianensis* Aubb-Meliaceae) resposta a diferentes níveis de sombreamento. **Revista Universidade do Amazonas. Série Ciências Agrárias**, v.6, n.1/2, p.1-12, 1997.

BUENO, N. Alguns aspectos recentes da nutrição do cupuaçuzeiro. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1997.

CARDOSO, M. O. Cariru (*Talinum triangulare*). In: CARDOSO, M. O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 39-45

CARDOSO, M. O. Maxixe peruano (*Cyclanthere pedata* (L) Schrad). In: CARDOSO, M. O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 105-111

CARDOSO, M. O.; BARRETO, J. F. Feijão-de-metro (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. In: CARDOSO, M.O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 21-29

CARDOSO, M. O.; GARCIA, L. C. Jambu (*Spilanthes oleraceae* L). In: CARDOSO, M. O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 133-140

CARDOSO, M. O.; SILVA FILHO, D. F. Chicória (*Eryngium foetidum* L.). In: CARDOSO, M.O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 121-126

GASPAROTTO, L. Polykultursysteme in zentral-Amazonien ein Beispiel aus dem bilateralen Tropenökologie. Programm des BMBF. **Giessener Beiträge zur Entwicklungsforschung**, v.24, p. 1-9, 1997.

LIEBEREI, R. Amazonien: Hamburger rekultivieren monokulturplantagen. Ökosystemforschung zur Entwicklung von Landnutzungskonzepten. p. 40-49. Hamburgo. 1997.

LIMA, H. C.; MEDINA, L. A . Pimenta murupi (*Capsicum* spp.). In: CARDOSO, M.O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA -CPAA, 1997. p. 115-119

LLERAS, E.; KIRKBIRIDE, JR. Alguns aspectos da vegetação da Serra do Cachimbo. In: Centres of Plant Diversity. V. 3. The World Wide Fund for Nature e IUCN.1997. Oxford.

LLERAS, E.; LEITE, A. M. C.; SCARIOT, A. S.; SÁ, J. E. B. de. Definição de áreas de alta diversidade vegetal e endemismos na Amazônia Brasileira. In: Centres of Plant Diversity. V. 3. The World Wide Fund for Nature e IUCN. 1997. Oxford.

LUZ, F. J. F.; SÁ SOBRINHO, A. F. Vinagreira (*Hibiscus sabdariffe* L.). In: CARDOSO, M.O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. P. 63-69

MORAES, V. H. F. Diagnóstico do látex em sangria precoce de seringueira em copas enxertadas. In: SEMINÁRIO AVANÇOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS PARA EL CULTIVO DEL CAUCHO EN COLOMBIA,1997, Santafé de Bogotá. **Memórias...** Santafé de Bogotá: CONIF, 1997. p.

MORAES, V. H. F. Fisiologia da produção de látex da seringueira. In: SEMINARIO AVANÇOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS PARA EL CULTIVO DEL CAUCHO EN COLOMBIA, 1997, Santafé de Bogotá. **Memórias...** Santafé de Bogotá: CONIF, 1997. P.

MORAES, V. H. F. Métodos para determinação dos parâmetros fisiológicos do látex. IN: Seminário Avances Científicos Y Tecnicos para el cultivo del caucho en Colombia Santafé de Bogotá. 1997.

MORAES, V. H. F. Seleção precoce de clones de copa e de painel de seringueira para experimentos de avaliação de clones com copas enxertadas. In: Seminário Avances científicos Y Técnicos para el cultivo del caucho en Colombia. Santafé de Bogotá. 1997.

MORAES, V. H. F. Técnica de enxertia da copa da seringueira. In: Seminário Avances Científicos Y Técnicos para el cultivo del caucho en Colombia. Santafé de Bogotá. 1997.

MOTA, A. M. Efeito da microflora sobre a síndrome da queda de frutos da pupunheira (*Bactris gasipaes*) Kunt. **Revista da Universidade do Amazonas. Série Ciências Agrárias**, v.6, n.1, 1997.

RODRIGUES, M. R. L.; MALAVOLTA, E.; CHAILLARD, H. La famure du palmier à huile em Amazonie Centrale Brésilienne. PLANTATIONS, RECHERCHE, DEVE3LOPMENT, v.4, n.6, p. 392-400. 1997.

SÁ SOBRINHO, A. F.; GARCIA, L. C. Alfavaca (*Ocimum basilicum* L.). In: CARDOSO, M.O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p.115-119

SANTOS, A. F. dos, GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; FERREIRA, F. A. Doenças bióticas. In: GASPAROTTO, L.; SANTOS, A.F. dos; PEREIRA, J. C. P.; FERREIRA, F. A. **Doenças da seringueira no Brasil**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. p. 16-126

SANTOS, A. F. dos; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; FERREIRA, F. A. Doenças abióticas. In: GASPAROTTO, L.; SANTOS, A. F. dos; PEREIRA, J. C. P.; FERREIRA, F. A. **Doenças da seringueira no Brasil**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA. 1997. p. 127-144

SANTOS, A. V. dos; GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. Seringueira. In: VALE, F. Y. R; ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas grandes culturas**. Viçosa: UFV, 1997. Cap. 20, p. 925-951

SILVA JUNIOR, J. P.; SIQUEIRA, J. O. Aplicação de formononetina sintética ao solo como estimulante da formação de micorriza no milho e na soja. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.9, n.1, 1997. p. 35-41

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L. da; TINOCO, P. B.; GUIMARÃES, R. R; SÁ SOBRINHO, A. F. de. Estudo da cadeia produtiva do cupuaçu no Amazonas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1997.

SOUZA, A. das G. C. de; SILVA, S. E. L. da; TINOCO, P. B.; GUIMARÃES, R. R; SÁ SOBRINHO, A. F. de. Estudo da cadeia produtiva do cupuaçu no Amazonas. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA, 1997, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA/CNPq, 1997. p.84-85

TEIXEIRA, W. G., FACCIN, O. P.; SCHROTH, G.; AZEVEDO, C. P.; HUVE, B. Calibração técnica de TDR para avaliação de umidade de solo, em latossolo amarelo textura muito argilosa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCS, 1997. 1 CD-Rom.

TEIXEIRA, W. G.; CURI, N.; EVANGELISTA, A. R.; CARVALHO, M.M.; CRUZ FILHO, A. V. Sistema de manejo em cambissolo álico para introdução de gramíneas forrageiras e pastagem nativa da microrregião Campos da Mantiqueira MG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.34-45, 1997.

TEIXEIRA, W. G.; SCHROTH, G.; VILLANI, E. A.; FACCIN, O. P.; CORREA, F. W. C.; CRAVO, M. S.; HUWE, B.; ZECH, W. Fluxos de água e de nutrientes como indicadores da estabilidade de diferentes sistemas de uso da terra na Amazônia. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**. v.3, n.1, p.7-11, 1997.

TRINDADE, D. R.; SILVA, H. M.; POLTRONIERE, L. S.; GASPAROTTO, L. Palmáceas. In: VALE, F. Y. R.; ZAMBOLIM, L. **Controle de doenças de plantas grandes culturas**. Viçosa: UFV, 1997. cap.18, p. 865-877

VERAS, S. M.; GASPAROTTO, L.; LIMA, M. I. P. Doenças de plantas cultivadas. In: MANUAL de fitopatologia doenças de fruteiras da Amazônia. 3ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1997. v.2, cap. 36, p. 406-410

VERAS, S. M.; GASPAROTTO, L.; MENEZES, M. Avaliação isoenzimática do *Colletotricum guaranicola*. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.40, n.3, p. 548-553, 1997.

VERAS, S. M.; GASPAROTTO, L.; MENEZES, M. Variabilidade físico-morfológica de *Colletotricum guaranicola* em diferentes substratos. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.40, n.2, p.297-305, 1997.

VIANA, M. V.; MATOS, J. C. S.; AMADOR, D. B. Sistemas agroflorestais e desenvolvimento rural sustentável no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCS, 1997. 1 CD-ROM.

Boletim de Pesquisa

SOUSA, N. R. **Conservação de recursos fitogenéticos da Amazônia em coleções diversificadas: avaliação do estabelecimento de doze espécies.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 14 p. (EMBRAPA-CPAA. Boletim de Pesquisa, 2).

Instruções Técnica

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R. **A leprose dos citros no estado do Amazonas.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 5 p. (EMBRAPA-CPAA. Instruções Técnicas, 5).

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; MORAES, V. H. de F. **Tebuconazole: novo fungicida para controle de mal-das-folhas da seringueira.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 2 p. (EMBRAPA-CPAA. Instruções Técnicas, 7).

GASPAROTTO, L.; PEREIRA, J. C. R.; VERAS, S. de M. **Podridão floral dos citros no Estado do Amazonas.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 3 p. (EMBRAPA-CPAA. Instruções Técnicas, 6).

Livro

CARDOSO, M. O., org. **Hortaliças não-convencionais da Amazônia.** Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 150 p. II.

GASPAROTTO, L.; SANTOS, A. F. dos; PEREIRA, J. C. R.; FERREIRA, F. A. **Doenças da seringueira no Brasil**. Brasília: EMBRAPA-SPI/Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 168 p. Il.

Pesquisa em Andamento

CARDOSO, M. O.; MARTINS, G. C. **Avaliação de cultivares/híbridos de repolho** (*Brassica Oleracea* var. **Capitata**) em ecossistema de terra firme no Estado do Amazonas. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 4 p. (EMBRAPA-CPAA. Pesquisa em Andamento, 28).

MIRANDA, R.M.; CARDOSO, M. O.; FALCÃO, P. T. **Industrialização de feijão-de-metro** (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 2 p. (EMBRAPA-CPAA. Pesquisa em Andamento, 29).

MIRANDA, R. M.; MARTINS, G. C. **Composição em proteína bruta dos frutos dos três grandes grupos raciais da pupunheira**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 2 p. (EMBRAPA-CPAA. Pesquisa em Andamento, 30).

Relatórios

GASPAROTTO, L.; SCHROTH, G. **Recuperação de áreas degradadas e abandonadas, através de sistema de policultivo**. Manaus: EMBRAPA-CPAA/Universidade de Hamburgo, 1997. SHIFT ENV 23. 67 p. **Relatório Anual 1996**.

LIEBEREI, R.; GASPAROTTO, L. **Rekultivierung degradiertes, brachliegender monokulturflächen in ausgewogene Mischkulturflächen unter besonderer Berücksichtigung bodenbiologischer Faktoren**. Hamburg: Universität, 1997. 105 p. SHIFT Annual Report.

SCHROTH, G. **Water and nutrient fluxes as indicators for the stability of different land use systems on the terra firme near Manaus**. Manaus: EMBRAPA-CPAA/Bayreuth: UBT, 1997. SHIFT. **Annual Report 1996**. 71 p.

SOUSA, G.F. de, coord. **On-farm testing of agroforestry alternatives to slash and burn cultivation by migrant small farmers at Presidente Figueiredo Amazonas**. Manaus: EMBRAPA-CPAA/UA/INPA, 1997. **Final Report 1997**.

Resumo em Congresso e Outros

BAUCH, J.; DUNISCH, O.; SCHUSTER, F.; NEVES, E. Comparative study of wood characteristics of *Carapa guianensis* Aubl. from two plantations and a natural site in Central Amazonia. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg.

Abstracts der Verträge und Poster... Hamburg: University, 1997.

BENECKE, I. Morphologie, anatomie und nährstoffadsorption der pfirsichpalme (*Bactris gasipae* H.B.K.). In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: : BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Verträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

CARDOSO, M. O. Avaliação de cultivares híbridos de couve-de-folha (*Brassica oleracea* L. var. D.C.) em ecossistema de terra firme na região de Manaus. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997.

CARDOSO, M. O. Avaliação de cultivares/híbridos de repolho (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) na várzea do Estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997.

CARDOSO, M. O. Avaliação de cultivares/híbridos de repolho em ecossistema de terra firme do Estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997.

DUNISCH, O.; BAUCH, J.; MULLER, M.; SCHWARZ, T.; POLACZEK, S.; GASPAROTTO, L.; NEVES, E.; AZEVEDO, C. P.; LIMA, R. M. B.; MORAES, R. Investigations on tree species suitable for the recultivation of degraded land areas in Central Amazonia. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Verträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

DUNISCH, O.; BAUCH, J.; SCHWARZ, T.; GASPAROTTO, L.; NEVES, E. Mineral element supply of plantation grown tropical tree species in Central Amazonia. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Verträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

FELDMANN, F. Recultivation of an abandoned rubber tree monoculture in Central Amazonia under special respect to plant-soil microbe interactions: the state of research at the end of the installation phase of the plantations. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Vorträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

KANASHIRO, M.; VIELHAURE, K.; PERIN, R.; FERNANDES, E. C. M. Sistemas agroflorestais e sua importância na Amazônia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCS, 1997.

KRUSE, W. Phosphate-solubilising bacteria in the rhizosphere of *Theobroma grandiflorum* Schum. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Vorträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

LEHMANN, J. Nutrient cycling in agroforestry. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Vorträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

LIMA, D. Produzir mogno uma prática ainda difícil e cara. **Seed News**, n.2, p.33, 1997. Resumos.

MIRANDA, R. M.; CARDOSO, M.; FALCÃO, P. T. Industrialização de feijão-de-metro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997.

MORAES, C. R. A.; TEIXEIRA, W. G.; MACEDO, J. L. V. Efeito da adubação e da inoculação com fungos micorrízicos (FMVA) no crescimento e no estado nutricional do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) em um sistema agroflorestal na Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Anais...** Campinas: SBCS, 1997. 1 CD-Rom.

NEVES, E.; FERREIRA, C.; BELLOTE, A. F. J.; REISSMANN, B. C.; DUNISCH, O.; BAUCH, J. Biomass, phosphorus and potassium contents in leaves and branches of *Ceiba pentandra* and *Virola surinamensis* planted and a low fertility soil in the Brazilian Western Amazon Region. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Vorträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

PAMPLONA, A. M. S. R.; CARDOSO, M. O. Levantamento de pragas de repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) na várzea do Estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997.

REISDORFF, C.; ISMAIL, A. B.; LIEBEREI, R. Potential use of *Theobroma* species: comparison of the *T. grandiflorum* and *T. bicolor*. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Verträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

SKATULLA, M.; PREISINGER, H. Vegetation patterns of three distributed terra firme sites near Manaus, Amazonas, Brasil. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Verträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

SOUZA, A. das G. C. de Conservação e uso de germoplasm a de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) em Manaus-AM. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS, 1., 1997, Campinas. **Programas e resumos...** Campinas: IAC, 1997. p. 66

SOUZA, S. G. A.; CARDOSO, M. O. Emergência de plantas invasoras de cultivo de repolho (*Brassica oleracea* var. *Capitata*) na várzea do Estado do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997.

TAVARES, A. M.; VILELA, E. F.; EIRAS, E.; KOVALESKI, A.; ZANUNCIO, J. C. Comportamento reprodutivo da bonatoga (= *Phtheochroa cranaodes* (Meyrick) Chambon Lepidoptera: Tortricidea) em laboratório. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. **Resumos...** Salvador: SBF/EMBRAPA-CNPMP, 1997. p. 95.

TEIXEIRA, W. G.; SCHROTH, G.; FACCIN, O. P.; HUVE.B.; ZECH, W. Avaliação de parâmetros físico-químicos e hídricos do solo como indicadores da recuperação de áreas degradadas na Amazônia Ocidental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997. Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SBRAD, 1997.

VOB, K.; GASPAROTTO, L.; LIEBEREI, R.; FELDMANN, F. Root distribution of four tropical useful plants after six months of cultivation on degraded sites in Amazonia. In: SYMPOSIUM TROPISCHE NUTZPFLANZEN: BIOLOGIE, ÖKOLOGIE, ÖKONOMIE, 2., 1997, Hamburg. **Abstracts der Verträge und Poster...** Hamburg: University, 1997.

WANDELLI, E. V.; PERIN, R.; SOUZA, S. A. G.; MATOS, J. C. S.; SOUZA, J. M.; FERNANDES, E. C. M. Sistemas Agroflorestais alternativas para recuperação de áreas de pastagens degradadas na Amazônia Ocidental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997. Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: SBRAD, 1997. p.487-493.

XAVIER, J. J. B. N.; CARDOSO, M. O. Avaliação de respostas à adição de nutrientes na cultura da batata doce, em ecossistema de terra firme do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 37., 1997, Manaus. **Resumos...** Manaus: SOB, 1997

Série Documentos

GARCIA, M. V. B.; PAMPLONA, A. M. S. R.; ANDREAZZE, R. **Ocorrência dos besouros enroladores-de-folhas** *Hybolabus amazonicus* Voss E.H. columbinus (Erichson) Coleoptera, Atellabidae) em castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb e Bonpl, Lecythidaceae). Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1996. 9 p. (EMBRAPA-CPAA. Documentos, 4).

LIMA, M. I. M. P.; SOUSA, A. G. C. **Diagnose das principais doenças do cupuaçuzeiro** (*Theobroma grandiflorum* Willd Spreng. Schum.) e seu controle. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 18 p. (EMBRAPA-CPAA. Documentos, 9).

MORAES, V. H. de F. **Sumário de pesquisas sobre enxertia de copa da seringueira no CPAA.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 25 p. (EMBRAPA-CPAA. Documentos, 8).

MORAES, V. H. de F.; SOUZA, S. G. A. de **Crescimento retardado de seringueira plantada como toco alto em faixas abertas em capoeira alta, com enxertia de copa no local de plantio.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 4 p. (EMBRAPA-CPAA. Documentos, 7).

PAMPLONA, A. M. S. R.; ANDREAZZE, R. **Ocorrência de Sibine nesea (Stoll-Cramer, 1781) (Lepdoptera-Limacodidae) na cultura de citros em Manaus.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 4 p. (EMBRAPA-CPAA. Instrução Técnica, 8).

Teses

LIMA, D. **Influência da alta temperatura e secagem em sementes de arroz.** Pelotas: UFPCL, 1997. 92 p. Tese Doutorado.

XAVIER, J. J. B. N. **Caracterização agrobotânica de três cultivares de mandioca (Manihot esculenta Crantz) nos ecossistemas de várzea e terra firme no Amazonas.** Manaus: INPA, 1997. 262 p. Tese Doutorado.

Diversos

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (Manaus, AM). **O feijão de metro.** Manaus, 1997. Folder.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (Manaus, AM). **O maxixe-peruano.** Manaus, 1997. Folder.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (Manaus, AM). **A gomose dos citros.** Manaus: EMBRAPA-CPAA/IDAM, 1997. Folder.

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (Manaus, AM). **A leprose dos citros.** Manaus, 1997. Folder.

GARCIA, M. V. B.; PAMPLONA, A. M. S. R.; MORAES, L. A. C. **Pragas do cupuaçuzeiro: I- A broca-do-fruto.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. Folder.

PEREIRA, J. C. R.; COELHO, A. F.; VERAS, S.; GASPAROTTO, L. **Situação atual da bananicultura no município de Presidente Figueiredo. I. Doenças vasculares.** Manaus: MA-Delegacia Federal, 1997. 10 p.

REUNÃO DE PESQUISA DE GRÃOS E CEREAIS PARA DESENVOLVIMENTO DA CALHA DO RIO MADEIRA, 1997. Manaus. **Memória...** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 13 p.

XAVIER, J. J. B. N.; BARRETO, J. F.; MARTINS, G. C.; DIAS, M. C.; BUENO, N.; TINOCO, P. B. **Viabilidade agrícola de solos sob cerrados no sul do estado do Amazonas.** Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 21 p

Embrapa

Embrapa Amazônia Ocidental

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
E DO ABASTECIMENTO**

**GOVERNO
FEDERAL**
Trabalhando em todo o Brasil