

# 10 Desenvolvimento de Tecnologias Agrícolas Adaptadas às Condições Amazônicas

## 1. RESUMO DO PROJETO

O projeto propõe-se a estudar sistemas de cultivos agrícolas adaptados às condições de trópico úmido da Amazônia, visando proporcionar ao produtor rural materiais e informações que permitam o desenvolvimento sustentado da região, respeitando suas peculiaridades. Para tanto, ele vem sendo desenvolvido através de vários estudos nas áreas de ciência do solo, fruticultura e olericultura.

Os estudos com solos têm como meta principal criar condições para o aproveitamento e manejo sustentado dos solos da região. Cerca de 90% dos solos da Amazônia são deficientes em nitrogênio e fósforo, dois elementos essenciais para as plantas e de difícil aplicação pelos agricultores regionais devido ao alto custo dos fertilizantes e às dificuldades de transporte. Dessa maneira, os estudos conduzidos nesse segmento de pesquisa visam principalmente a substituição parcial ou total de fertilizantes nitrogenados e fosfatados. Esses podem ser obtidos através da maximização dos processos biológicos que ocorrem naturalmente no solo como a fixação biológica de N e a absorção de fósforo por associações mutualísticas entre fungos e raízes (micorrizas).

Os estudos em olericultura têm como objetivo o melhoramento genético de hortaliças para cultivo nos ecossistemas amazônicos; a multiplicação de material reprodutivo, cultivares e clones, (sementes e mudas) e a utilização desses materiais pelas populações, através de estratégia metodológica pesquisada e adaptada às organizações sociais e culturais em área urbana e rural.

São efetuados ainda estudos com fruteiras nativas da Amazônia, visando torná-las uma opção agrícola social e economicamente importante na região. Aqui, estão em andamento pesquisas que vão desde a preservação de recurso genético frutícolas até o desenvolvimento de sistemas de produção adaptados às condições do trópico úmido.

## 2. SITUAÇÃO INICIAL

Cerca de 90% dos solos da Amazônia são deficientes em nitrogênio e fósforo, que são os elementos a terem os níveis mais reduzido no solo em consequência da atividade agrícola na região. Existe na Amazônia uma grande diversidade de espécies de plantas leguminosas arbóreas fixadoras de N que

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

representam um grande potencial como fornecedoras de nitrogênio às culturas, podendo também melhorar a disponibilidade de outros nutrientes no solo. O uso de microorganismos benéficos como as bactérias solubilizadoras de fosfato, fungos micorrízicos arbusculares, podem melhorar a capacidade das plantas em absorverem o fósforo do solo e com isso, dar maior sustentabilidade aos sistemas produtivos regionais. No entanto, esses assuntos continuam sendo pouco estudados na Amazônia.

Pesquisas intermitentes têm sido efetuadas sobre fruteiras alternativas na Amazônia, sendo que atualmente a Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônomicas/CPCA do INPA dispõe de coleções de algumas espécies as quais precisam de estudos mais detalhados para permitir seus cultivos. Dentre essas espécies destacam-se a pupunheira (fruto e palmito), cupuaçu, aracha-boi e camucamu que necessitam ser melhoradas geneticamente, estudados os métodos de propagação, controle de pragas e doenças e submetê-las a sistema de cultivo que sejam economicamente e ecologicamente viáveis.

Apesar do aumento da demanda por hortaliças nas grandes cidades da região Amazônica nos últimos anos, a oferta desses produtos por parte dos agricultores regionais não tem crescido. Uma das principais causas da insuficiência de produção local, para suprir as necessidades dos consumidores, é a escassa quantidade de cultivares geneticamente adaptados para cultivo no trópico úmido, disponíveis aos olericultores. O programa de pesquisa com hortaliças do INPA tem contribuído para o desenvolvimento da olericultura na Amazônia. Cultivares de hortaliças importantes como tomate, pepino, alface foram criadas ou introduzidas pelo programa e estão sendo utilizadas pelos agricultores em plantios comerciais, hortas comunitárias, escolares e caseiras. Além da necessidade de se multiplicar as sementes e mudas das cultivares e clones melhorados, ainda é necessário desenvolver pesquisas sobre sistemas de cultivo de hortaliças mais adequado ao ambiente amazônico, principalmente para espécies alternativas, que permitam conciliar rendimento e qualidade de produto sem o uso intensivo de insumos químicos custosos e altamente poluentes.

### 3. OBJETIVOS DO PROJETO

#### Objetivo Geral:

- Gerar conhecimentos científicos-tecnológicos e produtos que possam contribuir para melhoria do padrão de vida das populações do trópico úmido brasileiro.

#### Objetivos Específicos:

- Avaliar o potencial de várias espécies de plantas leguminosas na melhoria da fertilidade do solo e no fornecimento de nitrogênio às plantas na Amazônia.

- Estudar os fatores que limitam o potencial fixador de N da simbiose rhizobia-leguminosas, bem como as associações micorrizicas VA e microorganismos solubilizadores de fosfatos.
- Obter estirpes de alta eficiência fixadora de N para uso como inoculante de espécies leguminosas nativas que apresentem potencial forrageiro, madeireiro, agroflorestal ou múltiplo uso.
- Efetuar o melhoramento genético da pupunheira para produção de palmito.
- Desenvolver métodos de manejo de sementes e mudas de espécies frutíferas nativas.
- Avaliar o efeito dos principais nutrientes (NPK, calagem e micronutrientes) e da adubação verde na produção de algumas espécies frutíferas cultivadas no Estado do Amazonas.
- Recuperar as coleções de fruteiras do INPA para permitir sua conservação, caracterização, avaliação e utilização.
- Estudar a ocorrência da entomofauna em sistemas agroflorestais nos trópicos úmidos.
- Produção de sementes melhoradas e desenvolvimento de sistemas de cultivos de hortaliças no trópico úmido.
- Multiplicação de material reprodutivo (sementes e mudas) das cultivares e clones produzidas pelo Inpa para cultivo, nos ecossistemas amazônicos, pelas populações urbanas e rurais do trópico úmido brasileiro.
- Desenvolvimento de sistemas de cultivo de espécies alternativas que permitam integrar o processo produtivo de hortaliças dentro dos sistemas de produção adotados pelos pequenos produtores rurais.
- Utilização da compostagem como fonte alternativa de matéria orgânica na produção de hortaliças em ecossistema de várzea no Estado do Amazonas.

#### 4. RESULTADOS E IMPACTOS

##### **Subprojeto: Uso de leguminosas na melhoria dos solos de baixa fertilidade e na recuperação de áreas degradadas na Amazônia.**

*Responsável: Sonia Alfaia*

As pesquisas na Amazônia têm mostrado que o nitrogênio é um dos elementos com o nível mais reduzido no solo, em consequência da atividade agrícola na região. A substituição parcial ou total de fertilizantes nitrogenados pode ser obtida através da maximização dos processos biológicos que ocorrem naturalmente no solo como a fixação biológica de N pelas plantas leguminosas e também pela incorporação dos resíduos dessas leguminosas ao solo (Alfaia, 1997).

No estudo da avaliação do potencial de plantas leguminosas na melhoria da fertilidade do solo e no fornecimento de nitrogênio às plantas, foram concluídos nos últimos anos dois ensaios em condições controladas de incubação

para seleção de 11 leguminosas herbáceas e 6 arbóreas florestais. Os resultados obtidos nessa primeira fase fizeram parte de duas monografias de graduação em agronomia (Ayres, 1996; Santos, 1996). Com relação à seleção de leguminosas arbóreas foi observado que após 80 dias de incubação os valores de nitrogênio mineral na forma de amônio ( $\text{NH}_4^+$ ) obtidos com incorporação da *Erythrina fusca* e da *Gliricidia sepium* no latossolo, corresponderam respectivamente a 75 e 80% do teor em  $\text{HH}_4^+$  obtido com a aplicação de 100  $\text{mg kg}^{-1}$  de uréia. No podzólico os teores de  $\text{NH}_4^+$  observados foram respectivamente de 56 e 63% para *Erythrina fusca* e *Gliricidia sepium*. (figura 1). Esses resultados mostram o potencial dessas leguminosa como fornecedoras de N para as plantas nesses solos. Um outro ensaio foi recentemente concluído, visando avaliar o comportamento das espécies selecionadas na primeira fase, em condições de casa de vegetação. Os dados estão sendo analisados.

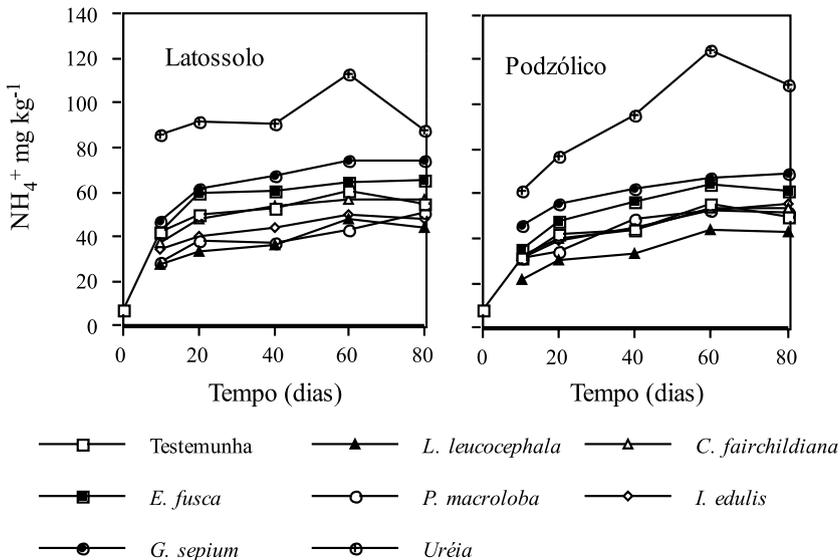


Figura 1 - Teores de  $\text{NH}_4^+$  liberados em função do tempo de incubação em amostras (0-20 cm) de Latossolo Amarelo e Podzólico vermelho Amarelo da Amazônia Central (médias de quatro repetições).

### Subprojeto: Capacidade de nodulação, seleção de estirpes e fixação de nitrogênio em leguminosas nativas da Amazônia.

Responsável: Luís Augusto Gomes de Souza

Os estudos agrônômicos realizados com leguminosas nativas da Amazônia tem permitido identificar e registrar novas informações sobre a habilidade nodulífera de espécies ainda não exploradas quanto ao seu potencial fixador de nitrogênio. Foi estimado que somente 32% das espécies de leguminosas da

Amazônia foram verificadas em sua propriedade nodulífera, existindo ainda 68% das espécies para serem avaliadas, de um total estimado em 2.000 táxones. Nestes período, a manutenção e ampliação da coleção rizóbios - bactérias fixadoras de  $N_2$ , do INPA, que está constituída atualmente por 450 estirpes, forneceu uma importante contribuição para obtenção do produto final da pesquisa, corroborado por estudos experimentais de seleção das cepas eficientes na fixação de  $N_2$  que podem servir de instrumento para identificar aquelas indicadas para aproveitamento mais intensiva e econômica. Os resultados experimentais indicam a eficiência fixadora de  $N_2$  do isolado INPA 01-520, selecionado para a liana jaranduba (*Macrosamanea pubiranea*), espécie que apresenta alto potencial para recuperação de áreas degradadas.

### **Subprojeto: Produção de mudas, estabelecimento, crescimento inicial e sobrevivência de leguminosas florestais inoculadas com *Bradyrhizobium* sp.**

*Responsável: Luís Augusto Gomes de Souza*

Os estudos de seleção de estirpes em viveiro, foram complementados por estudos de campo, especialmente em capoeiras abandonadas. Em solo PVA álico, foram cultivadas 32 espécies de leguminosas arbóreas para seleção de espécies lenhosas para enriquecimento de capoeiras. Neste experimento, algumas leguminosas arbóreas apresentaram rusticidade e habilidade em crescer na ausência de insumos: arabá (*Swartzia polyphylla*), faveira camuzé (*Stryphnodendron guianense*), acácia de Sian (*Senna siamea*), cumaru (*Dipteryx odorata*) e muirajuba (*Apuleia leiocarpa*).

Foram realizadas expedições de prospecções de leguminosas em todos os Estados da Amazônia, obtendo-se propágulos que têm baseados os estudos de interesse agrônômicos. Esses estudos permitiram selecionar alguma leguminosas arbóreas que reúnem características satisfatórias para consorciamento em sistemas agroflorestais (Tabela 1).

### **Subprojeto - Fertilidade do solo e ocorrência de microorganismos benéficos em plantas de importância econômica na Amazônia.**

*Responsável: Luiz Antônio de Oliveira*

O uso de microrganismos do solo que atuam como associantes benéficos nas raízes das plantas é uma alternativa de baixos insumos ao alcance dos pequenos produtores da Amazônia. Dentre esses microrganismos pode-se realçar as bactérias solubilizadoras de fosfato, fungos micorrízicos arbusculares, rizóbios e microrganismos eficazes. Esses microrganismos podem melhorar a capacidade das plantas de importância econômica se desenvolverem nos solos ácidos e de baixa fertilidade da Amazônia e com isso, dar maior sustentabilidade aos sistemas produtivos regionais.

Espécie	Nome popular	Fixação de N <sub>2</sub>	Características e Vantagens
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá cipó, ingá de metro	Sim	Rusticidade, frutos comestíveis, é conhecida da população, crescimento rápido, forragem para animais e adaptação a solos argilosos ácidos
<i>Clitoria fairchildiana</i> Howard	Palheteira, paliteira, sombreiro	Sim	Sombreamento e adubação de cultivos econômicos, forragem, adaptada a aléias (alta rebrota), produção de lenha e varas.
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Sandw.	Cumaru, cumbaru, baru	Não	Rusticidade, crescimento rápido, frutos comercializados (fonte de cumarina), madeirável, útil no sombreamento de cultivos.
<i>Stryphnodendron guianense</i> (Aubl.) Benth.	Faveira camuzé, camunzé	Sim	Espécie lenhosa para a terra firme, produz lenha, madeira, e tanino para curtume. Rústica e de crescimento rápido, recuperação de áreas degradadas.
<i>Dimizia excelsa</i> Ducke	Angelim pedra, angelim vermelho	Não	Madeirável de grande porte, o m <sup>3</sup> da madeira é comercializado a US\$ 250,00. Plantio em terra firme a pleno sol.
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke	Cedorana, cedro branco, iacaíca	Sim	Madeirável para comércio internacional, cresce mais rápido que pinus e eucalipto na Amazônia. Para sombreamento e planta adubadora.
<i>Parkia pendula</i> Benth	Visgueiro, fava de bolota	Não	Madeira de crescimento rápido e copa elevada em forma de taça invertida ideal para consorciamento. Produz goma (resina) 2,5 kg por árvore/por ano.
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg	Angico vermelho, angico	Sim	Madeira comercializável, produz tanino e substâncias bioativas (alcalóide na semente) Para sombreamento e adubação de cultivos
<i>Swarzizia polyphylla</i> Benth.	Arabá, piraçutaca, pitaica	Sim	Rusticidade, madeirável para recuperação de solos degradados. Porte elevado, fácil de estabelecimento em solos pobres da terra firme.
<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber	Paricá, bandarra	Não	Espécie de rápido crescimento para produção de madeira. É a leguminosa mais cultivada em Rondônia em SAF's com caiaú e cupuaçu

**Tabela 1. Leguminosas arbóreas florestais da Amazônia e suas características para consorciamento em sistemas agroflorestais.**

Estados	Total de Amostras	Amostras positivas	Porcentagem
Acre	640	02	0,31
Amazonas	3172	54	1,70
Rondônia	400	02	0,50
<b>Total</b>	<b>4212</b>	<b>58</b>	<b>1,38</b>

**Tabela 2. Ocorrências de bactérias solubilizadoras de fosfato em raízes de plantas (culturas) dos Estados do Acre, Amazonas e Rondônia.**

Vários experimentos foram realizados, visando principalmente, avaliar as ocorrências dessas associações em raízes de espécies de valor econômico, como também, selecionar microrganismos mais eficazes com vistas a usos futuros. Os resultados preliminares indicam que muitos deles são promissores e podem auxiliar as plantas na absorção dos nutrientes nesses solos pobres e ácidos.

Foram feitos levantamentos da ocorrência dessas bactérias nas raízes de plantas de diversas espécies, nos Estados do Acre, Rondônia e Amazonas (tabela 2). Desses levantamentos foram isoladas novas bactérias solubilizadoras de fosfato, num total de cerca de 90, as quais estão sendo testadas quanto à eficiên-

cia em inoculações nas plantas. Estas bactérias estão sendo inoculadas em plantas visando avaliar suas habilidades em suprir fósforo às plantas num ambiente com e sem Al tóxico, usando-se um ultisol (podzólico vermelho amarelo.

### **Subprojeto: Estudo nutricional de espécies frutíferas**

*Responsável: Sônia Alfaia*

Apesar do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) ter se tornado uma cultura de significativa importância econômica e social na Amazônia, ainda não existe nenhuma informação a respeito da nutrição dessa planta na região. Assim, dentro dessa atividade de pesquisa são conduzidos ensaios para se avaliar o efeito dos principais nutrientes do solo na cultura do cupuaçu. Após o abandono em anos anteriores (1990/95), os ensaios instalados nas estações experimentais foram totalmente recuperados. As safras de 1997/98 e 1988/99 foram coletada. Os dados de produção, análises de solo e planta dos referidos ensaios estão sendo analisados. Em 1999 as plantas, de um modo geral, tem apresentado uma alta incidência de “vassoura-de-bruxa”, o que parece estar associada a maior precipitação pluviométrica ocorrida nesse ano, em função do fenômeno “La Niña”.

No ensaio sobre o uso de leguminosas para cultivo em “Aleey-cropping” em consórcio com cupuaçu, efetuou-se a 3ª poda, onde foram avaliados o crescimento e a produção de biomassa. Também está sendo efetuada a cada três meses a amostragem do solo para estudo da mineralização do nitrogênio *in situ*, proveniente do material vegetal das leguminosas em condições de campo.

### **Subprojeto: Sistema de produção e melhoramento genético de pupunheira para palmito.**

*Responsável: Kaoru Yuyama.*

O trabalho tem como objetivo avaliar 270 acessos de pupunha inermes, provenientes de Yurimaguas, Peru, com base em precocidade, perfilhamento e comprimento de palmito. Foram analisadas total de 1280 plantas, com altura superior a dois metros. Inicialmente, avaliou-se a precocidade como produto entre a altura da planta e o diâmetro do caule, selecionando-se 50% das progênies, devido a grande influência do ambiente para esta característica. O perfilhamento foi o segundo requisito para a seleção e foi eliminado os progênies com menos de dois perfilhos por planta. A análise de correlação revelou que existe uma correlação direta entre o comprimento e peso do palmito ( $r= 0,76$ ), e baseado neste resultado Yuyama & Paiva (1997) traçaram eixos no horizontal e vertical nos pontos de comprimento (m+s) e peso (m+s) do palmito, e selecionou-se 36 acessos pelo comprimento do palmito e 20 acessos por peso do palmito.

Outra análise utilizando os dados de 274 acessos da extração de palmito entre 1995 a 1998, o resultado da análise de repetibilidade (comprimento do <sup>345</sup> cm palmito), foram selecionadas 184 acessos, com mais de duas plantas contendo palmito <sup>345</sup> cm/acessos/ano.

A seleção dentro do acessos foi realizado no ano de 1999, com intuito de deixar pelo menos duas plantas por acessos selecionados por parcela (25 m<sup>2</sup>/planta), para produção de fruto. Nesta seleção o número de acessos selecionados reduziu-se para 95 acessos, porém no próximo ano os acessos que não tiveram o palmito do <sup>3</sup>45 cm, serão novamente avaliados. Nesta, segunda avaliação, os acessos que não obtiveram duas plantas com o palmito do <sup>3</sup>45 cm serão eliminados. Os 95 acessos selecionadas, ainda serão avaliadas, quanto a espinhos e perfilhamento para receber o número definitivo de planta matriz.

**Subprojeto:** Conservação *ex situ* de recursos genéticos de frutíferas  
*Responsável:* Charles R. Clement

Existem ao redor de 110 cultivos agrícolas nativas da Amazônia, sendo que pelo menos 70 são frutíferas (Clement, 1999a.). O potencial econômico destas fruteiras foi identificado no início do programa de pesquisa com espécies nativas do INPA em 1975 (Clement *et al.*, 1997) e hoje é maior ainda dado o interesse em sustentabilidade (Clement, 1999b). Entre 1976 e 1999, pesquisadores do INPA formaram três coleções de fruteiras importantes e algumas coleções pequenas (Clement *et al.*, 1997). Os importantes são o Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha (com 450 acessos e 3 coleções de trabalho associadas), a Coleção de Cupuaçu (com 100 acessos), e a Coleção Geral de Fruteiras (com 62 acessos indígenas e 35 exóticas vivos). Entre 1989 e 1996, as coleções de fruteiras do INPA foram essencialmente abandonadas pela falta de financiamento.

Após anos de abandono, as coleções de germoplasma de fruteiras do



Figura 2 - Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha (maio de 1997)

INPA começaram ser recuperadas com recursos do PPG-7 (PPD n° 0869/95) e do INPA-MCT (Prog. 9). A recuperação do Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha e da Coleção de Cupuaçu avançou de forma satisfatória, tanto que DNA e pólen foram extraídos do primeiro e a caracterização da segunda será retomada na safra formando nas árvores atualmente (final 1999). A erosão genética esperada no BAG-Pupunha até o final da recuperação é de 25%. A recuperação da Coleção Geral de Fruteiras avançou em algo, embora não de forma completamente satisfatória porque começou de um estado muito pior do que das outras coleções. Os impactos do PPD são tímidos ainda, devido ao lento recuperação das coleções.

## Sub-Projeto: Manejo de Sementes e Mudanças de Espécies Frutíferas Nativas

*Responsável: Sidney Alberto do Nascimento Ferreira*

Este subprojeto visa a ampliação do conhecimento sobre a reprodução sexuada e a multiplicação vegetativa de espécies frutíferas nativas. Com isto, objetiva-se desenvolver e/ou aperfeiçoar as práticas de propagação destas espécies e, assim, contribuir na melhoria de seus índices de produção. A seguir, de maneira resumida, são apresentadas as pesquisas implementadas e seus principais resultados:

- *Métodos de extração e limpeza de sementes araçá-boi (Eugenia stipitata)* (Gentil & Ferreira, 1997). a) O método mecânico (com despoldadeira) e a fricção com cal hidratada proporcionaram uma extração e limpeza das sementes mais eficiente, sem prejudicar a qualidade fisiológica das mesmas. b) A fermentação natural facilitou a remoção dos resíduos aderidos ao tegumento, no entanto, a manutenção da mesma água por mais de 1 dia afetou negativamente a qualidade fisiológica das sementes.

- *Viabilidade e vigor das sementes de camu-camu (Myrciaria dubia) provenientes de frutos em diferentes estádios de maturação*. a) Sementes de frutos em diferentes estádios de maturação foram armazenadas com sucesso a 20 °C por até 40 dias. b) O retardamento do beneficiamento das sementes, mantendo-as no fruto por 10 dias, provocou alta incidência de plântulas anormais, independente do estágio de maturação. c) Sementes de frutos completamente maduros germinaram mais lentamente que as de frutos próximos da maturação. Estes por sua vez, perderam água com maior facilidade, mostrando-se mais sensíveis ao dessecamento.

- *Germinação de sementes de camu-camu (Myrciaria dubia) em diferentes temperaturas*. a) A maior taxa e velocidade de emergência foram obtidas com a temperatura de 35 °C, onde também ocorreu o maior número de plântulas anormais. b) Aos 120 dias após a semeadura, nas temperaturas de 7,5, 10, 12,5 e 15 °C a germinação foi nula, enquanto em 20, 25, 30 e 35 °C foram 16, 22, 90 e 99 %, respectivamente. c) As sementes mantidas durante 120 dias nas temperaturas de 10, 12,5 e 15 °C germinaram após serem transferida para 20 °C (por 18 dias) e depois para 30 °C (14 dias). d) Em camu-camu, a temperatura de 30 °C mostrou-

se como a melhor para acelerar a germinação e produzir plântulas normais.

- *Germinação de sementes de cubiu (Solanum sessiliflorum) em diferentes temperaturas.* a) A temperatura de 20 °C proporcionou a maior taxa e velocidade de emergência. b) Aos 25 dias após a semeadura a média de germinação para a temperatura de 20 °C foi de 92%, enquanto para 10, 15, 25, 30 e 35 °C foram 0, 79, 88, 52 e 0 %, respectivamente. c) Na temperatura de 30 °C notou-se um crescimento excessivo da radícula, assim como uma “queima” das folhas cotiledonares.

- *Poda em mudas de camu-camu (Myrciaria dubia).* a) Independente da idade da muda (30, 60 e 90 dias após a repicagem) e da posição do corte (após o primeiro e terceiro par de folhas e na porção média da muda), todas os tipos de poda favoreceram a um maior lançamento de brotos, o que pode ajudar no esgalhamento da planta. b) A brota-do-tronco (*Xylosandrus compactus*) e a moscada-galha (*Dasineura* sp) foram pragas muito importantes nesse trabalho.

- *Propagação assexuada do camu-camu (Myrciaria dubia) por estaquia* (Bataglia & Ferreira, 1998; Rodrigues & Ferreira, 1999). a) Independente do tipo e do tratamento recebido, estacas de camu-camu são difíceis de enraizar. b) A posição de anelamento dos ramos não interferiu na brotação foliar e formação de *callus*. c) Períodos de anelamento acima de 30 dias mostraram-se mais favoráveis para a brotação foliar e formação de *callus*. d) O material proveniente de várzea mostrou-se mais promissor que o da terra-firme. e) Os substratos serragem, serragem+areia (4:1, v/v) e serragem+areia/carvão (4:1(1:1), v/v) possibilitaram os melhores resultados quanto a formação de *callus*. f) A aplicação de 2000 ppm de ácido indolbutírico, durante 15", reduziu o percentual de enraizamento de estacas, provavelmente devido ao tempo excessivo de exposição estacas no hormônio.

- *Antecipação da enxertia em camu-camu (Myrciaria dubia).* a) Os porta-enxertos com as idades de um e dois meses, desde a repicagem, não se mostraram adequados para a enxertia, nas condições em que o ensaio foi desenvolvido. b) Em observações a parte, verificou-se que porta-enxerto com a idade de seis meses apresentou razoável pegamento com a garfagem em fenda lateral.

- *Fenologia de espécies frutíferas nativas.* a) As plantas de camu-camu enxertadas (Silva & Ferreira, 1998), assim como os “pés francos”, ambos em terra-firme, apresentaram pouco sincronismo em suas fenofases quando comparadas com aquelas, também “pés franco”, estabelecidas em área de várzea. b) As plantas de camu-camu mostraram-se extremamente exigentes quanto a luz. Na maior densidade (espaçamento de 2 x 2 m), e apesar da floração ter ocorrido, a produção de frutos foi mínima e muitas vezes nula. c) Devido ao abandono em anos anteriores, as plantas dos ensaios de adubação em cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) ainda se encontravam em recuperação. Mesmo assim foi feito o acompanhamento fenológico, não tendo sido percebido nenhuma diferença entre os tratamentos a que as plantas foram submetidas.

- *Efeito da broca Conotrachelus sp na viabilidade de sementes de camu-camu (Myrciaria dubia).* a) A presença do *Conotrachelus* sp foi mais intensa nos frutos completamente maduros e, por conseguinte, suas sementes. b) Não foi observa-

do nenhum efeito de *Conotrachelus* sp sobre a viabilidade e vigor das sementes.

- *Viabilidade de sementes de espécies que ocorrem em áreas de várzea e igapó.* O trabalho foi iniciado recentemente, com material ainda em observação no viveiro. Para cada espécie, afere-se o teor de água inicial, colocando em seguida uma outra amostra para germinar. Quando há sementes suficientes, provoca-se o dessecação controlado associado a um novo teste de emergência. Até o momento estão sendo estudadas as seguintes espécies: caferana, cajurana (*Simaba orinocensis*, Simaroubaceae), capitari (*Tabebuia barbata*, Bignoniaceae), catoré (*Crataeva benthamii*, Capparidaceae), envira (*Guatteria* sp1, Annonaceae), envira preta (*Guatteria* sp2, Annonaceae), limorana, muruci (*Byrsonima* sp, Malpighiaceae), puruí preto (Rubiaceae), socoró (*Mouriri* sp, Melastomataceae), taquari (*Mabea* sp, Euphorbiaceae)

### **Subprojeto: Levantamento populacional da entomofauna associada aos sistemas agroflorestais nos trópicos úmidos.**

*Responsáveis: Neliton Marques da Silva, Beatriz R. Telles*

O sub-projeto tem como objetivo estudar a ocorrência da entomofauna em sistemas agroflorestais no trópico úmido. Foram efetuados estudos de campo para levantar os insetos associados às plantas cultivadas nos sistemas agroflorestais. Esses visam caracterizar as pragas importantes e seus inimigos naturais, além de determinar e descrever os tipos e níveis de danos causados pelos insetos.

Tem-se constatado que o problema da broca do cupuaçu vem se agravando a cada ano, tendo superado, em termos de danos em algumas áreas, a vassoura-de-bruxa. Em levantamentos de insetos-pragas realizados na área do RECA (Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado), em Rondônia, observou-se que a broca do cupuaçu encontra-se disseminada em todos os plantios, com pequenas variações quanto ao nível e intensidade da infestação. Atualmente, as pesquisas que estão sendo realizadas visam conhecer a biologia e ecologia química da broca-do-fruto do cupuaçu no campo e laboratório e suas inter-relações com a planta hospedeira.

No monitoramento da broca do cupuaçu no Amazonas, foi observado uma redução substantiva na densidade populacional da broca durante e após o período chuvoso, que neste ano (1999) foi considerado atípico, tal o grande volume chuva ocorrido no período dezembro a junho. Em relação a *Macrosoma tipulata* (desfolhador do cupuaçu), uma praga que até então era considerada secundária, observou-se que a mesma está tendendo a assumir status de praga primária no Amazonas. Está ainda previsto para esse ano avaliar junto aos agricultores do Projeto RECA o grau de infestação da broca do fruto do cupuaçu; e também levantar a população de *Macrosoma tipulata* e sua distribuição no Acre e Rondônia, visando obter informações sobre seu comportamento nos plantios de cupuaçu, já que ela ocorre nestes Estados.

## Subprojeto: Produção de sementes melhoradas e desenvolvimento de sistemas de cultivos de hortaliças no trópico úmido.

*Responsáveis: Hiroshi Noda, Danilo Fernandes da Silva Filho, Sandra do Nascimento Noda, Francisco Manoares Machado*

O projeto vem sendo implementado no Estado do Amazonas, tendo como centro das atividades de pesquisa a estrutura física da Coordenadoria de Pesquisa em Ciências Agrônômicas do INPA, composta por seus laboratórios e Estações Experimentais, no Centro Universitário de Benjamin Constant, em áreas de agricultores rurais na calha do Solimões-Amazonas e em bairros de Manaus.

Um dos resultados mais relevantes com relação ao trabalho de melhoramento foi a obtenção da variedade de tomate Yoshimatsu (Noda, 1996) resistente a murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), principal problema do cultivo dessa hortaliça na região (figura 3). O uso dessa variedade pelos agricultores da região viabilizou o cultivo da espécie em áreas infectadas por *Ralstonia solanacearum*, no Estado do Amazonas.



Figura 3 – Amostra de tomate da variedade Yoshimatsu, que possibilitou o cultivo dessa hortaliça na região.

O beneficiário direto das ações e dos resultados da pesquisa tem sido a população da Amazônia, tanto rural como urbana, uma vez que o projeto tem oferecido aos produtores rurais uma gama de tecnologias e produtos capazes de melhorar a produtividade e qualidade das espécies olerícolas. Assim, como vem permitindo a oferta de hortaliças de melhor qualidade para comercialização o que tem em resposta aumentado a entrada de recursos financeiros e melhoria de trabalho e renda em áreas específicas, podendo ser um modelo a ser ampliado para outras áreas e populações da Amazônia.

Dentre os resultados obtidos está a utilização de sementes melhoradas e de sistemas de cultivos de hortaliças e plantas medicinais obtidos, por agricul-

tores familiares e moradores em seus quintais nos bairros de Manaus (Martins et al., 1997). As principais introduções foram cubiu (Silva Filho, 1998) e boga boga, etnovarietades da região, hortaliças alternativas tais como os feijão de asa, cariru, maxixe, ariá, amarantos, chicória, e pimentas, (Silva Filho et al., 1997) e hortaliças convencionais como alface, coentro, pimentão, quiabo, jerimum, tomate, cebolinha, coentro, pepino e feijão de metro (Noda et al., 1997).

A utilização na atualidade dessas hortaliças foi a partir de trabalhos de extensão realizados para melhoria da organização social da produção e dos níveis tecnológicos nos sistemas de cultivo. Os trabalhos de extensão (Noda S.N. et al., 1997), são estruturados a partir de pesquisa sobre estratégia metodológica para transferência de tecnologia, onde a ação vem ocorrendo através da realização de atividades didático-pedagógicas realizadas em oficinas de trabalho e implantação de áreas de plantio junto a população trabalhada.

Como exemplos significativos podemos citar no município de Autazes, a instalação de unidades de observações, em quatro áreas de agricultores familiares, para desenvolver sistemas de produção de alface, coentro, pimentão, quiabo, tomate, cebolinha, chicória, pepino e feijão-de-metro. Na área rural do município de Benjamin Constant (Alto Solimões), foram distribuídas sementes e implantados os cultivos das hortaliças em áreas de várzea e terra firme de cinco comunidades. As unidades foram trabalhadas através da estratégia metodológica pesquisada e acompanhadas sob orientação técnica dos participantes do projeto. Na região do Baixo Amazonas foram instalados experimentos com repolho e pimentão (para estudar a espessura adequada do substrato) em canteiros elevados, para permitir que os pequenos produtores consigam renda adicional no período em que as terras de várzea estão alagadas (figura 4).

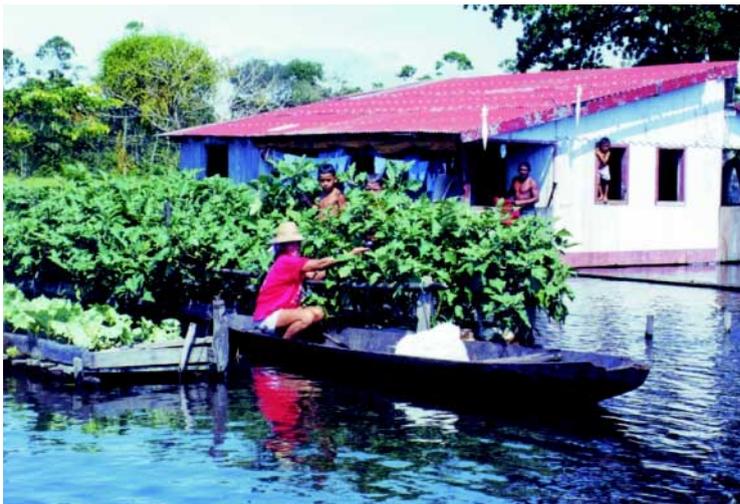


Figura 4 - Desenvolvimento de sistemas de cultivo para produção de hortaliças em canteiros elevados, em áreas de várzea, na época de enchente dos rios da Amazônia.

## Subprojeto: Utilização da compostagem como fonte alternativa de matéria orgânica na produção de hortaliças em ecossistema de várzea no Estado do Amazonas

*Responsáveis: Marinice Oliveira Cardoso, Gilberto de Assis ribeiro*

O esterco de animais, tradicionalmente usado no cultivo de hortaliças no estado do Amazonas, é insuficiente ou raramente encontrado nas propriedades dos agricultores das áreas de várzea. O composto orgânico apresenta-se como alternativa uma vez que pode ser obtido dentro da propriedade, cujo estudo de fabricação e manejo na várzea é objetivo deste sub-projeto.

O trabalho foi iniciado e vem se desenvolvendo conforme as etapas programadas. Numa primeira etapa foram identificadas matérias primas disponíveis na várzea para produção de composto. Nas primeiras pilhas de compostagem foram utilizados magrófitas aquáticas e semi-aquáticas, de extraordinária capacidade de reprodução e crescimento, abundantes na superfícies dos lagos e durante a inundação da várzea. Algumas espécies mais comuns foram quimicamente analisadas (% de N % de C e C/N). Pelos baixos valores da relação C/N essas espécies não foram compostadas isoladamente, tendo sido misturadas com outras matérias primas visando elevar o teor celulósico (palha de feijão caupi, serragem, respa de mandioca, ramos e flhas de leguminosas e capins diversos resultante de capina de invasora)

Numa segunda etapa, iniciou-se a instalação dos experimentos de manejos. Foram instalados dois ensaios no 2º semestre/97, sendo um de pimentão (*Capsicum annum*), e outro de couve de folha (*Brassica oleracea* var. *acephala*). Em 1998 foram instalados três experimentos (com coentro, cenoura e feijão-de-vagem), visando estudar níveis de composto. Em novembro de 1998 foi instalada uma unidade de observação na Comunidade do Jandira, onde três cultivares de repolho foram cultivadas na presença e ausência de composto orgânico.

No ensaio com pimentão, os valores absolutos relativos às variáveis avaliadas foram maiores nos tratamentos com composto e menores no tratamento químico-testemunha. As tendências observadas quanto aos efeitos da adição tanto do composto como do nitrogênio mineral ao solo de várzea sugerem a necessidade de novos estudos visando a confirmação e ampliação destes resultados preliminares, onde deverão ser complementadas, adicionalmente, testes relativo ao uso de compostos preparados a partir de matéria prima com relação C/N e teor de lignina inferiores aos de serragem de madeiras regionais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaia, S. S. 1997. Mineralização do nitrogênio incorporado como material vegetal em três solos da Amazônia Central. *R. bras. Ci. Solo*, 21(3):387-392.

- Ayres, M. I. C. 1996. Mineralização do nitrogênio provenientes de leguminosas arbóreas em um latossolo amarelo da Amazônia Central. Manaus, Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Amazonas, 41p. (Monografia de Graduação)
- Bataglia, A.L.A. & Ferreira, S.A.N. 1998. Propagação assexuada de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) por estaquia. In: *Jornada de Iniciação Científica do INPA*. 7, Manaus – AM, 1998. *Anais...* Manaus, INPA. p.198-200. (resumo expandido).
- Clement, C.R. 1999a. 1492 and the loss of Amazonian crop genetic resources. I. The relation between domestication and human population decline. *Economic Botany*, 53(2):188-202.
- Clement, C.R. 1999b. Biodiversidade, conhecimento indígena e desenvolvimento sustentável na Amazônia. Conferência 20, In: Resumos do 50º Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil, Blumenau, SC, 18-23.07.99.
- Clement, C.R.; Alfaia, S.S.; Iriarte-Martel, J.H.; Yuyama, K.; Moreira Gomes, J.B.; van Leeuwen, J.; Souza, L.A.G.; Chávez Flores, W.B. 1997. Fruteiras nativas e exóticas. In: Noda, H.; Souza, L.A.G.; Fonseca, O.J.M. (Eds.). *Duas décadas de contribuições do INPA à pesquisa agrônoma no trópico úmido*. INPA, Manaus. pp. 111-129.
- Gentil, D.F.O. & Ferreira, S.A.N. 1997. Métodos de extração e limpeza de sementes de araçá-boi (*Eugenia stipitata* McVaugh) - Myrtaceae. *Informativo ABRATES*, 7(1/2):257.
- Martins, A. L. U.; Noda, S. N. & Noda, H. 1997. Organização da Produção em Quintais na Cidade de Manaus. 1997. Anais do 37º Congresso Brasileiro de Olericultura. Manaus. 1997. (resumo).
- Noda, H. 1996. Tomato Breeding for Disease Resistance in Humid Tropical Conditions. In: Proceeding of The 1 st International Conference on the Processing Tomato. Alexandria, USA. The American Society for Horticultural Science – ASHS Press. p.133-138.
- Noda, H.; Paiva, W.O.; Silva Filho, D. F. & Machado, F. M. 1997. Melhoramento de Hortaliças Convencionais para Cultivo no Trópico Úmido Brasileiro In: Noda, H.; Souza, L.A.G. & Fonseca, O. J. M.(ed.) *Duas Décadas de Contribuições do INPA à Pesquisa Agrônoma do Trópico Úmido*. Manaus, AM. MCT/INPA. p: 59-87.
- Noda, S.N.; Pereira, H. S.; Castelo Branco, F. M. & Noda, H. 1997. O Trabalho nos Sistemas de Produção de Agriculturas Familiares na Várzea do Estado do Amazonas. In: Noda, H.; Souza, L.A.G. & Fonseca, O. J. M.(ed.) *Duas Décadas de Contribuições do INPA à*

- Pesquisa Agronômica do Trópico Úmido. Manaus, AM. MCT/INPA. p: 241-280.
- Rodrigues, I.N. & Ferreira, S.A.N. 1999. Propagação assexuada do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) por estaquia. In: *Jornada de Iniciação Científica do INPA*. 8, Manaus – AM, 1999. *Anais...*Manaus, INPA. p. 267-270. (resumo expandido).
- Santos, A. M. G. 1996. Dinâmica do nitrogênio incorporado como material vegetal em solo de várzea da Amazônia Central. Manaus, Faculdade de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Amazonas, 36p. (Monografia de Graduação)
- Silva, F. F. & Ferreira, S.A.N. 1998. Fenologia de plantas enxertadas de camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh). In: *Jornada de Iniciação Científica do INPA*. 7, Manaus – AM, 1998. *Anais...* Manaus, INPA. p.49-51. (resumo expandido).
- Silva Filho, D. F. 1998. COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal): Cultivo y Utilizacion (Manual Técnico). Caracas, Venezuela. Tratado de Cooperacion Amazonica. 114 p.
- Silva Filho, D. F.; Noda, H.; Paiva, W.O.; Yuyama, K; Bueno, C.R. & Machado, F. M. 1997. Hortaliças Não Convencionais Nativas e Introduzidas na Amazônia. In: Noda, H.; Souza, L.A.G. & Fonseca, O. J. M.(ed.) *Dois Décadas de Contribuições do INPA à Pesquisa Agronômica do Trópico Úmido*. Manaus, AM. MCT/INPA. p: 19-58.

## Equipe

Sônia Sena Alfaia (Coordenadora); Luiz Antonio de Oliveira; Luiz Augusto G. de Souza; Gilberto Assis Ribeiro; Antonio Donato Nobre; Marta Iris da Costa Ayres; Kaoru Yuyama; Sandra N. Noda; Fátima M. Moreira; Charles R. Clement; T. Muraoka; Jorge Hugo I. Martel; Sidney A. N. Ferreira; Francis Andreux; Suely Souza Costa; Hiroshi Noda; Jaime Aguiar; Danilo F. Silva Filho; Lúcia K. Yuyama; Francisco M. Machado; Iris de Paula Miranda; Carlos Roberto Bueno; Beatriz R. Telles; Neliton Marques da Silva; e Marinice Cardoso.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)