

Embrapa

Amazônia Oriental

JICA

Japan International Cooperation Agency

***Projeto "Geração de Tecnologia
Agroindustrial para o Desenvolvimento
do Trópico Úmido"***

***Convênio Embrapa Amazônia Oriental/JICA
1990 - 1997***

*Documento apresentado na
Reunião de Avaliação Técnico-
Administrativa da Embrapa
Amazônia Oriental - 1997*

*Dilson Augusto Capucho Frazão
Coordenador Brasileiro do Convênio*

***Belém - Pará
Fevereiro de 1998***

APRESENTAÇÃO

O presente documento reúne, de forma resumida os resultados alcançados e retratam a importância dessas informações produzidas pelo Projeto "Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido.

O Acordo de Cooperação entre o Brasil e o Japão, através do qual o Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental e a Agência de Cooperação Internacional do Japão-JICA, permitiu que, através do referido Projeto, 27 pesquisadores brasileiros fossem treinados no Japão e que 42 peritos japoneses tanto de curto como de longo prazo viessem ao Brasil prestar consultoria em áreas específicas do conhecimento além do fornecimento de equipamentos especializados e de grande importância para o desenvolvimento de pesquisas agroecológicas e agroindustriais na região.

Os doze subprojetos executados, trataram de assuntos de grande relevância para a Amazônia e indicam resultados promissores de grande valia para a região e para a Ciência e Tecnologia como um todo.

Hoje sabemos um pouco mais sobre a Amazônia. Os resultados contidos neste documento confirmam essa assertiva, embora ainda é muito pouco diante da magnitude desta Região. Os conhecimentos científicos e as tecnologias geradas pelo Projeto, contudo, subsidiarão outros estudos mais aplicados e permitirão o uso mais ordenado da região.

Dessa forma, na expectativa do início de um novo Projeto, fica a certeza da grande contribuição que a cooperação Embrapa Amazônia Oriental/JICA continuará proporcionando para o desenvolvimento sustentável do Estado do Pará e da Amazônia.

DILSON AUGUSTO CAPUCHO FRAZÃO
Coordenador Brasileiro do Convênio
Embrapa Amazônia Oriental/JICA

SUMÁRIO

1. Aspectos Gerais do Planejamento e Implementação do Projeto	3
1.1. Nome e Modalidade	3
1.2. Objetivos	3
1.3. Instituição Executora	3
1.4. Instituição Internacional	3
1.5. Coordenador Brasileiro do Convênio	3
1.6. Líder da Equipe Japonesa	3
1.7. Período do Projeto	3
1.8. Recursos Financeiros Aplicados	3
1.9. Relação dos Subprojetos executados	4
1.10. Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental que Receberam Treinamento no Japão, de Acordo com a Área de Capacitação	5
1.11. Peritos Japoneses que prestaram consultoria na Embrapa Amazônia Oriental	6
1.12. Investimentos	9
2. Avaliação do Esforço e dos Resultados do Projeto	10
2.1. Nível de Alcance dos Objetivos e Resultados	10
2.2. Subprojetos Desenvolvidos	10
3. Trabalhos Publicados no Convênio	45
4. Difusão de Tecnologia	57
5. Alguns Problemas Observados na Execução do Projeto e Sugestões para Equacioná-los por Ocasão do Próximo Convênio de Cooperação Técnica	58
6. Indicadores-Chaves	59
7. Projeção para 1998 - Projeto "Desenvolvimento Tecnológico para a Agricultura Sustentável na Amazônia Oriental"	60

RESUMO DAS ATIVIDADES DO PROJETO "GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO"

1. ASPECTOS GERAIS DO PLANEJAMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

1.1. Nome e modalidade do Projeto

Nome: Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido.

Modalidade: Projeto-Tipo

1.2. Objetivos: - *Geração de conhecimentos e tecnologias aplicadas à agricultura, capazes de elevar o nível socioeconômico das populações amazônicas.*

- *Fornecimento de equipamentos, treinamento de pesquisadores brasileiros no Japão e consultoria de especialistas em áreas de conhecimento específico.*

1.3. Instituição Executora: *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, através do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental.*

1.4. Instituição Internacional: *Japan International Cooperation Agency - JICA.*

1.5. Coordenador Brasileiro do Convênio: *Dilson Augusto Capucho Frazão, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental.*

1.6. Líder de Equipe Japonesa: *Tsuyoshi Eida - JICA*

Masao Nishina - JICA - 28.06.90 a 24.03.94

1.7. Período do Projeto: *28.06.90 a 28.06.97*

1.8. Recursos financeiros aplicados: *JICA - U\$7,482,040.00*
Embrapa - U\$6,272,824.00

1.9. *Relação dos subprojetos executados*

- *Identificação e técnicas de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no Estado do Pará.*
- *Melhoramento de plantas de interesse econômico para a região amazônica através de técnicas "in vitro".*
- *Comportamento de germoplasma de pimenta-do-reino em relação à produtividade e à resistência a doenças em regiões da Amazônia brasileira.*
- *Melhoramento genético do cupauçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.) no Estado do Pará.*
- *Caracterização bioquímica de germoplasma de fruteiras.*
- *Levantamento de microorganismos potencialmente ativos contra *Fusarium solani* f. sp. *piperis*.*
- *Extração e caracterização do óleo e oleorresina da pimenta-do-reino.*
- *Estudo para identificação de vegetais produtores de corantes ocorrentes na flora amazônica.*
- *Biologia e fisiologia de *Crinipellis pernicioso* do cupuaçuzeiro em relação à fisiopatologia.*
- *Coleta, propagação e avaliação de plantas medicinais da Amazônia.*
- *Epidemiologia da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro.*
- *Difusão e transferência de tecnologia com ênfase em P&D no Estado do Pará.*

1.10. Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental que receberam treinamento no Japão, de acordo com a área de capacitação.

<i>Pesquisador</i>	<i>Área</i>	<i>Período</i>
<i>Célio Francisco Marques de Melo</i>	<i>Óleo e Oleorresina</i>	<i>27/03/91 a 17/04/91</i>
<i>Sérgio de Mello Alves</i>	<i>Química (Análise Inst.)</i>	<i>27/03/91 a 19/06/91</i>
<i>Fernando C. de Albuquerque</i>	<i>Fitopatologia</i>	<i>20/08/95 a 22/11/95</i>
<i>Milton G. da Costa Mota</i>	<i>Biotecnologia</i>	<i>12/08/91 a 13/11/91</i>
<i>Irenice A. Rodrigues</i>	<i>Plantas Medicinais</i>	<i>07/10/91 a 21/12/91</i>
<i>Ruth L. Benchimol Stein</i>	<i>Fitopatologia</i>	<i>07/10/91 a 21/12/91</i>
<i>Raimunda Fátima R. de Nazaré</i>	<i>Corantes Naturais</i>	<i>24/03/92 a 23/06/92</i>
<i>Sebastião Hühn</i>	<i>Óleo e Oleorresina</i>	<i>24/03/92 a 19/05/92</i>
<i>Osmar Alves Lameira</i>	<i>Biotecnologia</i>	<i>24/03/92 a 02/06/92</i>
<i>Wilson Carvalho Barbosa</i>	<i>Óleo e Oleorresina</i>	<i>23/11/92 a 12/11/93</i>
<i>Ângela Maria Leite Nunes</i>	<i>Fitopatologia</i>	<i>23/11/92 a 18/01/93</i>
<i>Olinto Gomes da Rocha Neto</i>	<i>Fisiologia Vegetal</i>	<i>25/03/93 a 25/06/93</i>
<i>Márcia Maués Venturieri</i>	<i>Biologia Flora/Criação de insetos</i>	<i>23/03/93 a 04/07/93</i>
<i>Giogio Cristino Venturieri</i>	<i>Manejo de Insetos Polinizadores</i>	<i>23/03/93 a 04/07/93</i>
<i>Dilson Augusto Capucho Frazão</i>	<i>Visita Técnica</i>	<i>16/10/93 a 12/11/93</i>
<i>José Guilherme S. Maia</i>	<i>Visita Técnica</i>	<i>16/10/93 a 12/11/93</i>
<i>Elisabeth Ying Chu</i>	<i>Microbiologia de Solo</i>	<i>12/09/93 a 21/12/93</i>
<i>Edson José Artiaga de Santiago</i>	<i>Plantas Medicinais</i>	<i>12/08/94 a 25/11/94</i>
<i>Marli Costa Poltronieri</i>	<i>Isoenzimas</i>	<i>25/09/94 a 16/11/94</i>
<i>Emanuel Adilson de Souza Serrão</i>	<i>Visita Técnica</i>	<i>04/10/94 a 03/11/94</i>
<i>Ilmarina Campos de Menezes</i>	<i>Biotecnologia</i>	<i>31/10/94 a 15/02/95</i>
<i>Luiz Octávio D. de M. Carvalho</i>	<i>Visita Técnica</i>	<i>13/08/95 a 08/09/95</i>
<i>Carlos da Silva Martins</i>	<i>Izoenzimas</i>	<i>20/08/95 a 28/10/95</i>
<i>Oriel Filgueiras de Lemos</i>	<i>Cultura de Tecido</i>	<i>20/08/95 a 20/11/95</i>
<i>Armando Kouzo Kato</i>	<i>Fitotecnia</i>	<i>13/07/96 a 30/10/95</i>
<i>Maria de Lourdes Reis Duarte</i>	<i>Fitopatologia</i>	<i>26/08/96 a 23/10/96</i>

1.11. Peritos japoneses que prestaram consultoria na Embrapa Amazônia Oriental

Curto prazo:

<i>Hiroyuri Kamakura</i>	<i>Especialista em Análise Química Período: 02/11/91 a 28/11/91</i>
<i>Seibi Oka</i>	<i>Especialista em Cultura de Tecido Período: 05/12/91 a 16/12/91</i>
<i>Takeo Saito</i>	<i>Especialista em Cultura de Tecido Período: 21/11/91 a 16/12/91</i>
<i>Zenzaburo Abe</i>	<i>Especialista em Fitopatologia Período: 05/09/91 a 16/10/91 Período: 07/02/93 a 29/03/93</i>
<i>Kenichi Asano</i>	<i>Especialista em Óleo e Oleorresina Período: 04/11/92 a 20/12/92 Período: 07/02/93 a 18/03/93 Período: 16/10/93 a 15/12/93</i>
<i>Hyroyuri Iketani</i>	<i>Especialista em Análise de Isoenzimas Período: 04/11/92 a 19/12/92</i>
<i>Osamu Shirota</i>	<i>Especialista em Fitoquímica Período: 07/02/93 a 04/03/93</i>
<i>Hiromaza Izumi</i>	<i>Especialista em Plantas Medicinais Período: 07/02/93 a 04/03/93</i>
<i>Toshiyuki Sato</i>	<i>Especialista em Cultura de Tecido Período: 10/10/93 a 04/12/93</i>
<i>Yasuo Ueda</i>	<i>Especialista em Fitopatologia Período: 02/11/93 a 12/01/94</i>
<i>Keiko Kusuhara</i>	<i>Especialista em Corantes Naturais Período: 12/11/93 a 15/12/93 Período: 08/09/94 a 22/12/94</i>
<i>Takashi Watanabe</i>	<i>Especialista em Plantas Medicinais Período: 24/11/93 a 10/03/94 Período: 15/11/94 a 14/02/95</i>
<i>Tsutae Ito</i>	<i>Especialista em Fitopatologia Período: 10/02/94 a 18/03/94</i>

Curto prazo - continuação

<i>Jun Nakamura</i>	<i>Especialista em Entomologia Período: 15/09/94 a 14/12/94</i>
<i>Tetsuo Ohmura</i>	<i>Especialista em Óleo e Oleorresina Período: 11/11/94 a 10/02/95</i>
<i>Tadashi Kajita</i>	<i>Especialista em Isoenzimas Período: 15/11/94</i>
<i>Tetsushi Hidaka</i>	<i>Especialista em Cultura de Tecido Período: 11/01/95 a 10/03/95 Período: 17/01/97 a 16/03/97</i>
<i>Kiichiro Kawaguchi</i>	<i>Especialista em Fitoquímica Período: 10/03/95 a 04/06/95</i>
<i>Hiroyuki Goda</i>	<i>Especialista em Corantes Naturais Período: 25/07/95 a 20/08/95</i>
<i>Ryoichi Miyanaga</i>	<i>Especialista em Entomologia Período: 01/12/95 a 29/02/96</i>
<i>Shozo Kobayashi</i>	<i>Especialista em Cultura de Tecido Período: 17/01/96 a 09/03/96</i>
<i>Akito Takano</i>	<i>Especialista em Plantas Medicinais Período: 17/01/96 a 31/03/96</i>
<i>Hiroto Yoshioka</i>	<i>Especialista em Isoenzimas Período: 08/02/96 a 23/03/96</i>
<i>Kazuko Kawanishi</i>	<i>Especialista em Plantas Medicinais Período: 16/07/96 a 28/08/96</i>
<i>Toshio Kijima</i>	<i>Especialista em Fitopatologia Período: 16/11/96 a 25/12/96</i>
<i>Kazuhiro Kurita</i>	<i>Especialista em Corantes Naturais Período: 28/03/97 a 27/05/97</i>

Longo prazo:

<i>Masao Nishina</i>	<i>Líder do Projeto pela JICA Período: 25/08/90 a 24/03/94</i>
<i>Sueo Otake</i>	<i>Coord. Adm. do Projeto pela JICA Período: 05/92 a 03/11/94</i>
<i>Shingo Yoneyama</i>	<i>Especialista em Fitopatologia Período: 05/92 a 03/11/94</i>
<i>Osamu Shimizu</i>	<i>Especialista em Fruticultura Período: 10/11/93 a 10/06/95</i>
<i>Eishun Tokumori</i>	<i>Coord. Adm. do Projeto pela JICA Período: 10/11/93 a 25/06/97</i>
<i>Tadamitsu Endo</i>	<i>Especialista em Fitopatologia Período: 19/05/94 a 25/06/97</i>
<i>Tsuyoshi Eida</i>	<i>Líder do Projeto pela JICA Período: 19/05/94 a 25/06/97</i>
<i>Toshyo Ogata</i>	<i>Especialista em Fitotecnia Período: 06/06/95 a 25/06/97</i>
<i>Makoto Uchia</i>	<i>Especialista em Fitotecnia Período: 20/09/95 a 25/06/97</i>
<i>Aya Yoshida</i>	<i>Especialista em Plantas Medicinais Período: 28/06/96 a 25/06/97 Período:</i>

1.12. Investimentos

Os recursos utilizados na implementação do Projeto atingiram o montante de US\$13,754,864.00 (treze milhões, setecentos e cinquenta e quatro mil e oitocentos e sessenta e quatro dólares), sendo a parte brasileira aplicada basicamente em custos operacionais, instalações, pessoal e obras civis (construção e reforma), enquanto que a japonesa financiou principalmente a aquisição de equipamentos, treinamentos, consultorias, pequenas obras, suplementação de custos locais e o envio de missões técnicas.

A Fig. 1 demonstra que os valores empregados na parceria tiveram paridade conforme a proposta inicial de execução do Projeto.

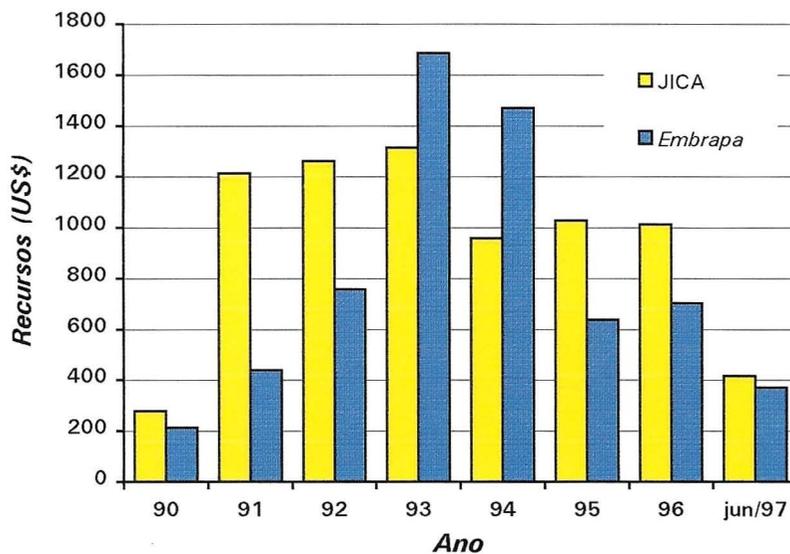


FIG. 1. Distribuição anual da aplicação de recursos pelas instituições convenientes.

Vale ressaltar que, dos recursos investidos no Projeto, foram aplicados pelo governo japonês, cerca de US\$3,101,000.00 (três milhões, cento e um mil dólares) em novos e modernos equipamentos entre os quais, aparelho de ressonância nuclear magnética, microscópio eletrônico de varredura, cromatógrafo a gás, cromatógrafo analítico líquido de alta performance, esterelizador de solo, etc.

Os equipamentos se encontram devidamente instalados nos diversos laboratórios da unidade, tornando-os mais eficientes e possibilitando a obtenção de resultados mais abrangentes e seguros.

Esses benefícios permitiram também a viabilização do Laboratório de Cultura de Tecidos e a instalação de casa de vegetação para trabalhos de propagação vegetativa, entre outros.

2. AVALIAÇÃO DO ESFORÇO E DOS RESULTADOS DO PROJETO

2.1. Nível de alcance dos objetivos e resultados

A execução das diferentes fases do Projeto, desde o planejamento incluindo ainda experimentos de campo e determinações em laboratório, pressupôs uma atuação interdisciplinar de pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental em cooperação com especialistas e consultores japoneses com atividades de longo prazo e também de curta duração. Contudo, a insuficiente alocação de recursos da contrapartida brasileira ao Projeto, o não recebimento de peritos japoneses nos prazos estabelecidos no Convênio e o atraso no envio de equipamentos, de alguma forma dificultaram o alcance dos objetivos em nível desejado, entretanto, baseado no esforço, no entusiasmo e no bom relacionamento interinstitucional, obtiveram-se excelentes resultados na maioria dos subprojetos desenvolvidos.

Dentre os temas de cooperação, desenvolveram-se algumas atividades que ainda não mostraram resultados esperados, bem como, aquelas que proporcionaram informações básicas, entretanto, com a obtenção de maior número de dados, poderão alcançar os objetivos propostos.

A avaliação de desempenho em função do desenvolvimento do Projeto, foi feita através de reuniões anuais de avaliação do programa da Embrapa Amazônia Oriental e por ocasião das visitas de missões de JICA, bem como pelo acompanhamento feito pelos órgãos e departamentos competentes da Administração Central da Empresa.

2.2. Subprojetos desenvolvidos

O Projeto "Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido", foi constituído de 12 subprojetos cujos títulos, antecedentes, objetivos, resultados alcançados e avanços tecnológicos são descritos a seguir:

IDENTIFICAÇÃO E TÉCNICAS DE CRIAÇÃO DE POLINIZADORES DE ESPÉCIES VEGETAIS DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA NO ESTADO DO PARÁ

Márcia Motta Maués¹; Giorgio Cristino Venturieri²; Lindáurea Alves de Souza³; Jun Nakamura⁴ e Ryoichi Miyanaga⁴

Antecedentes

*Este projeto teve o objetivo de identificar os polinizadores de quatro plantas nativas de importância econômica na Amazônia Oriental: urucuzeiro (*Bixa orellana*), bacurizeiro (*Platonia insignis*), cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) e castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e desenvolver técnicas de criação e manejo dos principais polinizadores, em laboratório ou no campo, visando o aumento da polinização natural destas plantas na região.*

Devido à ausência de informações disponíveis sobre a biologia reprodutiva das plantas acima citadas, fez-se necessário realizar estudos básicos de biologia floral e polinização, para se obter embasamento suficiente para atingir o objetivo proposto pelo projeto. Assim, foram realizados estudos de morfologia floral, sistema reprodutivo, fenologia reprodutiva e levantamento e identificação dos principais polinizadores.

*Com os estudos realizados, verificou-se que as espécies *Bixa orellana* e *Platonia insignis* não apresentaram restrições quanto à eficiência da polinização natural, não sendo necessário desenvolver programas de criação e manejo de seus polinizadores. Quanto às espécies *Theobroma grandiflorum* e *Bertholletia excelsa*, foi observado que em plantios em larga escala havia deficiência de polinização natural, podendo estar relacionada à escassez de polinizadores nas áreas de plantio (abelhas nativas sem ferrão e mamangavas, respectivamente).*

Deste modo, estão sendo feitos levantamento e coleta de ninhos de abelhas, com a finalidade de se estabelecer a criação em laboratório destes polinizadores. Após o estabelecimento da criação massal de polinizadores, serão desenvolvidos ensaios de polinização melitófila em plantios experimentais e/ou comerciais, avaliando-se a resposta das plantas quanto à produtividade.

Objetivo

Identificar os polinizadores de quatro plantas nativas de importância econômica na Amazônia Oriental: urucuzeiro, bacurizeiro, cupuaçuzeiro e castanheira-do-brasil e desenvolver técnicas de criação e manejo dos principais polinizadores, em laboratório ou no campo, visando ao aumento da polinização natural.

¹ *Biól., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.*

² *Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental.*

³ *Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.*

⁴ *Consultor da Japan International Cooperation Agency - JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.*

Resultados alcançados

Em termos de "recompensa", a flor do urucuzeiro somente oferece pólen aos seus visitantes, o que é uma das características de flores polinizadas por vibração. O pólen do urucuzeiro é classificado como atrativo primário, muito utilizado na alimentação de larvas de abelhas.

Certos atributos apresentados pelas flores do urucuzeiro são típicos de flores polinizadas por abelhas, como por exemplo a coloração, o horário da antese, o recurso ofertado e o aroma. Outras características florais como simetria radial, contraste de cor, reflexão de ultravioleta e antera de deiscência poricida são encontrados em flores polinizadas por vibração.

*Foi comprovado que os insetos que visitam as flores do urucuzeiro são basicamente abelhas vibradoras, das famílias Apidae e Anthophoridae. Assim, o urucuzeiro é uma planta que apresenta autogamia e alogamia, porém sua produtividade é superior quando polinizada por um grupo de abelhas vibradoras, dentre as quais *Xylocopa frontalis* e *Epicharis rustica* são as mais importantes, em função da frequência de visitas e desempenho. Não foi detectada ineficiência e/ou escassez de polinizadores na área estudada, entretanto recomenda-se a quem for plantar urucuzeiro deixar áreas de mata ou de capoeira próximas ao plantio, para assegurar a presença das abelhas. Desse modo, não será necessário desenvolver programas de criação e manejo dos polinizadores.*

As flores de bacurizeiro, como "recompensa", oferecem aos visitantes néctar e pólen em abundância, o que atrai uma grande diversidade de animais.

Características como néctar em grande quantidade e com baixa concentração de açúcares; pólen viscoso e abundante; flor grande com estruturas robustas e esclerosadas; cor viva e atraente, geralmente escarlate ou avermelhada; ausência de cheiro e guias de nectários e período diurno de disponibilidade dos recursos indicam que a polinização é realizada por pássaros.

Foram encontrados pássaros polinizando as flores de bacurizeiro, destacando-se os periquitos, fato inédito dentre os estudos de ecologia da polinização de plantas amazônicas.

*O bacurizeiro é uma planta alógama, com síndrome de polinização ornitófila, onde os principais agentes polinizadores no nordeste do Estado do Pará, pertencem à família Psittacidae (*Pionites leucogaster leucogaster*, *Brotogeris chrysopterus tuipara* e *Aratinga leucophthalmus leucophthalmus*). Em populações naturais foram encontrados indivíduos de bacurizeiro ocorrendo de maneira agrupada, e estas concentrações provavelmente são formadas por árvores geneticamente semelhantes, já que esta espécie possui grande regeneração através de brotações radiculares. Os psitacídeos constituem-se excelentes polinizadores para esta planta, visto que possuem grande alcance de vôo e, desta forma, podem efetuar a troca gênica entre populações distantes entre si.*

No caso de plantações comerciais para a produção de frutos, deve-se tomar cuidado para que não haja uma total uniformidade genética no plantio, como por exemplo, utilizarem-se clones oriundos de um só indivíduo ou até mesmo de uma só população, o que poderia provocar o insucesso do empreendimento, pois esta planta necessita de polinização cruzada. É também importante preservar áreas de mata ao redor do plantio, habitat natural dos polinizadores.

Em cupuaçuzeiros existem três grupos de insetos visitantes: a) *Pilhadores*: aqueles que visitam a flor para roubar os recursos ofertados, sem contribuir para o sucesso da polinização (aff. *Baris* sp., *Trigona fulviventris* e *Trigona fuscipennis*); b) *Polinizadores eventuais*: os que visitam a flor para coleta de pólen e, eventualmente, podem transportá-lo para outras plantas (*Mycotetrus* sp., *Acanthinus* sp., *Aparatrigona impunctata* e *Nanotrigona minuta*); e, c) *Polinizadores efetivos*: visitantes de flores para coleta de pólen e néctar, utilizando-as como sítio de acasalamento, entrando em contato com os órgãos reprodutivos e realizando a transferência adequada do pólen de uma planta para outra (*Plaumannita* sp., *Antityphona thoa*, *Antityphona* spp., *Enthomochirus* sp. e mais outras três espécies de Eumolpinae não identificadas).

O principal atrativo da flor do cupuaçuzeiro é o pólen, porém este recurso está protegido por barreiras físicas de maneira que somente um grupo restrito de visitantes pode alcançá-lo.

Duas síndromes de polinização foram identificadas, cantarofília e melitofília. Entretanto, a compatibilidade entre o horário de disponibilidade de recursos florais e receptividade do estigma com a atividade dos visitantes, além do comportamento, frequência, abundância e diversidade dos mesmos, corrobora à ocorrência da cantarofília como a síndrome de polinização mais adaptada à biologia floral do cupuaçuzeiro.

O aproveitamento dos meliponíneos encontrados neste e em outros estudos pode ser uma alternativa viável em programas de polinização natural, através da multiplicação de ninhos e liberação em plantios com deficiência de polinização.

As colônias de meliponíneos mantidas no laboratório estão em contínuo crescimento, com atividades de coleta de alimento, postura, limpeza e cuidado com imaturos e recém-emergidos.

A castanheira-do-brasil é uma planta alógama com síndrome de polinização melitófila. Os principais polinizadores no Estado do Pará são abelhas das famílias Apidae e Anthophoridae, destacando-se as espécies *Xylocopa frontalis*, *Epicharis rustica*, *E. affinis*, *Bombus transversalis* e *B. brevivillus*.

Foi detectado em plantios comerciais uma drástica diminuição da população natural de insetos polinizadores, refletindo diretamente na queda da produtividade da castanheira. O desenvolvimento de programas de criação e manejo de polinizadores será imprescindível para a expansão do cultivo em larga escala desta planta.

Avanços tecnológicos

Hoje já se conhece a biologia reprodutiva e os principais agentes de polinização do urucuzeiro, bacurizeiro, cupuaçuzeiro e castanheira, podendo servir como base para estudos de melhoramento genético e programas de incremento da polinização natural através do manejo dos polinizadores.

MELHORAMENTO DE PLANTAS DE INTERESSE ECONÔMICO PARA A REGIÃO AMAZÔNICA ATRAVÉS DE TÉCNICAS “IN VITRO”

Oriel Figueira de Lemos¹; Osmar Alves Lameira²; Ilmarina Campos de Menezes³; Milton Guilherme da Costa Mota⁴; Seibi Oka⁵; Takeo Saito⁵; Masatoshi Sato⁵; Tetsushi Hidaka⁵ e Shozo Kobayashi⁵

Antecedentes

*Algumas espécies medicinais, inseticidas e frutíferas, que ocorrem na Amazônia, apresentam grande potencial para exploração econômica. Entretanto, a utilização é basicamente através do extrativismo, não há disponibilidade de métodos adequados de propagação de plantas e, conseqüentemente, de sistema racional de cultivo. Além dessas espécies, a pimenta-do-reino, espécie exótica e cultura de exportação, apresenta como um dos fatores limitantes de cultivo: a doença fusariose causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *Piperis*, cujo melhoramento convencional, sozinho, ainda não permitiu a obtenção de um material resistente e produtivo.*

Nas últimas décadas, as técnicas de cultura de tecidos e biologia molecular têm sido usadas para multiplicação em larga escala e clonagem de plantas, conservação e intercâmbio de germoplasma, produção de plantas transgênicas com genes de interesse agrônômico (resistência à doença, estresses ambientais etc), dentre outras. Então, buscando desenvolver estas técnicas para as espécies de interesse à Amazônia, este projeto está sendo conduzido através do Convênio Embrapa-Amazônia Oriental/JICA, o qual teve início em meados do ano de 1990.

Objetivo

Desenvolver técnicas de cultura de tecidos que auxiliem, de maneira decisiva, os programas de melhoramento genético e de conservação de germoplasma, assim como sistemas eficientes de micropropagação de espécies frutíferas, medicinais, inseticidas e condimentares.

Resultados alcançados

O estabelecimento de explantes em meio de cultura com a presença de ácido indolacético (AIA) favorece a indução de brotos quando são transferidos para meio de cultura contendo meio básico de cultura MS (Murashige & Skoog) e 6 - senzilamino purina (BAP). Para o enraizamento de brotos é necessária a presença de uma auxina — ácido naftalenoacético (ANA) ou ácido indolbutírico (AIB) —. A aclimatação dos “plantlets” é eficiente em condições de alta umidade relativa do ar nos primeiros dias e, posteriormente,

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.

³ Téc.-Esp., Embrapa Amazônia Oriental.

⁴ Eng.-Agr., Ph.D., Av. Governador José Malcher 2088, aptº 1002, CEP 66060-230, Belém, PA.

⁵ Consultor da Japan International Cooperation Agency-JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

ocorre o desenvolvimento normal das plantas. A propagação "in vitro" de plantas de pimenta-do-reino é possível. Os segmentos de hipocótilo são mais responsivos à indução de calos do que os segmentos de folhas. Os embriões zigóticos permitem a formação de calos, mas não diferenciam em brotações, pois oxidam facilmente. Os calos de segmentos de hipocótilo podem diferenciar brotações e formar "plantlets".

Para o isolamento de protoplastos, a partir de mesófilo foliar, é necessário o tratamento prévio das folhas com solução anti-oxidante contendo dithiothreitol (DTT). O isolamento de protoplastos a partir de folhas de pimenta-do-reino é possível, particularmente a partir de folhas de cor verde e tenras em solução de enzimas com Pectolyase γ -23. Os tecidos de pimenta-do-reino são tolerantes à kanamicin, em concentrações inferiores a $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$, porém, não são muito susceptíveis à infecção por *Agrobacterium tumefaciens*. A extração e purificação de DNA plasmídeo, a partir de *E. coli*, através da metodologia proposta, foi conseguida com sucesso.

Os embriões zigóticos de sementes maduras de urucuzeiro, regenerados de plantas via embriogênese somática, constituem explante muito responsivo para ser usado neste processo. O meio de cultura suplementado com auxina e citocinina induzem calos, que transferidos para meios de cultura sem regulador de crescimento ou com uma auxina fraca originam embrióides e são convertidos em plântulas. Estes são os primeiros resultados de regeneração de plantas de urucuzeiro obtidos por este método no Brasil.

Os embriões assépticos de açaizeiros, propagados via cultura de embrião, são facilmente excisados a partir de frutos despolidos e sementes imersas em álcool a 70% por alguns segundos e tratamento com hipoclorito de sódio a 2%. Os embriões zigóticos são excisados intactos de sementes e se convertem em plântulas normais, no máximo após 30 dias de cultivo em meio de cultura em condições apropriadas. Plântulas "in vitro" são obtidas a partir do cultivo de embrião zigótico.

Para a propagação "in vitro" de ipeca, os meios de cultura líquido e sólido B5 (Gamborg et al.) complementados com, respectivamente, $6,66$ e $13,32 \mu\text{M}$ de BAP são os mais eficientes para a formação de brotos. O alongamento dos brotos ocorre com mais eficiência na presença de $0,87 \mu\text{M}$ de ácido giberélico (AG_3). Para a formação de plântulas, o meio sólido MS suplementado com $4,92 \mu\text{M}$ de AIB, $0,87 \mu\text{M}$ de AG_3 e $0,1\%$ de carvão ativado é o mais eficiente.

O meio de cultura B5 complementado com $4,52 \mu\text{M}$ de 2,4-D e $5,37 \mu\text{M}$ de ANA ou $4,92 \mu\text{M}$ de AIB \pm $4,44 \mu\text{M}$ de BAP proporciona a formação de calos friáveis em explantes de ipeca.

Os meios de cultura mais eficientes para a indução e estabelecimento da curva de crescimento de calos de quina são o MS, complementado com $0,22 \mu\text{M}$ de thidiazuron (TDZ) + $21,48 \mu\text{M}$ de ANA e $10,74 \mu\text{M}$ de ANA e o B5, suplementado com $10,74 \mu\text{M}$ de ANA + $2,32 \mu\text{M}$ de cinetina e $1 \mu\text{M}$ de 2,4-D + $0,1 \mu\text{M}$ de cinetina + 10% de água de coco. A curva apresenta cinco fases distintas: log, exponencial, linear, desaceleração e estacionária. O maior percentual de crescimento é obtido na fase linear e o menor na fase log.

Para a propagação "in vitro" e formação de calos em castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.), o meio de cultura "Wood Plant Medium" (WPM) complementado com $2,68 \mu\text{M}$ de ANA + $11,10 \mu\text{M}$ de BAP é o mais eficiente para

induzir a brotação em meristemas. Os tratamentos mais eficientes para a indução de calos nesta espécie são 4,52 μM de 2,4-D + 2,32 μM de cinetina e 2,85 μM de AIA + 6,66 μM de BAP.

Avanços tecnológicos

Processo de propagação superior ao tradicional, possibilitando maior produção de plantas em menor espaço de tempo, aumento no número médio de raiz de quatro para 15. Seleção em menor espaço de tempo de material de maior potencial genético.

Protocolo: para propagação "in vitro" de urucu através de embriogênese somática; para propagação clonal de ipeca e pimenta-do-reino via organogênese; para conversão de embriões zigóticos "in vitro" em plantas de açaizeiro, e avanços nos trabalhos de indução de calos, isolamento de protoplastos para regeneração de plantas de pimenta-do-reino.

COMPORTAMENTO DE GERMOPLASMA DE PIMENTA-DO-REINO EM RELAÇÃO À PRODUTIVIDADE E À RESISTÊNCIA A DOENÇAS EM REGIÕES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

Fernando Carneiro de Albuquerque¹; Maria de Lourdes Reis Duarte²; Angela Maria Leite Nunes¹; Ruth Linda Benchimol Stein¹; Marli Costa Poltronieri¹; Raimundo Parente de Oliveira³ e Tadamitsu Endo⁴

Antecedentes

*Com a finalidade de obter novas cultivares de pimenta-do-reino, para exploração comercial na região, foram testados doze genótipos durante seis anos consecutivos nos municípios de Tomé-Açu, Castanhal e Capitão Poço, tradicionais produtores de pimenta-do-reino no Estado do Pará. Considerando a produtividade e os índices de infecção de fusariose, foram avaliadas as cultivares Kottanadan 1e 2, Kuthiravally, Apra, laçará I e 2, Cingapura, Chumala, Perumkodi, Bragantina, Guajarina. A cultivar Cingapura foi utilizada como referência, devido ser a mais explorada na região, há mais de 40 anos. Para avaliação foram instalados experimentos de campo, em blocos casualizados com três repetições. Os resultados obtidos durante cinco anos indicaram que as cultivares Kottanadan-1, Kuthiravally e Apra, apesar de suscetíveis a fusariose, apresentaram produtividades mais elevadas, em kg\ ha de pimenta preta, independente da localidade. No entanto, a maturação tardia dos frutos, além da suscetibilidade à fusariose, tem dificultado a aceitação dessas cultivares por parte dos produtores rurais. Para estudo da genética do patógeno *Nectria haematococca* f. sp. *piperis* (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*), foram desenvolvidos trabalhos de pareamento de culturas monospóricas de ascosporos e de macroconídios. Detectou-se que a maioria dos isolamentos que ocorrem, em condições naturais é hermafrodita e alguns masculinos. Não foram encontrados isolamentos femininos. Os fatores de compatibilidade heterotática encontram-se bem distribuídos na população do fungo. Foram determinadas algumas espécies de *Piper* hospedeiras desse fungo. Os ensaios de enxertia, em espécies nativas de *Piper*, demonstraram que algumas dessas espécies poderiam oferecer vantagens na conservação de genótipos de pimenta-do-reino, considerando a rusticidade e a tolerância da planta porta-enxerto à fusariose.*

Objetivo

*Avaliar as características de cultivares de pimenta-do-reino visando à exploração econômica dessa cultura no Estado do Pará; determinar isolados do fungo *Nectria haematococca* f.sp. *piperis* quanto às características de patogenicidade e compatibilidade heterotática; e, avaliar a resistência do sistema radicular de espécies de *Piper* nativas da Amazônia e a compatibilidade de algumas dessas espécies com a pimenta-do-reino.*

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Eng^a.-Agr^a., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.

³ Eng.-Agr., M.Sc., Trav. Barão do Triunfo 2558, casa 61, CEP 66087-280, Belém, PA.

⁴ Consultor da Japan International Cooperation Agency-JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

Resultados alcançados

A análise do comportamento de cultivares de pimenta-do-reino em áreas de ocorrência de fusariose mostrou que Kottanadan1, Kuthiravally e Apra foram as mais produtivas, em período de cinco anos de avaliação da produtividade em kg/ha de pimenta preta.

Todas as cultivares testadas foram suscetíveis à fusariose e os índices de incidência da doença aumentaram após o terceiro ano de produção.

Para a adoção de uma cultivar de pimenta-do-reino no sistema de produção usado no Estado do Pará é necessário que apresente características benéficas de produtividade econômica, maturação precoce dos frutos e tolerância à fusariose e à seca.

A cultivar Guajarina, embora suscetível à fusariose, por ter apresentado produtividade econômica e frutos de maturação precoce, vem sendo utilizada em algumas microrregiões para exploração comercial.

*A identificação correta do patógeno *N. haematococca* (*F. solani* f.sp. *piperis*) pode ser obtida através de ensaios de inoculação em plantas sadias e de cruzamentos com clones-teste deste fungo.*

Na obtenção de mutantes resistentes, através de radiação gama, não foi detectada a presença de fusariose em pimenteiros com até três anos de idade. Após as produções iniciais é esperado que a doença comece a se desenvolver e se propagar com índices acentuados, o que possibilitará a realização de avaliações para a seleção de tolerância dos diferentes genótipos.

Utilizando-se a técnica de enxertia de garfagem de topo em tecido meristemático, com proteção do enxerto com saquinho de plástico transparente, foram obtidos índices de pegamento acima de 90%. Avaliaram-se os acessos Kottanadan 1, Kuthiravally, Apra, Cingapura, laçará 1, Karimunda e Balankotta.

Em pequenos canteiros, a técnica de enxertia foi adequada como elemento auxiliar para conservação, propagação e enriquecimento do Banco Ativo de Germoplasma de Pimenta-do-reino, em período de dois a três anos após o plantio.

Em pimenteiros enxertados com 16 a 20 meses de idade foram obtidos, por planta, rendimentos de 15 a 20 estacas de propagação de dois nós, de ramos de crescimento herbáceo ou próximo à maturidade. No entanto, as rebrotações dos ramos ortotrópicos das pimenteiros enxertados, após o terceiro corte, tornaram-se enfraquecidas, devido ao desenvolvimento do processo de incompatibilidade tardia na região de contato do enxerto com o porta-enxerto. Essas rebrotações originaram ramos de diâmetro reduzido que não se prestaram para a produção de estacas na formação de mudas.

*O curto ciclo de vida de pimenteiros enxertados em *P. colubrinum* tornou desfavorável a formação de plantios em áreas maiores. Outra característica prejudicial à utilização dessa espécie, em áreas de campo, foi a intensa e sucessiva brotação do porta-enxerto que concorreu para onerar a manutenção do plantio, devido ao aumento da mão-de-obra necessária para as desbrotas.*

*As espécies *P. aduncum* e *P. hispidinervium* utilizadas como porta-enxertos apresentaram rendimentos em quantidade de estacas, nos limites idênticos aos obtidos*

com pimenteiras propagadas por enxertia em *P. colubrinum*. O desenvolvimento da incompatibilidade tardia em *P. aduncum* e *P. hispidinervium* foi mais lento, porém o inconveniente de brotações sucessivas do porta-enxerto tornou-se mais acentuado.

Devem ser desenvolvidas novas técnicas de enxertia visando reduzir os prejuízos causados pela incompatibilidade tardia. As rebrotas sucessivas do porta-enxerto poderiam ser minimizadas através da seleção de práticas culturais eficientes para reduzir o desenvolvimento de gemas na parte do caule próximo ao solo.

As espécies *P. aduncum*, *P. hispidinervium* e *P. colubrinum* utilizadas como porta-enxertos de acessos de pimenta-do-reino apresentaram, no início, compatibilidade favorável, porém dois a três anos após a enxertia desenvolveram a incompatibilidade dos tecidos na região do enxerto, prejudicando o desenvolvimento das pimenteiras.

A técnica de enxertia em *Piper* spp. nativas pode ser utilizada em canteiros pequenos, com solo infestado de *Fusarium solani* f.sp. *piperis* para a conservação e propagação de acessos de pimenta-do-reino, durante um período de dois a três anos.

As espécies de *Piper* avaliadas apresentaram elevada resistência ao fungo patogênico em relação ao processo de infecção no sistema radicular. Podem ser incluídas em programas de melhoramento genético da cultura da pimenta-do-reino e, dependendo da compatibilidade, serem utilizadas como porta-enxertos, visando ao controle da fusariose, em área de solo infestado.

Avanços tecnológicos

Foram selecionadas do Banco de Germoplasma existente no Embrapa Amazônia Oriental, cultivares de pimenta-do-reino mais produtivas, considerando as médias de produtividade de cinco anos consecutivos, em termos de kg/ha de pimenta preta. Dados de levantamentos fitopatológicos indicaram que a doença mais prejudicial à cultura é a fusariose de propagação aérea e doze cultivares testadas em condições de campo apresentaram suscetibilidade à doença. A identificação mais segura do fungo patogênico *Fusarium solani* f.sp. *piperis* isolado de amostras de planta doente, tem sido obtida através de inoculação em plantas sadias e cruzamentos com clones-teste desse fungo, mantidos em laboratório. Cruzamentos de isolados do fungo com clones-testes possibilitaram, também, a identificação da espécie *Piper aduncum* como hospedeiro nativo desse fungo. Espécies de *Piper* nativas selecionadas como resistentes à fusariose, poderão constituir em fontes de resistência em trabalhos de transferência de genes de resistência, para a pimenta-do-reino. A utilização de algumas dessas espécies, como porta-enxertos, dependerá da evolução da pesquisa para seleção de técnicas de enxertia e de práticas culturais mais adequadas para formação, manutenção e aumento de produtividade de pimenteiras enxertadas, em condições de campo.

MELHORAMENTO GENÉTICO DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum* Schum.) NO ESTADO DO PARÁ

Rafael Moysés Alves¹; João Roberto Viana Correa¹; Mario Rodrigo de Oliveira Gomes² e Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes³

Antecedentes

O cupuaçuzeiro, fruteira tipicamente amazônica, por apresentar excelente aceitabilidade no mercado regional, aproveitamento integral e diversificado do produto (polpa) e subprodutos (semente, casca e outros) e, por permitir, no campo, associações com outras espécies perenes e anuais, tem despertado grande interesse dos agricultores paraenses, que buscam alternativas rentáveis em suas propriedades .

Porém, as tentativas de plantios racionais enfrentam as dificuldades normais do estabelecimento de uma cultura que ocorre no mesmo centro de diversidade genética, onde patógenos e espécie coevoluiram simultaneamente. Além desse aspecto, as espécies nativas normalmente apresentam ampla variabilidade genética para os diferentes caracteres agrônômicos de interesse direto do agricultor, como é a produção de fruto, redundando em desuniformidade e baixa produtividade dos plantios, apesar de vir sendo cultivada desde os tempos pré--colombianos.

A Embrapa, através de suas unidades localizadas na região amazônica, desenvolve trabalhos de conservação e utilização dos recursos genéticos dessa espécie, com o objetivo de, nos próximos anos, dispor de cultivares com alta produção e boa qualidade de frutos e resistentes às principais pragas e doenças que afetam o. Bancos ativos de germoplasma, constituídos de materiais coletados em várias localidades da região amazônica, estão sendo avaliados em Belém, PA (Embrapa-Amazônia Oriental), Manaus, AM (Embrapa-Amazônia Ocidental) e Porto Velho, RO (Embrapa-Rondonia), direcionados para os objetivos mencionados .

*Referente a problemas fitossanitários, tem sido observado que a doença vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *Crinipellis perniciosa*, acarreta os principais danos econômicos aos plantios da região . No tocante a pragas, os problemas mais sérios têm sido observados no Estado do Amazonas, principalmente os causados pelo coleóptero *Conotrachelus aff. humeropictus*, cujas larvas danificam os frutos .*

O controle da vassoura-de-bruxa no cupuaçuzeiro tem sido feito com base em estudos realizados na cultura do cacauzeiro. A poda profilática, apesar de ser um método oneroso, é a medida de controle cultural mais preconizada na região, consistindo na remoção dos ramos, almofadas florais e frutos doentes uma vez por ano, na época mais seca, com repasse cerca de três meses depois . O controle químico apresenta limitações, em função da necessidade de aplicações frequentes de fungicidas de contato para

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Assist. Pesq., Embrapa Amazônia Oriental, Km 6 da Estrada JAMIC, CEP 68682-000, Quatro Bocas, Tomé-Açu, PA.

³ Téc. Esp., Embrapa Amazônia Oriental.

*acompanhar a rapidez de expansão dos lançamentos da planta e da ausência de um fungicida sistêmico eficaz no combate ao micélio do patógeno após o seu estabelecimento. A longo prazo, a utilização de clones resistentes, fundamentada na hipótese de ser *C. perniciosus* um fungo homotálico, portanto, com baixa probabilidade de variação genética, é uma alternativa a ser considerada no controle da vassoura-de-bruxa. Clones de cacauzeiro tidos como resistentes – SCA 6 e SCA 12 – tiveram essa resistência quebrada, apontando uma variabilidade genética na população do patógeno na região amazônica. No entanto, os isolados de *C. perniciosus* que atacam o cacauzeiro não são os mesmos que atacam o cupuaçuzeiro, apesar de pertencerem ao mesmo biótipo, sendo necessários estudos mais aprofundados sobre prováveis raças desse patógeno em *T. grandiflorum*.*

Objetivo

Desenvolver atividades de melhoramento genético com o cupuaçuzeiro, tendo a finalidade de disponibilizar materiais com características de uniformidade e alta produção de frutos, resistência às principais enfermidades, especialmente à vassoura-de-bruxa e qualidade de polpa com os padrões tecnológicos exigidos pelo mercado.

Resultados alcançados

Dos 36 clones pesquisados no Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro, em Belém, PA, oito (174, 186, 215, 220, 286, 618, 622 e 624) ainda se mantêm livres da doença vassoura-de-bruxa.

A perda de frutos imaturos, além da forte influência ambiental que envolve o estado fisiológico da planta, aliada a fatores de déficit hídrico, parece ter um componente genético importante. Clones como 618, 434 e 514 tiveram perdas superiores a 20 frutos em média por planta. Por outro lado, dos clones estudados, onze não apresentaram esse fenômeno. Porém, em termos de intensidade, os clones com maiores produções de brácteas florais foram os que tiveram as maiores perdas de frutos. Isto indica que a capacidade fisiológica das plantas para retenção de frutos foi atingida e o excedente descartado.

Observou-se grande variabilidade para o brix, de 7% a 12%. O pH não sofreu grandes variações, oscilando de 3,0 a 3,9. As variáveis acidez, umidade e sólidos totais foram eficientes para discriminar os materiais, acreditando-se que poderão, também, serem escolhidas como descritores.

O clone 186 foi o que apresentou a melhor taxa média de vingamento de frutos (91,1%), porém, dos nove cruzamentos em que atuou como receptor de pólen, em cinco, essa taxa foi de 100%, demonstrando a alta potencialidade desse clone para produção de frutos. Vale destacar, também, os clones 286, 174 e 624 com taxas de 81,1%; 80,0% e 80,0%, respectivamente.

Como doadores de pólen, os destaques foram os clones 186, 554, 174 e 215 que, na média de seus cruzamentos, apresentaram as seguintes taxas de vingamento de fruto: 91,2%; 81,4%; 78,6% e 78,6%, respectivamente.

Os cruzamentos 174 x 215, 286 x 434, 434 x 620 e 513 x 624 foram os que apresentaram as menores taxas médias de vingamento (média entre o cruzamento e recíproco) com 5%; 5%; 10% e 20%, respectivamente. Os demais cruzamentos apresentaram taxas numa amplitude de 60% a 100%, demonstrando boa compatibilidade.

Os clones 1074 e 620, por apresentarem baixa floração, foram os mais utilizados como fornecedores de pólen.

Nas auto-polinizações, os clones tiveram taxas de 0%, caracterizando forte alogamia. Não foram realizadas autofecundações nos clones 624 e 1074, por falta de flores.

No Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro, em Tomé-Açu, PA, a produção de botões florais senescidos precocemente foi bastante variável, tanto entre, como dentro das progênies, porém não foram registradas amplitudes da magnitude do ensaio de Belém. O total produzido na quadra foi de 1.580 botões, com média de 7,1 por planta. As progênies 7, 37 e 49 foram as que mais produziram e, das 49 progênies do ensaio, oito (16,3%) não produziram botões.

A produção de flores senescidas variou de zero (progênies 12, 21 e 22) a 469,7 flores em média por planta, novamente da progênie 7. Progênies como a 4, 49, 38, 48, 18 e 3 produziram mais de 200 flores, em média, por planta. Ao contrário do BAG de Belém, não foi observado que as progênies mais produtoras de botões eram as que mais produziam flores. Em termos globais foram produzidas 13.225 flores, com a média de 26,6 por planta e desvio padrão significativamente alto de 56,4 flores.

Por se tratar de uma região com déficit hídrico marcante no segundo semestre, a perda de frutos imaturos tornou-se uma variável importante na caracterização dos materiais. Verificou-se a queda de 679 frutos no experimento. Observou-se que sete progênies não tiveram perda precoce de frutos e destas, três não produziram flor. As demais apresentaram variação de 0,3 a 20,3 frutos, em média, por planta. Um fato significativo observado foi que sete progênies perderam, em média por planta, mais de dez frutos, enquanto a média do ensaio ficou em 3,2 frutos.

Dentre os materiais avaliados na safra de 1995/1996 destacaram-se, quanto ao número médio de frutos por planta, as progênies 45, 43, 48, 46 e 44, com mais de 13 frutos por planta. Porém este caráter foi bastante variável, havendo progênies com apenas um fruto em média por planta. Acredita-se que tanto o número de frutos como o próprio desempenho das progênies deverão variar durante os próximos anos, ocorrendo, portanto, a necessidade de se coletarem informações nas próximas safras. No tocante ao comprimento de frutos, a variabilidade também foi bastante significativa, variando de 267,6 mm (progênie 9) a 107,5 mm (progênie 39). Observou-se que, de uma forma geral, o tamanho dos frutos desse experimento não atingiu ainda o tamanho normal. As

progênies 9 e 21 destacaram-se no tocante ao caráter peso de fruto, com 1.430g e 1.344g, respectivamente. Os valores de rendimento de polpa variaram de 21,4 % (progênie 12) a 45,1 % (progênie 21). As progênies 21, 11, 47, 23, 5 e 34 foram também destaque para esse caráter, com valores superiores a 41%.

Em Tomé-Açu identificaram-se 351 plantas com boas características, distribuídas nas propriedades visitadas, as quais receberam um número seqüencial, cuja etiqueta ficou presa à planta, visto que a avaliação prolongar-se-á por cinco safras consecutivas.

Foram coletadas informações gerais da propriedade e específicas da quadra onde cada planta foi identificada.

Com base nessas informações preliminares foi realizada a seleção das 50 matrizes mais interessantes. Estas foram clonadas e para avaliação em dois locais, no município de Tomé-Açu.

Em uma primeira análise realizada com 306 plantas identificadas, verificou-se que a média de produção da safra de 1994/1995 foi de 17 frutos, havendo plantas com 46 e outras com cinco.

O potencial médio de produção (frutos imaturos + frutos maduros) da safra de 1995/1996 foi de 43 frutos, com uma planta tendo a excepcional carga de 174 frutos e outra que apresentou o menor valor, com sete frutos. O dado mais importante, entretanto, refere-se ao número de frutos em desenvolvimento na planta, na safra de 1995/1996, acreditando-se que teriam formação normal até a queda. Em média, as plantas apresentavam 24 frutos com essa característica, à exceção de uma com 66 frutos.

Observou-se nas plantações visitadas uma grande variabilidade para as diferentes características da planta como: formato da copa (baixa como a de um guaranazeiro; frondosa como a de uma mangueira; aspecto de um jambeiro etc...), tamanho e forma de folhas, tolerância a pragas e doenças, principalmente vassoura-de-bruxa e Phomopsis, porém onde se visualizou grande variabilidade foi quanto à forma, tamanho, cor e textura dos frutos. Essa variação pôde ser observada tanto dentro como entre as propriedades visitadas, havendo casos específicos de pequenos plantios, cujo material original teve base genética restrita, isto é, para a formação das mudas foram colhidas sementes de poucos pés, observando-se a maior ocorrência de um determinado material, tendo o fruto como indicador.

Em fevereiro de 1996 realizou-se uma segunda avaliação das plantas selecionadas, pois constatou-se que em anos anteriores algumas plantas produziam a maior carga de frutos em dezembro/janeiro, consideradas precoces e outras tardias, com maior carga em fevereiro/março.

Nessa avaliação foram incorporadas outras 45 plantas que apresentavam características interessantes de produção e vigor.

Definidas as 351 plantas para a pesquisa e com base nas avaliações procedeu-se a seleção das 50 plantas mais promissoras, as quais foram clonadas para acompanhamento em uma localidade do município de Tomé-Açu.

Em Belterra, PA, foram visitadas as propriedades de 35 moradores, sendo identificadas 62 matrizes. Destas, selecionaram-se para a primeira fase 45 matrizes que, juntamente, com outros cinco materiais escolhidos em Belém, mas oriundos de Belterra, comporão o ensaio clonal de avaliação das matrizes, instalado neste município.

Das 62 matrizes foi observado que a maioria era suscetível à vassoura-de-bruxa.

Destas plantas identificadas selecionaram-se 33 que somadas a uma oriunda de Belterra e mantidas no BAG de Belém, comporão um ensaio clonal na segunda fase do projeto.

Avanços tecnológicos

Ao longo dessa primeira etapa, foram geradas informações que contribuirão para o avanço científico da cultura do cupuaçuzeiro, especialmente àquelas relacionadas com o melhoramento genético como: sistema reprodutivo, fenologia, resistência ao estresse hídrico, variabilidade de arquitetura de copa, foliar, floral, do fruto, características tecnológicas da polpa, polinização controlada, autocompatibilidade e compatibilidade entre genótipos, entre outros.

CARACTERIZAÇÃO BIOQUÍMICA DE GERMOPLASMA DE FRUTEIRAS

Carlos da Silva Martins¹; Marli Costa Poltronieri¹; José Maria Demétrio Gaia²; Hyroyuri Iketani³; Tadashi Kajita³ e Hiroto Yoshioka³

Antecedentes

Para desenvolver um programa de conservação e utilização de recursos genéticos se faz necessário ter informações sobre variabilidade genética e taxa de cruzamento das espécies. Ultimamente, tem sido utilizada a técnica de isoenzimas como marcadores moleculares, para se obter estas informações. A caracterização morfológica, geralmente, fornece pouca informação, que em alguns casos, é demorada e está sujeita a influência de variações ambientais. O uso de marcadores moleculares permite aumentar a eficiência da conservação, caracterização e uso dos recursos genéticos regionais, além de possibilitar a eliminação de possíveis duplicações. Outro aspecto, é que a identificação de indivíduos por marcadores genéticos pode servir de grande auxílio na identificação de genótipos resistentes a doenças que ocorrem em importantes culturas na região (ex: pimenta-do-reino, cupuaçu, dendê, seringueira etc).

Objetivo

Definir metodologias de análise de eletroforese de isoenzimas para as principais culturas de interesse regional (pimenta-do-reino, urucuzeiro, cupuaçuzeiro, guaranazeiro e castanheira-do-brasil) e caracterizar, através de marcadores isoenzimáticos, as coleções de germoplasma destas culturas.

Resultados alcançados

Os resultados utilizando-se folhas jovens mostraram que dos cinco sistemas de enzimas adotados, somente as enzimas menadione redutase (MNR) e málica (ME) apresentaram bons resultados. Em pimenta-do-reino ocorreu bandeamento nas dez amostras estudadas, com ambas as enzimas; no urucuzeiro somente houve bandeamento para duas amostras em ME; enquanto que o cupuaçuzeiro não apresentou bandas.

Pode-se concluir que os procedimentos utilizados foram eficientes para a obtenção de bandas enzimáticas em duas espécies de interesse regional (pimenta-do-reino e urucuzeiro), servindo para caracterizar e separar indivíduos dentro de coleções de germoplasma.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Bolsista do CNPq/Embrapa Amazônia Oriental.

³ Consultor da Japan International Cooperation Agency-JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

O sistema MNR poderá ser utilizado com sucesso para a maioria das espécies testadas na obtenção de bandas enzimáticas, permitindo também a caracterização e diferenciação de indivíduos.

Os resultados permitem concluir que quatro sistemas enzimáticos, malato desidrogenase (MDH), Shikimato desidrogenase (SDH), 6–fosfogluconato desidrogenase (6PG) e fosfogluose isomerase (PGI) podem ser utilizados para caracterização genética de germoplasma de pimenta-do-reino, pois apresentaram bandas polimórficas, enquanto que ME e isocitrato desidrogenase (IDH) apesar de apresentarem bandas, estas foram monomórficas e não servem para discriminar diferenças genéticas entre acessos.

Através da caracterização de cultivares de urucuzeiro pela análise de isoenzimas em gel de poliacrilamida pode-se concluir, com base nas frequências alélicas, que existe uma grande semelhança entre as populações Piave Vermelha e 0097-Capitão Poço; isto faz sentido, considerando que a 0097-Capitão Poço é uma cultivar melhorada geneticamente, obtida a partir de seleção em Piave Vermelha, o que comprova a eficiência da metodologia utilizada.

Por meio da caracterização genética do Banco Ativo de Germoplasma de Pimenta-do-reino, através de eletroforese de isoenzimas em gel de poliacrilamida, foi possível concluir que a maioria dos sistemas enzimáticos apresentaram bom padrão de bandas, sendo que cinco puderam ser interpretadas geneticamente. Este método juntamente com o do gel de amido pode ampliar as informações obtidas sobre a estrutura genética das espécies de interesse.

Os resultados obtidos permitiram viabilizar a implantação do Laboratório de Genética de Plantas na Embrapa Amazônia Oriental, com tecnologia para análise de isoenzimas, em dois métodos (gel de amido e gel de poliacrilamida). Esta técnica permitirá a análise da estrutura genética de espécies tropicais de interesse regional.

Avanços tecnológicos

Os resultados obtidos nestes segmentos do projeto permitiram viabilizar a implantação do Laboratório de Genética de Plantas na Embrapa Amazônia Oriental, com tecnologia para análises de isoenzimas, em dois métodos, gel de amido e gel de poliacrilamida. Esta técnica permitirá a análise da estrutura genética de espécies tropicais de interesse regional.

LEVANTAMENTO DE MICROORGANISMOS POTENCIALMENTE ATIVOS CONTRA *Fusarium solani* f.sp. *piperis*

Ruth Linda Benchimol Stein¹; Fernando Carneiro de Albuquerque¹; Elizabeth Ying Chu¹;
Zenzaburo Abe²; Yasuo Ueda²; Shingo Yoneyama² e Tadamitsu Endo²

Antecedentes

A fusariose da pimenta-do-reino é a doença mais prejudicial à cultura na região amazônica, tendo dizimado milhões de pimenteiras nos últimos 20 anos. As medidas de controle preconizadas são dispendiosas, além de apresentarem restrições que interferem no controle adequado da doença. Portanto, é necessário o estudo de novos métodos para o controle da doença.

O levantamento de microorganismos com potencial para o controle biológico da fusariose é a etapa inicial para um novo método de controle. Uma vez definido e introduzido no sistema de produção da pimenta-do-reino como um componente do controle integrado, pode contribuir também na racionalização dos custos com fungicidas.

Microorganismos isolados de amostras de solo, coletados da rizosfera de pimenteiras sadias, situadas em áreas de foco de fusariose foram selecionadas pelas suas ações fungistática e fungicida, no meio de cultura contra *Fusarium solani* f. sp. *piperis* para testes de antagonismo em casa-de-vegetação, posteriormente. Foram isolados também fungos micorrízicos arbusculares, os quais estão sendo multiplicados em vasos de cultivo para testes de controle de fusariose. A seleção dos microorganismos mais efetivos no controle biológico da fusariose está em andamento.

Objetivo

Selecionar microorganismos que possam combater *Fusarium solani* f.sp. *piperis*, em casa de vegetação e no campo, através de antibiose, competição, proteção cruzada e fungos micorrízicos arbusculares.

Resultados alcançados

A inibição do crescimento micelial de *F. solani* f.sp. *piperis*, em meio de cultura, foi maior na presença do antagonista E-15, cujas substâncias antagônicas produzidas

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Consultor da Japan International Cooperation Agency - JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

permaneceram ativas por 14 dias e foram difundidas a uma distância de até 4 cm da colônia.

Alguns dos antagonistas testados apresentaram apenas ação fungistática em relação ao patógeno, paralisando o crescimento micelial enquanto ativos, mas sem matá-lo. Após retomar o crescimento na ausência dos antagonistas, *F. solani* f.sp. *piperis* foi capaz de provocar infecção em estacas de pimenta-do-reino.

Observou-se que os antagonistas E-15, E-14, I-7 e D-12 inibiram a esporulação do patógeno "in vitro" em 66%, 58%, 37% e 25%, respectivamente. Alguns microorganismos estimularam a produção de esporos.

A germinação de esporos de *F. solani* f.sp. *piperis* foi inibida por substâncias antagonicas produzidas por E-15 e E-14 e difundidas em meio de cultura à distância de até 3 cm da colônia dos antagonistas.

Na primeira etapa (1991/1993), dos 166 microorganismos isolados e testados, a bactéria E-15 (*Pseudomonas aeruginosa*) se destacou com ações fungistática e fungicida, em três meios de cultura, inibindo o crescimento micelial, a esporulação e a germinação de esporos do patógeno em 78%, 66% e 100%, respectivamente.

A ocorrência de fusariose em "seedlings" de pimenta-do-reino atingiu 100%, quando a inoculação do patógeno foi feita com suspensão contendo $5,4 \times 10^5$ esporos/ml, após sete, 12 e 19 dias.

Quatro meses depois da bacterização com B2 e plantio em sacos contendo solo inoculado com *F. solani* f.sp. *piperis*, 60% das plantas de pimenta-do-reino permaneceram sem sintomas de fusariose, sendo essa bactéria promissora como agente de controle biológico.

De 19 amostras de ramos sadios de pimenteiras, coletadas em nove municípios do Estado do Pará, foram obtidos 569 isolados de *Fusarium* spp., dos quais 93% foram não-patogênicos à pimenta-do-reino e estão sendo testados como agentes de proteção cruzada contra *F. solani* f. sp. *piperis*.

Das amostras de solo coletadas em oito municípios do Estado do Pará foram encontrados os gêneros *Acaulospora*, *Glomus* e *Gigaspora* de fungos micorrízicos, com a população variando de 5 a 1.467 esporos/50g de solo.

Em solo fumigado, entre os isolados de fungos micorrízicos arbusculares testados, IP-38 e MA-122 foram os mais efetivos em promover o crescimento das plântulas de pimenteira-do-reino, var. Guajarina.

A inoculação com fungos micorrízicos arbusculares reduziu em 50% a 80% a incidência de fusariose em solo fumigado, sendo *Scutellospora gilmorei* a espécie mais promissora como agente de controle biológico de *F. solani* f.sp. *piperis*.

Avanços tecnológicos

*A bactéria B2, ainda não identificada, é um promissor agente de controle biológico de **F. solani f.sp. piperis**.*

*O fungo micorrízico arbuscular **Scutellospora gilmorei** é um promissor agente de controle biológico de **F. solani f.sp. piperis**.*

EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO E OLEORRESINA DA PIMENTA-DO-REINO

Sebastião Hühn¹; Célio Francisco Marques de Melo²; Wilson Carvalho Barbosa³; José Furlan Júnior⁴; Kenichi Asano⁵ e Tetsuo Ohmura⁵

Antecedentes

O mercado mundial de pimenta-do-reino tem sido tradicionalmente instável, com marcantes flutuações de preço do produto, fato que determina freqüentes crises, ora por falta, ora por excesso de oferta.

A diversificação em outras formas de aproveitamento da pimenta-do-reino, com a obtenção do óleo essencial e do oleorresina dará garantia quanto aos teores de piperina, eliminação da contaminação da Salmonela, qualidade do produto, estabilização de preços e agregação de valores, permitindo a ocupação de um contingente de aproximadamente 400.000 homens/dia durante a colheita e a estabilidade de preços no mercado.

Deve-se ressaltar que o óleo essencial é utilizado na indústria de cosméticos e o oleorresina na indústria de alimentos, principalmente em embutidos.

Objetivo

Otimizar o processo da extração, em usina-piloto do óleo essencial e da resina, em cultivares de pimenta-do-reino, a fim de se obter produtos de alta qualidade para a utilização em indústrias de alimentos e de cosméticos.

Resultados alcançados

Os rendimentos obtidos nas extrações do óleo essencial, da resina e do oleorresina da pimenta-do-reino do tipo preta chocha foram superiores em relação aos demais tipos estudados.

¹ Quím. Ind., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Quím. Ind., M.Sc., Rua dos Tamoios 1276, CEP 66025-540, Belém, PA.

³ Quím. Ind., M.Sc., Conjunto Médico II, Rua Baião 95, CEP 66620-070, Belém, PA.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental.

⁵ Consultor da Japan International Cooperation Agency-JICA. Av. Nazaré 272, Sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170 Belém, PA.

A vantagem de se utilizar a pimenta-do-reino do tipo preta chocha em relação aos tipos ASTA e Brasil é devido a mesma ser um subproduto do beneficiamento durante o processo de peneiramento e ventilação.

Além do preço da pimenta-do-reino tipo preta chocha ser inferior aos demais, após o processo de extração fornece óleo essencial e resina com alto rendimento, padrão de qualidade confiável e de fácil comercialização.

Os teores de óleo essencial, resina e oleorresina da pimenta-do-reino obtidos nas amostras das cultivares e dos tipos estudados não diferiram daqueles encontrados na literatura internacional.

As extrações de oleorresina realizadas com os solventes acetona, álcool etílico, hexano e dicloroetano demonstraram que o álcool foi mais eficaz em relação aos demais solventes. Além de se obter maior rendimento, o preço do mesmo é bem inferior aos demais solventes, com facilidade de compra, em virtude de ser produzido em larga escala pelas usinas alcooleiras brasileiras.

Este resultado é muito importante, em virtude do solvente álcool ter preço mais baixo que os demais, além de ser facilmente encontrado ou adquirido no mercado.

Os teores de piperina encontrados no oleorresina, resina e em grãos das cultivares estudadas mostraram percentuais médios semelhantes aos conhecidos internacionalmente.

A perda do óleo essencial observada em dados percentuais antes do ajuste no coletor de óleo foi de 67% em relação ao processo de coação. Entretanto, a modificação ou ajuste no coletor permitiu a redução na perda de óleo essencial no processo por arraste de vapor úmido de 49,71%, ou seja, a perda diminuiu de 67% para 17,29%.

Em termos econômicos esses resultados são muito importantes, não só para os empresários como para os fabricantes desses equipamentos, que em função dessas observações deverão redelinear seus aparelhos, a fim de otimizar os coletores de óleos de modo a reduzir perdas que influenciam nos rendimentos da maioria dos destiladores de óleos essenciais.

O oleorresina vem sendo utilizado na forma em que é obtido, ou seja, um líquido viscoso de coloração verde-oliva a verde-escuro. Existe a possibilidade de ser transformado em pó, o que permite melhor homogeneização com produtos de umidade intermediária e em produtos secos ou desidratados.

O oleorresina em pó, na forma de "Absorbed Powder", implica na utilização imediata do produto, enquanto que o obtido em "Spray dryer" apresenta-se bem mais estável. Contudo, a goma arábica utilizada como agente emulsificante deverá ser substituída por outro produto, devido ao seu elevado preço no mercado nacional.

Avanços tecnológicos

As tecnologias desenvolvidas ao longo dos anos de 1992 a 1996 demonstraram que a pimenta-do-reino tipo preta chocha apresentou rendimentos em óleo essencial e resina superiores aos demais tipos estudados. A vantagem do tipo preta chocha é que a mesma é um subproduto da pimenta-do-reino preta durante o processo de peneiramento e ventilação. O seu beneficiamento fornece resina e óleo essencial de alto padrão de qualidade e de fácil comercialização.

As vantagens da utilização do óleo essencial e do oleorresina em relação a pimenta-do-reino em grão é que esses produtos possibilitam:

- *Menores custos no frete e no transporte*
- *Menor espaço no armazenamento*
- *Isento de contaminações*
- *Preços mais estáveis*
- *Mercado em expansão em torno de 4% a.a.*
- *Sabor e aroma constantes e superiores ao da pimenta-do-reino em grão*
- *Fácil manuseio e maior aplicação*
- *Combinação com outros "flavors" para formação de novos sabores e aromas.*
- *O óleo essencial é utilizado na indústria de cosméticos na fabricação de loção pós barba e na indústria farmacêutica como fixador de aromas, em anestésicos bucais e em pomadas balsâmicas.*
- *O oleorresina é utilizado na indústria de alimentos em embutidos, presuntos, presuntados, condimentos em pó, molhos picantes, sopas, produtos instantâneos, molhos para macarronadas e caramelos, etc.*

ESTUDO PARA A IDENTIFICAÇÃO DE VEGETAIS PRODUTORES DE CORANTES OCORRENTES NA FLORA AMAZÔNICA

Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré¹; Keiko Kusuhara²; Lênio José Guerreiro Faria³ e Hirokazu Kurita²

Antecedentes

Dada a proibição por parte dos países europeus, EUA e Japão da aplicação de corantes sintéticos em produtos de consumo geral, especialmente alimentos, as indústrias enfrentam atualmente um sério problema na conquista de subtítulos para esses produtos. A restrição feita aos corantes artificiais é baseada em resultados de pesquisas em que foi aventada a possibilidade de alguns apresentarem potencial cancerígeno, enquanto que, vários desses corantes, apresentarem resultados confirmando tal potencialidade.

A repercussão do problema foi mais fortemente sentida no segmento industrial de produtos alimentícios, que nos setores farmacêuticos, de cosméticos, tintas, vernizes etc. Buscando alternativas, muitas empresas particulares, instituições de ensino e pesquisas públicas e privadas vêm investigando as matérias-primas naturais para substituição dos corantes sintéticos, principalmente em alimentos.

A Embrapa Amazônia Oriental, através do Lab. de Agroindústria, vem estudando quatro espécies da flora amazônica (urucu, açaí, cará-roxo e jenipapo), com vistas ao conhecimento botânico, químico e bromatológico para utilização dos corantes delas extraídos, para uso em produtos alimentícios.

Objetivo

Investigar na flora amazônica espécies possuidoras de corantes naturais, com possibilidades de se tornarem sucedâneos dos sintéticos e avaliar a aplicação dos corantes obtidos para colorir produtos alimentícios e outros.

¹ Farm. Bioq., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Consultor da Japan International Cooperation Agency-JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

³ Quim. Ind., M.Sc., UFPA, Rua Augusto Corrêa 1, CEP 66075-900, Belém, PA.

Resultados alcançados

Em 78,9% das amostras de sementes de urucuzeiro provenientes do município de Tracuateua, PA, constataram--se teores de bixina entre 3% e 5% e em 61,8% das de Capitão-Poço, PA, entre 3% e 4%. Conclui-se que todos os materiais, cujas amostras apresentaram esses teores, são apropriados à comercialização.

Os dados obtidos resultantes da irradiação de luz em sementes de urucuzeiro indicam que o processo de fotodegradação da bixina segue o modelo linear e independe da radiação utilizada, na faixa de tempo estudada. Este fato indica que os compostos de degradação formados não atuam como catalizadores da reação.

A radiação infravermelho atua de forma mais intensa na degradação do corante. Para afastar a possibilidade de influência de outros fatores é necessário um estudo isolando as variáveis, temperatura e presença de oxigênio.

A temperatura do ar no interior da câmara de irradiação e a temperatura do sólido da amostra não sofrem alterações com a incidência da luz incandescente, quando se utiliza o sistema de exaustão.

Pela análise dos extratos de açaí usando-se HPLC (cromatografia líquida de alta eficiência) e TLC (cromatografia de camada delgada) foram detectados dois compostos responsáveis pela pigmentação do açaí. Estes compostos são antocianinas com RF 0,34 e 0,57.

Os corantes de açaí podem ser utilizados para conferir a coloração púrpura, com diferentes nuances, a balas (tipo "hard candies") e gelatinas.

O melhor processo de extração do corante é utilizando--se solução de etanol a 10% acidificada, com 0,1% de HCl, durante 48 h, na proporção de 1:2 (fruto: solvente).

Os frutos de açaí apresentam melhores rendimentos e qualidade em corantes no período compreendido de agosto a novembro. Alta concentração de corantes foi verificada no mês de janeiro de 1996, o que não ocorreu em janeiro de 1997, acreditando-se que tenha havido interferência dos fatores presença e ausência de chuvas, respectivamente, nas zonas produtoras.

O extrato de cará-roxo possui um composto corante que apresenta RF 0,47 e pertence à classe das antocianinas. Este composto corante pode ser usado em balas e gelatinas.

Os frutos verdes de jenipapo, quando tratados com água ou com solução de NaOH 0,1%, possibilitam a obtenção de um extrato de coloração azul com teste positivo para geniposídeo.

O extrato de frutos maduros possui quantidade de geniposídeo mais elevada, entretanto, até o momento, não foi conseguida a conversão da coloração amarela para a azul escura.

Avanços tecnológicos

*Norteamento das pesquisas com corantes de jenipapo (**Genipa americana**), visando o estabelecimento metodológico para extração e quantificação do precursor do pigmento azul escuro dessa matéria -prima.*

*Obtenção de híbridos intervarietais de urucu (**Bixa orellana**) por meio de cruzamento controlado, Piave Vermelha x Peruana CPATU, com cerca de 7% de bixina.*

*Estabelecimento do método de extração dos corantes de açaí (**Euterpe oleracea**) e cará-roxo (**Dioscorea alata**).*

BIOLOGIA E FISILOGIA DE *Crinipellis pernicios* DO CUPUAÇUZEIRO EM RELAÇÃO À FISIOPATOLOGIA

Ruth Linda Benchimol Stein¹; Fernando Carneiro de Albuquerque¹; Olinto Gomes da Rocha Neto²; Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição¹; Cleber Novais Bastos³; Tadimitsu Endo⁴ e Tsutae Ito⁴

Antecedentes

O cupuaçuzeiro (*T. grandiflorum schum*) é uma planta nativa da região amazônica. A crescente utilização da sua fruta pela indústria tem despertado o grande interesse pelo plantio racional desta cultura.

O cupuaçuzeiro sofre o ataque de fitopatógenos, destacando-se a vassoura-de-bruxa (*C. pernicios*), uma das mais prejudicadas que ataca os tecidos meristemáticos, afetando o vigor, a floração e a frutificação da planta.

Como os isolados da espécie de *C. pernicios* do cacaueiro não atacam o cupuaçuzeiro, e vice-versa, é necessário um estudo sobre a biologia e fisiologia dos isolados que atacam o cupuaçuzeiro e as alterações causadas por eles na planta para futuros estudos sobre método de controle mais eficaz contra a doença.

Foram obtidas culturas monospóricas de isolados em diversos plantios do cupuaçuzeiro no Estado do Pará, para estudos de caracterização morfológica, bioquímica e compatibilidade somática dos isolados "in vitro". Realizaram-se também o teste de patogenicidade, a produção artificial de basidiocarpos dos isolados e a observação biológica de *C. pernicios* no campo. Devido às dificuldades encontradas no processo de inoculação do fungo, não foram ainda iniciados os estudos fisiológicos das plantas infectadas com *C. pernicios*.

Objetivo

Estudar a biologia de *Crinipellis pernicios*, seu comportamento no campo e as alterações provocadas em plantas com sintomas de vassoura-de-bruxa em relação a plantas sadias.

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.

³ Eng.-Agr., Ph.D., CEPLAC, Rod. Augusto Montenegro, Km 7, Caixa Postal 1801, CEP 66635-110, Belém, PA.

⁴ Consultor da Japan International Cooperation Agency - JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

Resultados alcançados

A caracterização morfológica de *Crinipellis perniciosa* de *Theobroma* spp. mostrou em relação ao tamanho do basidiocarpo que o diâmetro do píleo variou de 4,81mm a 11,60mm e o comprimento do estipe, de 2,20mm a 4,80mm. Os basidiosporos de *C. perniciosa* são elipsóides, com comprimento variando de 5,40 μ a 7,97 μ e largura de 10,11 μ a 10,96 μ .

A comparação morfológica entre isolados foi observada em meio de batata-dextrose-ágar (BDA). O crescimento em diâmetro de colônias também foi visto em regime de escuro contínuo a 25 \pm 1°C, durante 21 dias. Foi detectada grande variabilidade no comportamento das diferentes colônias de isolados de *C. perniciosa*, não sendo possível, através das metodologias usadas, estabelecer características morfológicas diferenciais entre as mesmas. Na verificação da compatibilidade somática observou-se que os micélios de *C. perniciosa* de cupuaçuzeiro e de cacauzeiro mostraram-se incompatíveis. Nos testes realizados, apenas o isolado de *C. Perniciosa* proveniente de Castanhal, PA, foi compatível com o isolado de cacauzeiro.

No teste de patogenicidade, os isolados de *C. perniciosa* do cupuaçuzeiro não provocaram sintomas de vassoura-de-bruxa em "seedlings" de cacauzeiro, quando inoculados na gema apical. O isolado de *C. perniciosa* do cacauzeiro, proveniente de Belém, PA, provocou sintomas de vassoura-de-bruxa no hipocótilo de "seedlings" de cupuaçuzeiro.

Dos sete isolados de *C. perniciosa* do cupuaçuzeiro testados bioquimicamente, para efeito de caracterização, todos reagiram negativamente ao teste do ácido ferrúlico e positivamente ao teste da peroxidase. Houve variações nas reações aos testes da polifenol-oxidase e da vanilina, desde negativa até positiva forte, indicando a necessidade de uma técnica em nível molecular para diferenciar os isolados entre si.

A produção de basidiocarpos em vassouras destacadas, sob telado, pode ser obtida o ano inteiro, com aumento significativo a partir de maio e pico em julho.

O estudo da biologia do *C. perniciosa* do cupuaçuzeiro mostrou que no campo, a precipitação pluviométrica muito alta ou muito baixa inibe a produção de basidiocarpos. O maior número de basidiocarpos foi observado nos meses de junho, julho e agosto.

Na produção artificial de basidiocarpos de *Crinipellis perniciosa* do cupuaçuzeiro, após 70 dias da transferência das culturas do patógeno do laboratório para o telado, verificou-se 87 basidiocarpos com basidiosporos infectivos, por um período de até 157 dias.

As avaliações fisiológica, bioquímica e de crescimento de plantas de cupuaçuzeiro, sadias e infectadas por *Crinipellis perniciosa*, indicaram que o crescimento inicial é lento em condições semicontroladas (telado de sombrite, com interceptação de luz de 50%). Em mudas com cinco meses de idade, a emissão de folíolos é intermitente, passando por cinco fases bem distintas entre o início da emissão e o completo amadurecimento. As plantas apresentaram crescimento de 17,20 cm em altura, exibindo, em média, quatorze folhas.

*Os resultados mostram um distúrbio metabólico geral nas folhas de cupuaçuzeiro atacadas por **C. pernicioso**. É provável que, devido a um reduzido teor de clorofila, a fotossíntese seja afetada nessas folhas e, conseqüentemente, também o nível de carboidratos.*

*Os resultados do controle biológico de **C. pernicioso** do cupuaçuzeiro permitiram concluir que a ação antagônica de **Gliocladium roseum** contra **C. pernicioso** foi parcial e não permanente, uma vez que esse antagonista não protegeu 100% das mudas tratadas e a sua ação foi limitada a um período de 75 dias.*

Avanços tecnológicos

*Foi testada, adaptada e aprovada uma metodologia para a produção artificial de basidiocarpos de **C. pernicioso** do cupuaçuzeiro, o que facilitará a produção desses propágulos para estudos sobre o controle do patógeno.*

COLETA, PROPAGAÇÃO E AVALIAÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS DA AMAZÔNIA

Irenice Alves Rodrigues¹; Sérgio de Mello Alves²; Olinto Gomes da Rocha Neto³; Edson José Artiaga de Santiago⁴; Cleusa das Graças Caldas⁵; Marlene Silva de Moraes⁵; Hiroyuri Kamakura⁶; Osamu Shiota⁶; Hiromasa Izumi⁶; Takashi Watanabe⁶; Kiichiro Kawaguchi⁶; Akihito Takano e Aya Yoshida⁶

Antecedentes

Ultimamente a Organização Mundial de Saúde (OMS) tem recomendado a substituição gradativa de medicamentos sintéticos por equivalentes de origem natural, isentos de efeitos indesejáveis, que comumente acompanham os primeiros. A introdução e difusão de produtos oriundos da flora medicinal na indústria farmacêutica nacional permitirá atender as necessidades do povo brasileiro e a recomendação do OMS. Na Amazônia, desde tempos imemoriais, a população indígena e cabocla faz uso de plantas nativas para debelar seus males. Nesse sentido, é muito importante conhecer cientificamente as espécies medicinais da região amazônica, através de estudos de variabilidade genética (seleção de espécies), de identificação botânica inequívoca, de avaliação química e farmacognóstica adequada de seus princípios ativos, de cultivo econômico apropriado e da sua utilização como matéria-prima na produção de novos medicamentos. Se fizermos isto, estaremos simplesmente imitando o que é praxe em outros países e contribuindo para o desenvolvimento nacional.

Objetivo

Selecionar, coletar, propagar, conservar e estudar plantas da Amazônia com tradição fitoterapêutica visando a sua utilização como insumo à indústria farmacêutica nacional.

Resultados alcançados

*As amostras coletadas de ipeca (*Cephaelis ipecacuanha* (Brot) A. Rich ou *Psychotria ipecacuanha* (Brot) Stokes) e de jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf.) estudadas cobriram as principais áreas de ocorrência natural das duas espécies selecionadas na Amazônia brasileira.*

¹ Farm. Bioq., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Quim. Ind., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental.

³ Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.

⁴ Eng.-Agr., Embrapa Amazônia Oriental.

⁵ Farm. Bioq., M.Sc., UFPA, Rua Augusto Corrêa 1, CEP 66075-900, Belém, PA.

⁶ Consultor da Japan International Cooperation Agency - JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

Os melhores resultados de propagação para a ipeca foram obtidos da forma assexuada, através do enraizamento de segmentos de rizomas ou caulículos subterrâneos. Para o jaborandi, a propagação sexuada foi a forma mais eficiente.

As coleções dos Bancos Ativos de Germoplasma - BAG de Ipeca e de Jaborandi estão estabilizadas, caracterizadas morfológicamente, conservadas e sendo avaliados os princípios ativos para seleção de matrizes mais promissoras, as quais serão utilizadas para multiplicação em campo e "in vitro", fornecendo material para estudo de domesticação.

Foram adaptadas metodologias para a avaliação fitoquímica da emetina e da pilocarpina, princípios ativos da ipeca e do jaborandi, respectivamente.

Os primeiros resultados indicam que os canteiros cobertos com palhas ou estabelecidos sob cobertura com plantas trepadeiras (ex. maracujá) são os melhores meios para propagação de ipeca, obtendo-se, após doze meses, um volume radicular só conseguido aos 24 meses nos plantios em sub-bosques, tendo ainda facilitado a coleta das raízes que não se entrelaçam com outras, provocando a perda de tempo e de material.

As observações fenológicas tanto de plantas em sub-bosque como em canteiros mostraram a ocorrência de florescimento em mais de uma época do ano, com maior incidência no período chuvoso, registrando-se a produção de sementes após cerca de 150 dias do início da floração.

Os resultados obtidos mostraram que as sementes apresentam germinação extramamente lenta e com acentuada desuniformidade, iniciando a emergência das plântulas aos 130 dias após a sementeira e estabilizando-se por volta de 560 dias, quando a percentagem de germinação atingiu 66%. É possível que o duro e espesso endocarpo que envolve as sementes seja a causa da dormência verificada nessa espécie.

Estacas de jaborandi foram utilizadas em testes de enraizamento, sendo tratadas com fitohormônio (ácido indolbutírico), porém, apresentaram taxa de enraizamento muito baixa (20%). As mudas das plântulas foram enviveiradas e as mais uniformes utilizadas em testes de respostas a diferentes níveis de luminosidade, observando-se que as melhores taxas de crescimento foram constatadas em plantas sob sombrite a 50%.

Plantas de jaborandi estabelecidas tanto em área de sub-bosque como em área de céu aberto têm mostrado comportamento de frutificação e de floração quase o ano todo, ocorrendo maior incidência de floração no período de outubro a janeiro e o de frutificação, de julho a agosto, prolongando-se até outubro.

Além das duas espécies estudadas, também foi estabelecida no campo, a céu aberto, uma coleção de 70 espécies medicinais mais utilizadas pela população. Foi realizado um "screening fitoquímico" na maioria das espécies e preparadas exsiccatas que estão depositadas no Herbário IAN.

Resultados analíticos de amostras de ipeca da coleção da Embrapa Amazônia Oriental mostram variação percentual de emetina de 0,55% a 0,96%.

Amostras de caule e de folhas de jaborandi analisadas indicaram que a pilocarpina encontrava-se exclusivamente nas folhas. Utilizando-se a técnica de cromatografia em coluna de sílica gel foi possível isolar o alcalóide com grau de pureza superior a 95%, sendo, porém, este método muito oneroso e demorado.

Os estudos agronômicos e fisiológicos de plantas medicinais nativas da Amazônia, em processo de domesticação, revelaram que o mais apropriado método de irrigação para a ipeca é o gotejamento planta a planta.

A consolidação das informações sobre plantas medicinais nativas da Amazônia, geradas durante a vigência do Projeto, resultará na elaboração de um Guia de Plantas Mediciniais Nativas da Amazônia.

Algumas ações conjuntas entre a JICA e a Embrapa Amazônia Oriental foram implementadas, tais como, os levantamentos bibliográfico, fotográfico e de herbário. Como resultado desse trabalho estão disponíveis parte dos slides de plantas, além da compilação de uma série de informações em fase de processamento.

Avanços tecnológicos

Definição de protocolo para propagação "in vitro" de ipeca.

Definição de rotina analítica para dosagem de Emetina (ipeca), Pilocarpina (jaborandi), Quassin (quina) e Rotenona (timbó)

EPIDEMIOLOGIA DA VASSOURA-DE-BRUXA DO CUPUAÇUZEIRO

Ângela Maria Leite Nunes¹; Fernando Carneiro de Albuquerque¹; Raimundo Parente de Oliveira²; Tatiana Deane de Abreu Sá³; Marco Aurélio Leite Nunes⁴ e Osamu Shimizu⁵

Antecedentes

*O projeto compreende estudos epidemiológicos da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro (*Crinipellis pernicioso*) em condições de laboratório, casa-de-vegetação e campo. A concentração de inóculo usada nos testes de inoculação de mudas foi determinada nos ensaios de casa-de-vegetação, assim como o período de incubação, o período latente e o período de geração da doença, os quais foram estudados em mudas de cupuaçuzeiro com três meses de idade. No campo, a evolução da epidemia da vassoura-de-bruxa está sendo monitorada em 200 ramos selecionados em 20 plantas cultivadas sob sombra, em área experimental do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental da Embrapa, em Belém, Pará, desde 1991, através da medição diária dos parâmetros climáticos (temperatura do ar, umidade relativa do ar e pluviosidade) e da avaliação semanal do número de vassouras e produção de basidiocarpos. Os estudos epidemiológicos em flores e frutos estão sendo monitorados em quatro plantas selecionadas ao acaso. Os resultados obtidos permitiram traçar um esboço do ciclo de vida de *C. pernicioso*. A concentração ótima de inóculo para induzir os sintomas de vassoura-de-bruxa é de 5×10^5 basidiosporos ml^{-1} de suspensão contendo Tween 20 a 0,01%. O período de incubação varia de três a quatro semanas; o período latente dura cerca de onze meses enquanto que o período de geração dura doze meses. O período que vai do entumescimento dos ramos até a morte fisiológica da vassoura, ou seja, o período verde, varia de quatro a doze semanas, atingindo o pico de produção no mês de agosto, enquanto que o maior número de vassouras secas foi observado no mês de outubro. A vassouras secas começam a desprender-se mais facilmente das plantas no mês de maio do ano subsequente, após decorridos sete meses, que coincide com o final da época chuvosa. Nessa época é iniciada a produção de basidiocarpos, cujo pico ocorre no mês de junho. Das vassouras secas presas às árvores 100% produziram basidiocarpos. Do total de vassouras secas destacadas e mantidas sobre o solo e sob a copa das árvores, somente 28% produziram basidiocarpos, sugerindo uma provável ação de microrganismos no processo de composição das vassouras, alterando a produção de órgãos reprodutivos do patógeno. Nas flores e frutos infectados, os quais emergiram de ramos não infectados, o período verde varia de três a cinco semanas, enquanto que*

¹ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Eng.-Agr., M.Sc., Tv. Barão do Triunfo 2558, casa 61, CEP 66087-280, Belém, PA.

³ Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., Faculdade de Ciências Agrárias do Pará-FCAP, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

⁵ Consultor da Japan International Cooperation Agency-JICA, Av. Nazaré 272, Sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66036-170, Belém, PA.

aqueles formados em ramos infectados, o período verde dura de quatro a doze semanas. O período seco em ambos casos durou cerca de oito meses.

Objetivo

*Estudar os parâmetros epidemiológicos e o controle da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.)*

Resultados alcançados

*Determinou-se que a concentração ideal de basidiosporos de **C. pernicioso** para inoculação artificial em mudas de cupuaçuzeiro é de 5×10^5 basidiosporos/ml de suspensão contendo Tween 20% a 0,01%. Este resultado é indicado como o melhor para estudos de parâmetros epidemiológicos em condições controladas e em casa de vegetação.*

*Estudos sobre a disseminação de basidiosporos de **C. pernicioso** no processo de infecção mostraram, preliminarmente, ser o mês de julho o período de ocorrência de maior número de basidiosporos dispersos no ar.*

A análise da relação entre as condições climáticas e o progresso da doença, após 18 meses, mostrou o mês de agosto apresentando a maior quantidade de vassouras-de-bruxa verde e outubro com maior frequência de vassouras-de-bruxa secas, as quais se desprenderam das plantas com mais intensidade em maio, ocasião do início da produção de basidiocarpos.

*Também foi estabelecido o esboço preliminar do ciclo de vida de **C. pernicioso**, recomendando-se a poda fitossanitária nos meses de outubro/novembro e março/abril.*

O controle da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro foi realizado com eficiência usando-se o fungicida Tebuconazole.

Avanços tecnológicos

Controle integrado da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro através da poda fitossanitária associada a duas ou três aplicações de Tebuconazole nos meses de maio a julho ou maio, junho e julho.

Alteração da forma da copa das plantas através da poda de ramos de crescimento vertical visando a redução do porte da planta, aeração, aumento da floração e da frutificação, das pulverizações para controle da doença.

DIFUSÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA COM ÊNFASE EM P&D NO ESTADO DO PARÁ

Armando Kouzo Kato¹; Makoto Uchida²; Toshio Ogata²; Antonio José Elias Amorim de Menezes³; Fernando Carneiro de Albuquerque⁴; Maria de Lourdes Reis Duarte¹; Masahiro Hamada⁵; Moisés Modesto Filho⁶ e Mário Rodrigo de Oliveira Gomes⁷

Objetivo

Testar em campo e divulgar os principais resultados de pesquisa do Projeto.

Resultados alcançados

Foram criados e instalados dois Campos de Demonstração, um em Belém, na sede da Embrapa Amazônia Oriental, com 4 ha, e outro no Campo Experimental do INATAM, em Tomé-Açu, com 2 ha.

Em Belém, foram instaladas quatro unidades demonstrativas de 1 ha cada, compreendendo os sistemas: a) cultivares de pimenta-do-reino em sistema de produção com tutor morto consorciadas com abricozeiros; b) cultivares de pimenta-do-reino em sistema de produção com tutores vivos de nim e gliricídia; c) clones de cupuaçuzeiros em sistema de produção consorciados com maracujazeiros e com diferentes formas de cobertura do solo; e, d) clones de cupuaçuzeiros em sistema de produção consorciados com maracujazeiros com diferentes níveis de adubação química.

Em Tomé-Açu, foram implantadas três unidades demonstrativas, com 0,5 ha cada, constando dos sistemas: a) clones de cupuaçuzeiros em sistema de produção consorciados com maracujazeiros sob diferentes formas de adubação; b) cultivares de pimenta-do-reino em sistema de produção com tutor morto consorciadas com abacateiros; e, c) cultivares de pimenta-do-reino em sistema de produção com tutores vivos de nim e gliricídia. Todos os sistemas de produção foram consolidados no campo em março de 1997.

Foram efetuadas ações de difusão e transferência de tecnologia, compreendendo treinamentos de técnicas em manejo de pimenta-do-reino e propagação vegetativa de nim, além da realização de dia-de-campo em Tomé-Açu sobre os sistemas implantados.

¹ Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

² Consultor de Japan International Cooperation Agency-JICA, Av. Nazaré 272, sala 105, Ed. Clube de Engenharia, CEP 66035-170, Belém, PA.

³ Tec. Esp., Embrapa Amazônia Oriental.

⁴ Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental.

⁵ Eng.-Agr., Convênio Embrapa Amazônia Oriental/JICA.

⁶ Assist. Pesq., Embrapa Amazônia Oriental.

⁷ Assist. Pesq., Embrapa Amazônia Oriental, km 6 da Estrada JAMIC, CEP 68682-000, Quatro Bocas, Tomé-Açu, PA.

3. TRABALHOS PUBLICADOS NO CONVÊNIO.

- ALBUQUERQUE, F. C. de. *Apostila para treinamento dos técnicos da República Dominicana*. Belém, 199
- ALBUQUERQUE, F. C. de.; STEIN, R. L. B.; NUNES, A. M. L. Utilização de *Piper colubrinum* como porta-enxerto para a conservação de germoplasma de pimenta-do-reino em áreas de ocorrência de doenças. *Fitopatologia Brasileira*, v. 18, p. 297, 1993. Suplemento.
- ALBUQUERQUE, F. C. de; HAMADA, M.; DUARTE, M. L. R. Espécies de *Piper* nativas da Amazônia brasileira, hospedeiras de *Nectria haematococca* f.sp. *piperis*. *Fitopatologia Brasileira*, v. 20, p. 353, 1995. Suplemento.
- ALBUQUERQUE, F. C. de; DUARTE, M. L. R.; NUNES, A. M. L.; STEIN, R. L. B.; POLTRONIERI, M. C.; OLIVEIRA, R. P. Comportamento de Germoplasma de pimenta-do-reino em relação à produtividade e resistência a doenças em regiões da Amazônia brasileira. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido. Belém: Embrapa - CPATU/JICA, 1996. p.139-158 (Embrapa-CPATU, Documentos, 85).
- ALVES, R. M. Conservação e uso dos recursos genéticos vegetais realizados pelo CPATU/ EMBRAPA. In: WORKSHOP SOBRE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS NA AMAZÔNIA, 1., 1996, Belém, PA *Anais*. Belém: Embrapa-CPATU/SUDAM. 1996. no prelo.
- ALVES, R. M.; CORRÊA, J. R. V.; RODRIGO, M. Melhoramento genético do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) no Estado do Pará. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. *Resumos...* Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. p.31. (Embrapa-CPATU. Documentos, 88).
- ALVES, R. M.; OLIVEIRA, R. P.; LIMA, R. R.; NEVES, M. P., COSTA, J. P. C da; RODRIGO,, M.; ARAÚJO, D. G.; PIMENTEL, L. Pesquisa em recursos genéticos e melhoramento de cupuaçuzeiro, em desenvolvimento na EMBRAPA/CPATU. In: WORKSHOP SOBRE AS CULTURAS DA PUPUNHA E CUPUAÇU NA AMAZÔNIA, 1., 1996, Manaus, AM . *Anais Manaus: Embrapa-CPAA*, 1996. no prelo
- ALVES, R. M.; OLIVEIRA, R. P.; STEIN, R. L. B.; LIMA, R. R.; NEVES, M. P., COSTA, J. P. C. da; ARAÚJO, D. G.; PIMENTEL, L. Avaliação de Clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) visando a resistência à Vassoura de Bruxa (*Crinipellis perniciosa*). *Revista Brasileira de Fruticultura*, 1996. no prelo
- ALVES, R. M.; OLIVEIRA, R. P.; STEIN, R. L. B.; LIMA, R. R.; NEVES, M. P., CHAVES, J. P.; ARAÚJO, D. G.; PIMENTEL, L. Avaliação de clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) visando resistência à vassoura de bruxa (*Crinipellis perniciosa*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba.. *Resumos...* Curitiba, 1996. p 216.

- ARAÚJO, D. G.; ALVES, R. M. Estudo da fenologia do cupuaçuzeiro em Belém, PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 6., 1996, Belém-PA, *Anais...* Belém: FCAP, 1996.
- CASTRO, C. B.; MARTINS, C. da S.; FALES, I. C.; NAZARÉ, R. F. R. de.; KATO, O. R.; STEIN, R. L. B.; MAUÉS-VENTURIERI, M. A cultura do urucum. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 61 p. (Embrapa-SPI. Coleção Plantar).
- CHU, E. Y.; ENDO, T., STEIN; R.L.B. & ALBUQUERQUE, F.C. Avaliação da inoculação de fungos micorrízicos arbusculares na incidência de fusariose da pimenta-do-reino. *Fitopatologia brasileira* 22(2), junho, 1997.
- CHU, E. Y.; ENDO, T.; STEIN, R. L. B.; ALBUQUERQUE, F. C. Controle biológico da fusariose da pimenta-do-reino através da inoculação com fungos micorrízicos arbusculares. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13., 1996, Águas de Lindóia, SP. *Resumos*. Águas de Lindóia, 1996. CD-ROM.
- CONCEIÇÃO, H. E. O. da; MAZZAFERA, P.; ROCHA NETO, O. G. da; STEIN, R. L. B. Biochemical composition and oxidative enzyme activities in cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) leaves as infected by *Crinipellis pernicioso*. *Fitopatologia Brasileira*, v.21, p. 353, 1996. Suplemento.
- COSTA, M. P. da; LAMEIRA, O. A. Micropopagação "in vitro" de bacuri (*Platonia insignis*, Mart.). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 3., 1992, Belém, PA. *Anais*. Belém: UFPA, 1992. p.53.
- COSTA, M. P. da; LAMEIRA, O. A. Micropopagação "in vitro" de ipeca (*Cephaelis ipecacuanha*, A. Richard). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 3., 1992, Belém, PA. *Anais*. Belém: UFPA, 1992. p.53.
- COSTA, M. P. da; LAMEIRA, O. A.; PINTO, J. E. B. P.; SATO, A. Y.; DECHAMPS, C.; INNECCO, R.; RODRIGUES, B. M.; CARVALHO, D. G. Efeito dos reguladores de crescimento na formação de plantas de *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard por cultura de tecidos. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, São Carlos, v.5, n.1, p.108, 1993.
- COSTA, M.P. da ; PINTO, J.E.B.P.; FRANÇA, S. de C.; LAMEIRA, O.A. Desenvolvimento e teor de alcalóide em plântulas de ipeca (*Cephaelis ipecacuanha* A. Richard.) sob condições nutricionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras, MG. *Resumos*. Lavras, 1995, p.46.
- CRUZ, H. da S.; LEMOS, O. F. Estabelecimento de explantes provenientes de plântulas germinadas in vitro para micropopagação do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus* Stapf.). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 1996, Belém, PA. *Resumos*. Belém: CNPq/FCAP/Embrapa-CPATU, 1996. p. 61.

- CRUZ, H. da S.; LEMOS, O. F. *Micropropagação de ipeca (Cephaelis pecacuanha B. Richard) através de múltiplas brotações in vitro e enraizamento durante a fase de aclimação.* In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 1996, Belém, PA. **Resumos.** Belém: CNPq/FCAP/Embrapa-CPATU, 1996. p. 55.
- EMBRAPA quer preservar polinizadores. *A Folha de São Paulo*, São Paulo, 9 de fevereiro 1993. *Agrofolha.*
- GEMAQUE, R. C.; CARDOSO, M. R.; BOTELHO, M. N.; SANTIAGO, E. J. A.; ROCHA NETO, O. G. da. *Estudos anatômicos e fisiológicos do jaborandi (Pilocarpus microphyllus Stapf).* In: IV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP 4., 1994, Belém. **Anais.** Belém: CNPq/IPIBIC/FCAP, 1994.
- GEMAQUE, R.C.R.; ROCHA NETO, O. G. *Anatomia Comparada de Jaborandi (Pilocarpus microphyllus) quando submetidos a tratamentos de sol e sombra,* In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 48 1996, **SBPC-Programa**, [s.l.]: SBPC, 1996, p.32.
- GEMAQUE, R.C.R.; ROCHA NETO, O. G. , *Respostas anatomo-fisiológicas da Ipeca (Cephaelis ipecacuanha) em diferentes ambientes,* In CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, 16., 1996, Santa Maria-RS. **Anais.** Santa Maria: UFSM, 1996.
- GEMAQUE, R.C.R.; ROCHA NETO, O. G. *Anatomia Comparada e comportamento ecofisiológico de espécies medicinais dentro do processo de domesticação.* SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA CNPQ/FCAP/EMBRAPA, 6., 1996, Belém-PA. **Resumos.** Belém, 1996. p 51.
- GUIMARÃES, A. D. G.; MOTA, M. G. da C.; NAZARÉ, R. F. R. de. *Coleta de germoplasma de bacuri (Platonia Insignis, Mart.), na Amazônia I. Microrregião Campos do Marajó (Soure/Salvaterra).* Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 23 p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 132).
- HÜHN, S.; MELO, C.F.M. de. *Extração de óleo essencial de pimenta-do-reino pelo processo de arraste de vapor úmido e coação em aparelho de Clevenger, modificado.* In: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Beneficiamento de produtos naturais.** Belém, 1997. no prelo.
- HÜHN, S; DANTAS, R.B; MORAES, C.B.C; FREITAS, I, M. de; BRITO, M.J. BAIA & MEDEIROS, N. de L. *Detecção de salmonella em pimenta-do-reino e métodos para descontaminação.* In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1995, Belém-PA. **Anais.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA. 1997. P.423-427.
- KAWAGUCHI, K. ALVES, S. de M., WATANABE, T, KUMASAWA, Y., SATAKE, M. *Immunopharmacological activity of orobol 8-C-glucoside obtained from veronic, an Amazonian herb.* Yokohama, Japão 1996. Japanese Society for Immunology. 8p
- KUSUHARA, K. *Corantes naturais utilizados em alimentos no Japão.* In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS, 2 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU, Belém. **Anais.** Salvador: Sociedade Brasileira de Corantes Naturais, 1994. no prelo 2., 1994.

- LAMEIRA, .O.A.; PINTO, J.E.B.P; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; PEREIRA, F.D. Estabelecimento da curva de crescimento em calos de quina (*Quassia amara* L.). *Horticultura Brasileira*, v.4, n.1, p.92, Resumo apresentado no Congresso Brasileiro de Olericultura Brasileira, 36., Rio de Janeiro, 1996.
- LAMEIRA, O. A. COSTA, M. P. da; PINTO, J. E. B. P. Effect of Growth regulators on plantlet form *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard by tissue culture. *Plant Cell Tissue and Organ Cultu.* (Resub. 001/93-T.). (no prelo).
- LAMEIRA, O. A. *Recomendações básicas para condução de trabalhos no Laboratório de Cultura Tecidos*, Belém, 1992. 4p. Apostila.
- LAMEIRA, O. A., GOMES, M. R. de O; NETO, O. G. da R.; SANTIAGO, E. J. A. de; RODRIGUES. Efeito de anxininas sobre o enraizamento de estacas de raiz de *Cephaelis ipecacuanha* A. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, São Carlos, v.5, n. 1, p. 81, 1993.
- LAMEIRA, O. A.; COSTA, M. P. da. Clonal propagation of *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard by culture. *Plant Science*. 1993 (Resub. JAS-1989). (no prelo).
- LAMEIRA, O. A.; COSTA, M. P. da.; TOLEDO, M. L. B. de; SANTIAGO, E. J. A. de. Propagação de plantas medicinais através de técnicas "in vitro". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 44, 1993, São Luis, MA. *Anais*. São Luis: Sociedade Brasileira de Botânica, 1993. v. 1.
- LAMEIRA, O. A.; COSTA, M. P. da; PINTO; J. E. B. P; SANTIAGO, E. J. A. Propagação clonal de *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard. através de segmentos intermodais. *Revista brasileira Fisiologia Vegetal*, São Carlos, v.5, n. 11, p. 100, 1993.
- LAMEIRA, O. A.; COSTA, M. P. da; SANTIAGO, E. J. A. de Propagação clonal de *Cephaelis ipeca* A. Richard através da cultura de tecidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 44, 1993, São Luis, MA. *Anais*. São Luis: Sociedade Brasileira de Botânica, 1993, v.1. resumo.
- LAMEIRA, O. A.; GOMES, M. R. de O.; NETO, O. G. da R.; SANTIAGO, E. J. A. de; RODRIGUES. Propagation of *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard by root cuttings. *Plant Science*. 1993 JAS-1926). (no prelo).
- LAMEIRA, O. A.; LEMOS, O. F. de.; MOTA, M. G. da C.; MENEZES, I. C. de. Protocolo propagação de pimenta-do-reino através de ápice caulinar. *ABCTP Notícias*, n. 18, p. 11.
- LAMEIRA, O. A.; LEMOS, O. F. de; MOTA, M. G. da C.; COSTA, M. P. da. Propagação "in vitro" bacurizeiro (*Platonia insignis*, Mart) e de castanheira (*Bertholletia excelsa* H. B. K.). Embrapa-CPATU, 1992. 2 p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 160).
- LAMEIRA, O. A.; LEMOS, O. F. de; RODRIGUES, I. A.; COSTA, M. P. da. Produção de calos "in vitro" de *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 2 p. (Embrapa-CPATU. Comunicado Técnico, 66).

- LAMEIRA, O.A.; COSTA, M.P. da.; PINTO, J.E.B.P. The efficiency of shoot and plantlet formation of *Cephaelis ipecacuanha* after three subcultures in vitro. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.24, n.3, p.523-526, 1994.
- LAMEIRA, O.A.; COSTA, M.P. da.; PINTO, J.E.B.P.; GAVILANES, M.L. Tissue culture propagation of *Cephaelis ipecacuanha* A. Richard: effects of growth regulators on plantlet root formation. *Ciência Agroindústria*, 1997. no prelo.
- LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. *Fitoterapia caseira*. Lavras: UFLA, 1996. 14p. (UFLA. Circular Técnica, 80).
- LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P.; CERQUEIRA, E.S.; ARRIGONI-BLANK, M. de F.; CASTRO, A.H.F. Indução de calos em quina (*Quassia amara* L. - Simarubaceae). In: SEMINÁRIO MINEIRO DE PLANTAS MEDICINAIS, 2., 1996, Lavras, MG. *Anais...Lavras: UFLA*, 1996. p.34.
- LAMEIRA, O.A.; PINTO, J.E.B.P. Indução de calos em quina (*Quassia amara* L.) e erva-baleeira (*Cordia verbenacea* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 5., 1995, Lavras, MG.. *Resumos*. Lavras, 1995, p.111.
- LEMOS, O. F. de.; LAMEIRA, O. A.; NASCIMENTO, Z. M. B. do.; MENEZES, I. C. de.; MOTA, M. SANTIAGO, E. J. A. de. Embriogênese somática de urucu. In: XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 44., 1993, São Luis, MA. *Anais*. São Luis: Sociedade Brasileira de Botânica, 1993. v. 1.
- LEMOS, O. F. de.; MENEZES, I. C. de.; Regeneração "in vitro" de Plantas de Pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) a partir de calos. In: *Anais*. V CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 1995, Lavras, MG.
- LEMOS, O. F. de.; MENEZES, I. C. de.; LAMEIRA, O. A.; MOTA, M. G. da C.; SANTIAGO, E. Propagação de pimenta-do-reino através da cultura de ápice caulinar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA, 44, 1993, São Luis, MA. *Anais*. São Luis: Sociedade Brasileira de Botânica, 1993. v.1.
- LEMOS, O. F. de.; LAMEIRA, O. A.; MENEZES, I. C. de.; MOTA, M. G. da C. OKA, S.; SAITO, T.; SATO, M. Melhoramento de plantas de interesse econômico para a região amazônica através de técnicas in vitro. In: Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA) Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido, Belém: Embrapa-CAPTU/JICA, 1996. p. 195-233. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 55).
- LEMOS, O. F. de.; MENEZES, I. C. de.; SILVA, V. L. da. Obtenção de plântulas in vitro de duas cultivares de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 12., 1997, Maceió, AL. *Resumos*. Maceió: SBG/SBGC/UFAL/CNPq/CAPES, 1997. p.118.
- LEMOS, O. F. de.; MENEZES, I. C. de.; SILVA, V. L. da. Propagação in vitro de plantas de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. p. 78. *Resumos*, Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. p. 78 (Embrapa-CPATU. Documentos, 88).

- MARTINS, C. da S.; MOTA, M. G. da C.; CASTRO, C. B. de.; NAZARÉ, R. F. R. de. Coleta e conversação de germoplasma de urucu (*Bixa orellana*. L.). In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE URUCU E CORANTES NATURAIS. 1991, Campinas, SP.
- MARTINS, C. da S.; MOTA, M. G. da C.; NAZARÉ, R. F. R. de CASTRO, C. B. de. Avaliação de progênies de urucu no nordeste paraense. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CORANTES NATURAIS. 1991, Campinas, SP.
- MARTINS, C. da S.; NAZARÉ, R. F. R. de. Melhoramento genético do urucuzeiro no Estado do Pará. In: Resumos do II CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS E II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU. Belém, PA, 19-22 set., 1994, p.35.
- MARTINS, C. da S.; SOUZA, F. R. S. de; OLIVEIRA, V. P.; NAZARÉ, R. F. R. de. Ensaio nacional de títulos superiores de urucuzeiro no ecossistema terra firme no Estado do Pará. In: Resumos do II CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS E II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU. Belém, PA, 19-22 SET., 1994, p.29.
- MAUÉS, M. M.; VENTURIERI, G. C. Ecologia da polinização do bacurizeiro (*Platonia insignis*) Clusiaceae. Belém: Embrapa-CPATU, 1996. (*Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 170*).
- MAUÉS, M. M.; VENTURIERI, G. C. Pollination biology of anatto and its pollinators in Amazon area. *Honeybee Science*, v. 16, n. 1, p. 27-30, 1995.
- MAUÉS, M. M.; VENTURIERI, G. C. Pollination ecology of *Platonia insignis* Mart. Clusiaceae, a fruit tree from eastern Amazon region. *Acta horticulturae*. 1996.
- MAUÉS, M. M.; VENTURIERI, G. C.; OLIVEIRA, F. C. - Ecologia da polinização de urucuzeiro (*Bixa orellana* L.) em Belém, PA. In: Resumos do II CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS. II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU. 2., 1994, Belém, PA. *Resumos*, Salvador, no prelo.
- MAUÉS, M. M.; VENTURIERI, G. C.; SOUZA, L. A.; NAKAMURA, J. Identificação e técnicas de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no Estado do Pará. In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). *Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido*. Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. p.305 (*Embrapa-CPATU. Documentos, 85*).
- MAUÉS-VENTURIERI, M.; VENTURIERI, G. C. Aspectos da biologia floral do urucuzeiro (*Bixa orellana*, L.) na região de Belém, PA. REUNIÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA SOBRE MELHORAMENTO GENÉTICO DE URUCUZEIRO. 1., 1991, Belém, PA. *Anais: Embrapa-CPATU, 1992. p.82-89. (Embrapa-CPATU, Documentos, 69)*.
- MAUÉS-VENTURIERI, M.; VENTURIERI, G. C. Ecologia da polinização de Urucu (*Bixa orellana*, L.) em Belém, PA. In: XLIV CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 44, 1993, São Luis.

- MAUÉS-VENTURIERI, M.; VENTURIERI, G. C. Identificação e técnicas de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no Estado do Pará. *Relatório Anual do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Belém, 1991. p.259-260*
- MAUÉS-VENTURIERI, M.; VENTURIERI, G. C. Identificação e técnicas de criação de polinizadores de espécies vegetais de importância econômica no Estado do Pará. *Relatório Anual do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Belém, 1992-1995. p.259-260*
- MAUÉS-VENTURIERI, M.; VENTURIERI, G. C. *Insetos visitantes e seu comportamento em inflorescência de urucuzeiro (Bixa orellana, L.) em Belém, PA. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 3p. (Embrapa-CPATU, Pesquisa em Andamento, 154).*
- MELO, C.; HÜHN, S.; BARBOSA, W. C.; FURLAN JUNIOR, J. Extração e caracterização do óleo e do oleorresina da pimenta-do-reino. In: *Workshop sobre Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido. 11-12 abr., 1994. Belém.*
- MELO, C.F.M. de; FURLAN JÚNIOR, J. & HÜHN, S. Pimenta-do-reino: óleo essencial e oleorresina. In: *UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Beneficimento de produtos naturais. Belém, 1996. no prelo.*
- MELO, C.F.M. de; FURLAN JÚNIOR, J.; HÜHN, S. BARBOSA, W.C. O óleo essencial e o oleorresina da pimenta-do-reino. Trabalho apresentado no *Xi Conceferq e I encontro de profissionais da química do Mercosul, São. Paulo, nov/95.*
- MELO, C.F.M. de; FURLAN JÚNIOR, J; HÜHN, S. Pimenta-do-reino: óleo essencial e oleorresina. In: *SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém-PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997 .p.307-313.*
- MELO, C.F.M. de; HUH, S.; BARBOSA, W.C.; FURLAN JUNIOR, J. Extração e caracterização do óleo e do oleorresina da pimenta-do-reino. Trabalho apresentado no *Workshop sobre Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido, Belém 11-12 abr., 1994.*
- MELO, C.F.M. de; HUH, S; BARBOSA, W.C.; FURLAN JR, J.; ASANO, K.; OHMURA, T. Extração e caracterização do óleo e oleorresina da pimenta-do-reino. In: *EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. (Belém, PA) Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido. Belém: EMBRAPA-CPATU/JICA, 1996. p. 125-138.*
- MENEZES, I. C. de; LEMOS, O. F. de; LAMEIRA, O. A. Micropropagação através do ápice caulinar de pimenta-do-reino. In: *WORKSHOP SOBRE GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO. 11-12 abr., 1994. Belém.*
- MENEZES, I. C. de; LEMOS, O. F. de; LAMEIRA, O. A. Regeneração em calo de pimenta-do-reino. In: *WORSHOP SOBRE GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO. 11-12 abr., 1994. Belém.*

- MENEZES, I. C. de; MOTA, M. G. da C.; NUNES, H. B. Regeneração em calo de pimenta-do-reino. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, 4., 1994, Belém, PA. *Anais*. Belém: FCAP, 1994.,
- MENEZES, I. C. de; NUNES, H. da C. B.; MOTA, M. G. da C.; Indução de brotação em explante de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). In: I ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FCAP., 1995, Belém, PA. *Anais*. Belém: FCAP, 1995.
- MOTA, M. G. da C.; LEMOS O. F. de; POLTRONIERI, M. C.; MENEZES, I. C. **Melhoramento de plantas de interesse econômico para a região amazônica através de técnicas "in vitro"**. Belém: Embrapa-CPATU, 1994. 4p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 149).
- NASCIMENTO, Z. M. B. do; LAMEIRA, O. A. Embriogênese somática a partir de embriões zigóticos de urucu (*Bixa orellana* L.) In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ. 3., 1993, Belém. p.29. Resumos. Belém: FCAP, 1993. p.29.
- NASCIMENTO, Z. M. B. do; LAMEIRA, O. A. Micropopagação do urucu (*Bixa orellana*, L.) In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPA, 3., 1992, Belém. *Anais...* Belém: UFPA, 1992. p.49.
- NAZARÉ, R. F. R. de. Potencialidade de plantas amazônicas produtoras de corantes naturais. In: Resumos do II CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS E II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU. 19-22 set, 1994, Belém, PA. p.18.
- NAZARÉ, R. F. R. de; KUSUHARA, K.; BARBOSA, W. C.; ALVES, S. de M.; RODRIGUES, I. A. Estudo para identificação de vegetais produtores de corantes, ocorrentes na Flora Amazônica. Sociedade Brasileira de Corantes Naturais. In: II CONGRESSO BRASILEIRO DE CORANTES NATURAIS E II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE URUCU. 19-22 set, 1994, Belém, PA.
- NUNES, A. M. L. **Curso de fruticultura: doenças do cupuaçu e acerola**. Belém, 1993. 9 p. *Apostila*.
- NUNES, A. M. L.; ALBUQUERQUE, F. C.; NUNES, M. A. L.; STEIN, R. L. B.; VASCONCELOS, M. A. M. Influência da concentração de basidiosporos de *Crinipellis perniciosa* na infecção de mudas de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). *Fitopatologia Brasileira*, v. 18, p. 323, 1993. Suplemento.
- NUNES, A. M. L.; NUNES, M. A. L.; ALBUQUERQUE, F. C.; OLIVEIRA, R. P.; VASCONCELOS, M. A. M.; STEIN, R. L. B. Epidemiologia da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*). *Fitopatologia Brasileira*.
- NUNES, A. M. L.; NUNES, M. A. L.; ALBUQUERQUE, F. C.; OLIVEIRA, R. P.; VASCONCELOS, M. A. M. Produção de basidiocarpos de *Crinipellis perniciosa* sobre *Theobroma grandiflorum* em diferentes ambientes. *Fitologia Brasileira*, v.20, p.355, 1995.

- NUNES, A. M. L.; NUNES, M. A. L.; ALBUQUERQUE, F. C.; STEIN, R. L. B. Curva de progresso da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro, em condições de campo. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Belém, 1991.**
- NUNES, A. M. L.; STEIN, R. L. B.; NUNES, M. A. L.; ALBUQUERQUE, F. C. Avaliação de métodos de inoculação com *Crinipellis perniciosa* em mudas de cupuaçuzeiro. **Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Belém, 1991.**
- NUNES, H. da C. B.; MOTA, M. G. da C.; MENEZES, I. C. Indução de calos em explante de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*, L.). In: III SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP, 3., 1993, Belém. **Resumos. Belém: FCAP, 1993.**
- OLIVEIRA, F. C. de; MAUÉS, M. M. Fenologia qualitativa de floração frutificação e mudança foliar em castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), Belém, PA. In: V SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIA DO PARÁ, 5., 1995, Belém, PA. **Anais. Belém: FCAP, 1995.**
- OLIVEIRA, F. C. de; MAUÉS, M. M. Levantamento de animais visitantes de flores de bacurizeiro (*Platonia insignis*) em Belém, PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, 4., 1994, **Anais, Belém: FCAP, 1994.**
- OLIVEIRA, F. C. de; MAUÉS, M. M. Levantamento de animais visitantes de flores de bacurizeiro (*Platonia insignis*). In: **Resumos do II CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA. dez., 1994, Londrina, PR.**
- OLIVEIRA, F. C. de; MAUÉS, M. M. Levantamento de animais visitantes de flores de bacurizeiro (*Platonia insignis*). In: **Resumos do XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ. dez., 1994, VIÇOSA, MG.**
- OLIVEIRA, F. C.; MAUÉS-VENTURIERI, M. Aspectos da biologia reprodutiva de urucu (*Bixa orellana*, L.) em Belém, PA. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, 1993, Belém, PA. **Resumos. Belém: FCAP, 1993.**
- POTIGUARA, R. V.; ROCHA NETO, O. G.; SANTIAGO, E. J. A.; GEMA, R. C. Contribuição para o estudo de espécies medicinais nativas em processo de domesticação: A Ipecacuanha (*Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A. Rich.) In: I REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, MPEG/CNPq, 1995, Belém, PA.
- ROCHA NETO, O. G.; POTIGUARA, R. V.; SANTIAGO, E. J. A.; ALVES, S. M.; GEMAQUE, R. C. Características anatômicas e respostas ecofisiológicas da Ipeca (*Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A. Rich.) dentro do processo de domesticação da espécie. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE FIOLOGIA VEGETAL, UFLA, Lavras, MG, 1995.

- RODRIGUES, I. A et al. Guia de plantas medicinais com ênfase às espécies amazônicas. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 14, 1996, Florianópolis, SC. Resumos. Florianópolis, 1996.
- RODRIGUES, I. A et al. Coleta, propagação e avaliação de plantas medicinais da Amazônia. In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 14, 1996, Florianópolis, SC. Resumos. Florianópolis, 1996.
- RODRIGUES, I. A. MOURA, M. G.; MENDES, A. M. C. FURTADO, A. S.; CARDOSO, M. I. Noções sobre o comércio de plantas de uso medicinal em Belém, PA. In: XIII SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL. 1994, Fortaleza, CE.
- RODRIGUES, I. A.; MENDES, J. C.; MARQUES, M. E. Estudos sobre enraizamento e propagação de *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A. Rich. "Ipeca". In: V CONGRESSO LATINO AMERICANO DE BOTÂNICA. Havana. 1990.
- RODRIGUES, I. A.; MOURA, M. G.; GOMES, M. R. Estudo da floração e frutificação de *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) A. Rich. (ipeca), no banco do germoplasma do CPATU/EMBRAPA, Belém, PA; In: XIII SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL. 1994, Fortaleza, CE.
- RODRIGUES, I. A.; ROCHA NETO, O. G. et al. Coleta propagação e avaliação de plantas medicinais da Amazônia. In: WORKSHOP SOBRE GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO. Belém, 11-12 abr., 1994.
- RODRIGUES, I. A.; SERRA, A. G. P.; MOURA, M. G. Estudos preliminares da floração e frutificação de *Psychotria ipecuanha* (Brot) Stokes, (ipeca), no banco do germoplasma do CPATU/EMBRAPA, Belém, PA. In: I REUNIÃO DOS BOTÂNICOS DO BRASIL, 1995, Belém.
- RODRIGUES, I. A.; VIEIRA, R. F.; MARQUES, M. E. T.; SILVA, C. S. da. Coleta de germoplasma de *Pilocarpus microphyllus* Stapf, nos Estados do Maranhão e Pará. In: XLIV CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. 1993, São Luis, MA.
- RODRIGUES, I.A. ; ALVES, S.M., ROCHA NETO, O.G; SANTIAGO, E.J.A.,; CARVALHO, C.J.R., Coleta, propagação e avaliação de plantas medicinais da amazônia . In: Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). *Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido*, Belém: Embrapa-CPATU/JICA, 1996. p.237-285 (Embrapa-CPATU, Documentos, 85).
- SANTOS, M. M. de Q.; RODRIGUES, I. A. Plantas medicinais da Amazônia brasileira. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO MUSEU GOELDI E DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, III. 1993, Belém.
- SERRA, A. G. P.; RODRIGUES, I. A. Métodos para superação da dormência de sementes de quebra-pedra, *Phyllanthus niruri* L. In: IV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP-CNPq/IPIBIC, Belém, 1994.

- SERRA, A. G. P.; RODRIGUES, I. A. *Morfologia e biometria da semente de quebra-pedra, Phyllanthus niruri L.* In: IV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FCAP-CNPq/IPIBIC, Belém, 1994.
- STEIN, R. L. B.; ALBUQUERQUE, F. C.; CHU, E. Y.; ABE, Z.; YONEYAMA, S.; ENDO, T. *Levantamento de microorganismos potencialmente ativos contra Fusarium solani f. sp. piperis.* In: EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). *Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido.* Belém: EMBRAPA-CPATU/JICA, 1996. P. 305 (Embrapa-CPATU. Documentos, 85).
- STEIN, R. L. B.; ALBUQUERQUE, F. C.; NASCIMENTO, R. M. *Biologia de Crinipellis perniciosa do cupuaçuzeiro: observações de campo.* *Fitopatologia Brasileira*, v. 19, p. 273, 1994. Suplemento.
- STEIN, R. L. B.; ALBUQUERQUE, F. C.; NUNES, A. M. L. *Comportamento "in vivo" da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro.* Belém: Embrapa-CPATU, 1992, (Embrapa-CPATU. Relatório de Andamento).
- STEIN, R. L. B.; ALBUQUERQUE, F. C.; NUNES, A. M. L. *Levantamento de microorganismos potencialmente ativos contra Fusarium solani f. sp. piperis.* Belém: Embrapa-CPATU, Relatório de Andamento.
- STEIN, R. L. B.; NASCIMENTO, R. M. *Estudos "in vitro" e "in vivo" de Crinipellis perniciosa de Theobroma spp.* In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPa, 3., Belém. 6-10, abr., 1992.
- STEIN, R.L.B.; ITO, T.; ALBUQUERQUE, F.C. & NASCIMENTO, R.M. *Produção artificial de basidiocarpos de Crinipellis perniciosa do cupuaçuzeiro em meio de farelo-vermiculita.* Belém: Embrapa-CPATU, 1996. 15p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 167).
- TOLEDO, M. L. B. de; LAMEIRA, O. A.; COSTA, M. P. da.; SANTIAGO, E. J. A. de. *Micropropagação "in vitro" do bacurizeiro (Platonia insignis, Mart) e da castanheira (Bertholletia excelsa H. B. K.).* In: XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE BOTÂNICA. 1993, São Luis, MA.
- VENTURIERI, G. A.; MAUÉS, M. M. *Effect of intercropping and environmental factors on anthesis in cupuaçu (Theobroma grandiflorum - Sterculiaceae)* In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. *Anais.* Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. p. 377-383. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).
- VENTURIERI, G. C.; MAUÉS, M. M. *Polinização do cupuaçuzeiro (Theobroma grandiflorum, Sterculiaceae): Um caso de cantarofilia em uma fruteira amazônica.* In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. *Anais.* Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. p. 341-350 (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).

- VENTURIERI, G. C.; MAUÉS-VENTURIERI, M. *Notas sobre a biologia reprodutiva de bacuri (Plantonii insignis, Mart.) em Belém, PA. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 44., 1993, São Luis. Anais. São Luis, 1993.*
- VENTURIERI, G. C.; MAUÉS-VENTURIERI, M. - *Estudos fenológicos em urucuzeiro (Bixa orellana, L.) em Belém, PA. Belém: Embrapa-CPATU, 1992. 4p. (Embrapa-CPATU. Pesquisa em Andamento, 159)*
- YONEYAMA, S.; STEIN, R. L. B. *The ecology of Fusarium disease in black pepper in Brazil. (1) The infection sites of pathogen in black pepper. Proceedings of the Kanto-Tosan Protection Society, n.42, p.163-164, 1995.*
- YONEYAMA, S.; STEIN, R. L. B. *The ecology of Fusarium disease in black pepper in Brazil. (2) The relationship between disease occurrence and soil spore densities. Proceedings of the Kanto-Tosan Protection Society, n. 42, p. 165-166, 1995.*
- YONEYAMA, S.; STEIN, R. L. B. *The ecology of Fusarium disease in black pepper in Brazil. (3) The relationship between disease occurrence and soil type. Proceedings of the Kanto-Tosan Protection Society, n. 42, p. 167-168, 1995.*
- YONEYAMA, S.; STEIN, R. L. B.; NUNES, A. M. L. *Studies on measuring fusarium foot and root rot on black pepper. 2-Research on antagonistic microorganisms in Amazon region and their activities. Annual Meeting of the Phytopathological Society of Japan, p. 76. April 3-5, 1993. Kinki University, Nara, Japan.*
- YONEYAMA, S.; STEIN, R. L. B. *Studies on measuring Fusarium foot and root rot on black pepper in Amazon region. 1-Disease ecology. Annual of the Phytopathological Society of Japan, pg. April 3-5, 1993. Kinki University, Nara, Japan.*
- YONEYAMA, S.; STEIN, R. L. B.; NUNES, A. M. L. *Estudos sobre o controle biológico de Fusarium solanii f. sp. piperis. I - Seleção de antagonistas "in vitro". Fitopatologia Brasileira, v. 18, p. 301, 1993. Suplemento.*

4. DIFUSÃO DE TECNOLOGIA

A difusão de conhecimentos e tecnologias geradas pelo Projeto foram realizadas através da orientação a produtores rurais, cursos, treinamentos, palestras, divulgação pela mídia, congressos, reuniões técnicas e diversos tipos de publicações.

5. ALGUNS PROBLEMAS OBSERVADOS NA EXECUÇÃO DO PROJETO E SUGESTÕES PARA EQUACIONÁ-LOS POR OCASIÃO DO PRÓXIMO CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA.

Problemas observados

- *Problemas financeiros ocorridos com a Embrapa, principalmente com relação a recursos para o custeio dos subprojetos de pesquisa.*
- *Alguns consultores japoneses não tiveram conhecimento detalhado do programa a ser cumprido durante sua permanência na Embrapa Amazônia Oriental.*
- *Não cumprimento, por parte da JICA, dos prazos de consultorias estabelecidos no cronograma do Projeto, principalmente no tocante à consultoria de longo prazo.*
- *Nem sempre o pesquisador brasileiro, em treinamento no Japão, tinha conhecimento prévio e detalhado do programa a ser cumprido naquele país.*
- *Atrazo no envio de equipamentos doados pelo governo japonês.*
- *Dificuldade de comunicação entre os pesquisadores de ambos os países.*

Sugestões

- *Que a Embrapa aloque recursos financeiros suficientes e previstos no Convênio a fim de que seja cumprido os compromissos da contrapartida brasileira.*
- *Que seja encaminhada a JICA, junto com o FORM respectivo, o programa detalhado a ser cumprido pelo consultor japonês durante sua permanência na Embrapa Amazônia Oriental.*
- *Que o período de consultoria de curto prazo dos especialistas japoneses seja no mínimo três meses e que seja, também, cumprido o estabelecido na programação de consultoria de longo prazo, conforme o cronograma de execução dos subprojetos.*
- *Que a JICA envie a Embrapa Amazônia Oriental, com antecedência, o curriculum vitae do consultor japonês para análise e aprovação.*
- *Que a JICA envie a Embrapa Amazônia Oriental, com antecedência, o programa detalhado a ser cumprido pelo pesquisador brasileiro em treinamento no Japão, para análise e possíveis adequações.*
- *Que seja estudada a possibilidade do Projeto receber, por doação do governo japonês, veículos e equipamentos de informática.*
- *Que seja concedido maior apoio administrativo e de infra-estrutura para melhor desempenho da função de Coordenação do Convênio.*

6. INDICADORES-CHAVES

Período: 28 de junho de 1990 a 28 de junho de 1997
Convênio Embrapa Amazônia Oriental/JICA

Atividade	Unid.	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997*	Total
Subprojetos	qtid.	5	3	—	2	—	1	1	—	12
Experimentos/Ações de pesquisa	qtid.	7	10	22	17	26	24	25	25	156
Obras civís novas	m ²	—	—	230	—	—	—	200	100	530
Obras civís - reforma	m ²	—	—	920	—	—	—	—	—	920
Treinamento no Japão	qtid.	—	6	5	6	4	4	2	—	27
Treinamento no país	qtid.	—	—	2	2	2	1	—	—	7
Consultoria de curto prazo	qtid.	1	3	2	9	6	4	5	2	32
Consultoria de longo prazo	qtid.	2	—	1	1	3	2	1	—	10
Dia-de-campo	qtid.	—	—	—	2	—	—	—	1	3
Unidade de observação	qtid.	—	1	2	5	4	4	4	4	24
Unidade de demonstração	qtid.	—	—	1	2	2	2	9	9	25
Mestrado	qtid.	—	—	—	—	1	—	—	1	2
Doutorado	qtid.	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Cursos e treinamentos	qtid.	—	—	2	2	2	2	3	6	17
Consulta técnica	qtid.	5	19	32	51	38	40	67	11	263
Painéis	qtid.	—	1	1	7	10	6	14	1	40
Excursões técnicas e visitas	qtid.	1	3	4	4	5	6	6	13	45
Visita de pesquisadores em propriedades rurais	qtid.	—	2	5	14	11	8	38	24	102
Veiculação de matérias	qtid.	17	19	13	12	16	12	26	19	134
Folder	qtid.	—	—	—	—	1	1	1	—	3
Público atingido	qtid.	—	13	77	169	196	65	726	285	1531
Bolsistas	qtid.	2	4	5	7	10	9	13	11	61
Estagiários	qtid.	2	2	1	7	3	11	13	10	49
Trabalhos publicados	qtid.	—	3	12	19	22	17	32	13	125
Promoção de eventos										
Reunião técnica	qtid.	—	1	—	1	1	1	—	—	4
Seminário nacional	qtid.	—	—	—	—	1	—	1	—	2
Seminário internacional	qtid.	—	—	—	—	—	—	1	—	1
Simpósio	qtid.	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Mesa redonda	qtid.	—	—	—	—	1	—	—	—	1
Workshop	qtid.	—	—	—	—	3	—	1	—	4
Participação em eventos										
Reunião técnica	pesq.	3	5	5	7	7	7	9	2	45
Seminário nacional	pesq.	—	3	2	5	5	6	3	—	24
Seminário internacional	pesq.	—	1	1	—	—	—	11	1	14
Simpósio	pesq.	—	—	—	—	2	—	3	—	5
Workshop	pesq.	—	—	—	—	9	—	6	—	15
Congresso	pesq.	1	—	1	5	3	5	6	1	22

* até junho

unid. = unidade, qtid. = quantidade, m² = metro quadrado e pesq. = pesquisador

7. PROJEÇÃO PARA 1998 - Projeto "Desenvolvimento Tecnológico para Agricultura Sustentável na Amazônia Oriental"

*Os resultados relatados e obtidos no Projeto "Geração de Tecnologia Agroindustrial para o Desenvolvimento do Trópico Úmido", foram considerados muito bons, fato que justificou também a elaboração de um novo Convênio de Cooperação Técnica. Nesta nova fase, será enfatizado o desenvolvimento de tecnologia e produtos relacionados às fruteiras tropicais entre os quais se destacam o cupuaçuzeiro, gravioleira, aceroleira, maracujazeiro, açaizeiro, entre outras. A pimenta-do-reino continuará a merecer atenção especial principalmente no que se refere a superação do fator limitante, o *Fusarium*, agente etiológico que causa a morte das pimenteiras comprometendo a sustentabilidade dos sistemas que envolvem este produto.*

Outro tema a ser considerado está relacionado com sistemas de cultivo em consórcio onde serão testados e avaliados sistemas de produção envolvendo fruteiras tropicais selecionadas e pimenta-do-reino, bem como estabelecimento de campos de demonstração.

Deste modo os principais temas de pesquisa a serem desenvolvidos estão descritos abaixo:

FRUTEIRAS TROPICAIS

A) Cupuaçu

1. *Seleção de plantas de cupuaçuzeiro com alta produtividade e tolerância a "Vassoura-de-Bruxa".*
 - 1.1. *Seleção e avaliação de clones e progênies de cupuaçuzeiros para alta produtividade e tolerância a "Vassoura-de-bruxa".*
 - 1.2. *Seleção de porta-enxertos do gênero *Theobroma* para alta produtividade, tolerância a seca e porte baixo.*
2. *Desenvolvimento de metodologias para controle da "Vassoura-de-Bruxa".*
 - 2.1. *Estudos de método de controle químico.*
 - 2.2. *Estudos de controle integrado da doença.*

B) Outras fruteiras selecionadas

3. *Transferência de tecnologias com métodos de seleção de fruteiras para alta produtividade.*
 - 3.1. *Seleção e avaliação de gravioleira, aceroleira, açaizeiro, e outros para alta qualidade e alta produção.*

- 3.2. *Seleção de porta-enxertos de Anonáceas para tolerância a doenças e porte baixo.*
4. *Transferência de tecnologia em manejo e cultivo para fruteiras selecionadas (essas tecnologias em alguns itens serão estabelecidas).*
 - 4.1. *Estudos para utilização de diferentes formas de manejo do solo (cobertura morta e leguminosas) para aumento de produtividade da gravioleira, aceroleira e cupuaçuzeiro.*
 - 4.2. *Estudos de fertilização e nutrição mineral para as culturas de graviola, acerola e cupuaçu.*
 - 4.3. *Estudos de poda e métodos de condução de ramos de gravioleira e cupuaçuzeiro.*
 - 4.4. *Estudo sobre métodos de controle para os principais pragas e doenças da gravioleira, aceroleira e outros.*
 - 4.5. *Estudos sobre a biologia, criação massal e dispersão de insetos polinizadores nas culturas de cupuaçuzeiro e maracujazeiro.*

Pimenta-do-reino

5. *Desenvolvimento de métodos de controle integrado e manejo de doenças de pimenta-do-reino.*
 - 5.1. *Controle biológico de **Fusarium solani***
 - 5.2. *Seleção de porta-enxertos do gênero **Piper** para resistência à Fusariose.*
 - 5.3. *Avaliação de cultivares de pimenta-do-reino introduzidos recentemente com o objetivo de obter cultivares tolerantes a Fusariose.*
 - 5.4. *Estudo de outras doenças importantes da pimenta-do-reino.*
6. *Desenvolvimento de tecnologia de cultivo para pimenta-do-reino utilizando tutor vivo.*
 - 6.1. *Avaliação de sistema de cultivo da pimenta-do-reino utilizando tutores vivos.*

SISTEMAS DE CULTIVO EM CONSÓRCIO

- 7. Teste e avaliação de sistemas de produção sustentáveis envolvendo espécies tropicais em consórcio e estabelecimento de campos de demonstração.*
- 7.1. Teste e avaliação de sistemas de produção em consórcio envolvendo fruteiras selecionadas e pimenta-do-reino.*
- 7.2. Estabelecimento de campos de demonstração de sistemas consorciados para pequenos produtores.*