



**CENTRO DE PESQUISA
AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA
ORIENTAL**

CPATU/EMBRAPA

**PROPOSTA PARA A IMPLANTAÇÃO DA
ÁREA TÉCNICA DE
RECURSOS GENÉTICOS E
BIOTECNOLOGIA**

**Belém - Pará
Março/92**

PROPOSTA PARA A IMPLANTAÇÃO DA ÁREA TÉCNICA DE RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento regional deve ser construído através de sistemas de produção sustentáveis, usando tanto áreas sob processo de ocupação agropecuária como de atividades extrativistas. Para que este desenvolvimento mude o quadro atual existente no meio rural se faz necessário promover o uso racional dos recursos genéticos disponíveis. Para tanto, deve-se utilizar não só as técnicas convencionais de biotecnologia clássica, as quais foram responsáveis pela revolução verde, mas, também, as técnicas da biotecnologia moderna que poderão se transformar em instrumento indispensável para atingir os objetivos propostos. Neste contexto são importantes os recursos genéticos oriundos das espécies nativas e aquêles das espécies exóticas.

Estima-se que a flora amazônica é constituída por aproximadamente 60.000 espécies de plantas, sendo provável a existência de muitas ainda por serem descritas e catalogadas botanicamente. Destas, foram listadas como úteis cerca de 300 espécies, sendo algumas de tradicional importância, como a seringueira, cacau, caju e abacaxi. Porém, há outras cuja utilização vêm se expandindo tais como: castanha-do-brasil, guaraná, urucu, cupuaçu e açaí.

Existem, ainda, as espécies madeireiras, como, mogno, cedro, cerejeira e freijó, que alcançam elevado valor comercial e um grande número de espécies alimentícias, aromáticas, medicinais, tóxicas, tanantes, corantes, oleaginosas, madeireiras, fibrosas, gomíferas, etc., as quais têm importância no mercado local e possuem potencial para serem reconhecidas economicamente por mercados mais amplos.

Todo esse imenso e inestimável patrimônio nos foi legado pelos povos autóctones, que utilizavam-no de forma harmoniosa com a natureza, sem afetar-lhe o equilíbrio. Por outro lado, a colonização amazônica foi sustentada nesses conhecimentos, propiciando o desenvolvimento de uma economia baseada no extrativismo, com destaque para alguns produtos como látex, castanha-do-brasil, madeira e mais recentemente o palmito.

Quanto a importância de se desenvolver programas de conservação de germoplasma, alguns aspectos devem ser levados em consideração, tais como: O risco de erosão genética das espécies; a necessidade de produção de alimentos; o desenvolvimento de sistemas agroflorestais; e a diversidade genética das culturas.

A Amazônia, nas duas últimas décadas, tornou-se palco de preocupações quanto ao futuro deste vasto patrimônio natural. Isto ocorreu em função da implantação de grandes projetos na região, os quais promoveram a substituição da floresta nativa por pastagens, monocultivos, lagos artificiais para hidroelétricas, áreas de exploração mineral, etc. Agravando tudo isso estão: a ocupação acelerada e desordenada da região, provocada pelo intenso fluxo migratório, como consequência da construção das rodovias de penetração; a falta de sensibilidade em não considerar as características regionais; e a impotência governamental para conter os abusos da fúria ocupacionista.

Como consequência, inúmeras espécies estão em processo de erosão genética acelerado, algumas sem que ao menos tenhamos conhecido seu potencial de utilização e outras prestes a tornarem-se grandes culturas, pelos seus reconhecidos valores nutricionais e comerciais.

Outro aspecto de fundamental importância para se desenvolver pesquisas com recursos genéticos, diz respeito a produção de alimentos para a população amazônica e brasileira. Neste sentido deve-se não só trabalhar com as espécies nativas com potencial, mas, também, com as espécies tradicionais produtoras de grãos, entre outras.

A população amazônica conta com aproximadamente 17 milhões de habitantes para os quais necessita-se produzir alimentos e bens de consumo. Por outro lado, a região conta com cerca de 40 milhões de hectares já ocupados ou desmatados, 19 milhões de hectares de várzeas e uma razoável quantidade de solos de boa fertilidade. Por sua vez, o país necessita produzir elevados contingentes de alimentos para enfrentar essa carência já a muito sentida. Para o ano 2000 estima-se que deveremos produzir 3,2 a 3,4 milhões de toneladas de carne de frango, 1,6 milhões de carne suína, cerca de 2 bilhões de dúzias de ovos, 30 a 33 milhões de litros de leite, 49 a 52 milhões de toneladas de milho e 38 a 41 milhões de toneladas de soja. Para tanto, a utilização do espaço amazônico poderá ser inevitável, principalmente nas áreas com maior potencial para produção de alimentos.

No que concerne ao desenvolvimento de sistemas de produção agroflorestais, além das espécies exóticas tradicionais, o uso de plantas nativas é fundamental porque são adaptadas às condições ecológicas regional, apresentando diferentes formas de adaptação desde plantas perenes, semi-perenes, até umbrófilas, emergentes e outras. Para realizar a domesticação dessas espécies e sua utilização em sistemas de produção sustentáveis é necessário dispor de variabilidade genética para levar a efeito eficientes programas de melhoramento.

Outra questão diz respeito à base genética das culturas amazônicas, as quais apresentam variabilidade genética estreita, tornando-se vulneráveis ao ataque de doenças e pragas. Exemplos, são as plantações de seringueira e dendê, onde utilizam-se número reduzido de cultivares e ainda de base genética estreita, como clones e híbridos. Tal base genética está acarretando sérios prejuízos ao desenvolvimento das culturas na região, principalmente, devido ao ataque de doenças, pois, as condições de umidade e temperatura são ideais para a multiplicação de patógenos e suas diferentes formas de patogenicidade. Para superar dificuldades desta natureza, é fundamental dispor-se de bancos de germoplasma que possibilitem o desenvolvimento de programas de melhoramento genético, para a seleção e clonagem de múltiplos genótipos superiores, para propiciar maior variabilidade genética às culturas e, conseqüentemente, maior estabilidade ao ataque de doenças e pragas.

Pelo exposto, verifica-se ser inadiável o esforço para coletar e conservar os recursos genéticos da Amazônia, sob pena de ser prejudicado o futuro da região e privar a humanidade desses recursos que deverão fazer falta no futuro.

Uma das aplicações práticas da biotecnologia moderna na região, é a possibilidade de obtenção de cultivares resistentes a doenças. Como exemplo, a fusariose em pimenta-do-reino, cujo controle via melhoramento convencional, encontra barreiras, principalmente na ausência de genótipos resistentes na espécie, além de dificuldades relacionadas com o tempo demasiadamente longo para se avançar uma geração de seleção. Outros problemas de susceptibilidade das culturas amazônicas a doenças, também podem ser solucionados via biotecnologia, como o amarelecimento fatal em dendê e o mal das folhas em seringueira.

Por outro lado, existem muitas espécies nativas com potencial econômico, passíveis de serem trabalhadas por técnicas in vitro como: palmeiras nativas (acaí, bacaba, pataú e pupunha); fruteiras (castanha-do-brasil, bacuri e cupuaçu); plantas industriais (dendê, pimenta-do-reino, urucu e guaraná); plantas medicinais (jaborandi, ipecacuanha e muirapuama); madeiras (mogno, cedro, freijó, tachi) e outras.

Nestes casos, a curto/médio prazo, poderão ser utilizadas técnicas para propagação clonal, seleção de mutantes, produção de haplóides, produção de metabólitos secundários e conservação de germoplasma. Também podem ser usadas técnicas de análise de isoenzimas para determinação do padrão de variabilidade genética das espécies. Tais informações são importantes para instalação de bancos de germoplasma in situ e identificação de genótipos em programas de melhoramento. A longo prazo pode-se utilizar técnicas de biologia molecular e suas possíveis integrações com as técnicas de cultura de tecido para melhoramento das espécies.

Outro aspecto da aplicação da biotecnologia na região, se refere ao uso das técnicas de manipulação de embrião e conservação de sêmen, para o melhoramento de bubalinos e eqüinos de interesse regional.

Finalmente, concluímos ser de fundamental importância para as pesquisas da EMBRAPA-CPATU na região amazônica, a criação de uma área técnica que possa gerenciar os recursos genéticos e a biotecnologia, dando suporte para o desenvolvimento de pesquisas nas diferentes áreas existentes no centro. Por outro lado, o CPATU estará dando um grande passo para o estabelecimento de uma política bem definida para que se consolide o diálogo entre a instituição, o CENARGEN e demais órgãos de pesquisa dentro e fora da EMBRAPA, bem como, o setor produtivo responsável pelo desenvolvimento em escala comercial.

2. OBJETIVOS GERAIS

Estruturar bancos de germoplasma que possibilitem a conservação genética das espécies nativas e exóticas e sua utilização em programas de melhoramento genético, a fim de identificar genótipos superiores para uso em sistemas de produção na região.

3. SITUAÇÃO ATUAL

As atividades em recursos genéticos e biotecnologia já vêm sendo desenvolvidas no CPATU, como parte da programação de pesquisa do centro, vinculadas às diferentes áreas técnicas existentes.

Atualmente, nessa área, estão sendo desenvolvidos 38 projetos de pesquisas envolvendo 28 pesquisadores, inclusive de outras instituições.

3.1 Recursos humanos

Pesquisadores do CPATU efetivos na Área Técnica

- Angela Maria Leite Nunes, M.Sc. em Fitopatologia
- Antonio de Brito Silva, Ph.D. em Entomologia
- Carlos da Silva Martins, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas
- Fernando Carneiro Albuquerque, M.Sc. em fitopatologia
- Eniel Davi Cruz (em curso de mestrado)
- Francisco Ronaldo Sarmanho de Souza, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas.
- Irenice Rodrigues Alves, M.Sc. em Botânica.
- Jefferson Felipe da Silva, Bs.
- José Paulo Chaves da Costa, Bs.
- Maria do Pilar Henriques das Neves, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas
- Maria do Socorro Padilha de Oliveira, Bs.
- Marli Costa Poltronieri, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas.
- Milton Guilherme da Costa Mota, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas.
- Nair Helena de Castro (em curso de mestrado em genética e melhoramento de plantas).
- Oriel Filgueira de Lemos (em curso de mestrado em genética e melhoramento de plantas).
- Osmar Alves Lameira. M.Sc. em Culturas de Tecidos.
- Rafael Moysés Alves. M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas.

Pesquisadores do CPATU de outras Áreas Técnicas

- Altevair de Matos Lopes, PhD em Genética e Melhoramento de Plantas.
- Antônio Agostinho Müller, M.Sc. em Ecologia
- Eurico Pinheiro, Bs.
- José Ribamar Felipe Marques, Ph.D. em Melhoramento Animal

- Milton Kanashiro, Ph.D. em Genética e Melhoramento Florestal
- Murça Pires, Ph.D. em botânica (CNPq)
- Nina Maradei Müller, Bs.
- Olinto Gomes da Rocha Neto - Phd em Fisiologia Vegetal
- Sydney Itauran Ribeiro. M.Sc. em Fitotecnia.

Pesquisadores de outras instituições

- Irenice M. Santos, Ph.D. em bioquímica (FCAP).
- Léa Maria Medeiros Carreiro, Ph.D. em botânica (MPEG).

Pessoal de apoio

- Almir Lopes de Araújo, Mestre Rural
- Aluizio de Souza Paiva, Laboratorista
- Antônio José Elias A. Menezes, Técnico especializado.
- Antônio Luis da Costa Saldanha, Operário Rural
- Antonio Teixeira da Costa, Operário Rural
- Antonio Trindade de Carvalho, Operário Rural
- Airton José Costa do Nascimento
- Euclides da Rosa Ribeiro, Operário Rural
- Gonzalez, Assistente Administrativo
- Ilmarina Campos de Menezes, Técnico Especializado
- João Teixeira da Costa, Operário Rural
- José do Socorro Oliveira de Aviz, Operário Rural
- José Raimundo Quadros Fernandes, Assistente de Pesquisa
- Manoel Teixeira da Costa, Operário Rural
- Marcus Vinícios Farias da Silva
- Maria Caludinéia Alves Damasceno, Assistente de Pesquisa
- Mário Rodrigo de Oliveira Gomes, Assistente de Pesquisa
- Miguel do Espírito Santo Teixeira Loureiro, Assistente de Pesquisa
- Paulo César Modesto de Menezes, Assistente de Pesquisa
- Paulo de Tarso Oliveira Santiago
- Pedro Moraes Damascenos, Operário Rural
- Pedro das Neves da Silva, Assistente de Pesquisa
- Raimundo Nonato Gomes Andrade, Mestre Rural
- Ubiratan Ferreira dos Santos, Mestre Rural

3.2 Recursos materiais

- Laboratório de Biotecnologia
- Laboratório de Análises de Proteínas (isoenzimas) em processo de instalação na última sala do prédio de laboratórios

- Laboratório de Botânica
- Casa de Vegetação
- Sementeiras, viveiros e telados existentes atrás do último prédio
- Galpões existentes atrás do último prédio
- Equipamentos para instalação do laboratório de citogenética

3.3 Projetos em execução

Executados pelo CPATU

- 1- Introdução e coleção de cultivares de citros.(016.80.028/6).
- 2- Produção de material genético de dendezeiro visando resistência ao amarelecimento fatal.(021.88.803/7).
- 3- Caracterização e avaliação de germoplasma de forrageiras (023.80.105/3).
- 4- Caracterização e avaliação da coleção ativa de germoplasma de guaraná.(023.80.107/9).
- 5- Caracterização e avaliação de germoplasma de mandioca (023.85.015/9).
- 6- Caracterização e avaliação de germoplasma de patauá (complexo Jessenia /Denocarpus).(023.85.016/7).
- 7- Caracterização e avaliação de germoplasma de pimenta-do-reino (023.85.024/1).
- 8- Multiplicação da coleção ativa de germoplasma de mandioca (023.85.818/6).
- 9- Conservação de germoplasma de Patauá (complexo Jessenia/Denocarpus).(023.85.819/4).
- 10- Conservação de germoplasma de guaraná.(023.85.820/2).
- 11- Conservação de germoplasma de pimenta-do-reino (023.85.834/3).
- 12- Multiplicação da coleção ativa de germoplasma de plantas forrageiras (023.85/840/0).
- 13- Preservação de germoplasma de bubalino da raça carabao (023.87.802/8).
- 14- Manutenção do rebanho bubalino do tipo baio para preservação do germoplasma (023.87.803/6).
- 15- Conservação de germoplasma de urucu (Bixa Orellana L.) (023.87.814/3).
- 16- Coleta de germoplasma em populações locais de patauá Jessenia Patauá (Martins) BURRET e espécies afins.(023.89.013/0).
- 17- Conservação de germoplasma de ipecacuanha (023.89.817/4).
- 18- Preservação de germoplasma de bubalinos na Amazônia (023.90.836/1).

- 19- Conservação de germoplasma de plantas inseticidas (023.91.801/4).
- 20- Coleta e avaliação de plantas amazônicas de culturas pré-colombianas.(028.84.001/5).
- 21- Coleta, propagação e avaliação de plantas medicinais da Amazônia.(028.90.002/5).
- 22- Melhoramento de plantas de interesse econômico para a Região Amazônica através de técnica "in vitro" (031.86.005/9).
- 23- Avaliação de clones de urucuzeiro na região do nordeste paraense (031.87.007/4).
- 24- Obtenção de matrizes em populações locais de cupuaçuzeiro.(031.88.004/0).
- 25- Sistema reprodutivo de espécies vegetais da Amazônia (031.88.006/5).
- 26- Obtenção de matrizes em populações locais de bacurizeiro (Platonia insignis Mart.). (031.89.001/5).
- 27- Caracterização bioquímica de germoplasma de plantas de interesse econômico (031.91.001/1).
- 28- Propagação de Cephaelis ipecacuanha através da cultura de tecidos (049.91.006/0).
- 29- Obtenção de mutantes de pimenta-do-reino resistente a fusariose através de irradiação gama (804.88.003/7).
- 30- Melhoramento genético de pimenta-do-reino visando resistência a fusariose (804.90.004/1).
- 31- Competição de clones de guaraná (Paulinia cupana var. sorbilis Mart. Ducke) no Estado do Pará.(807.84.006/1).
- 32- Seleção para alto e baixo teor de cafeína em progênies de guaraná (807.88.001/8).

Coordenados pelo CPATU

- 1- Avaliação de Germoplasma de urucuzeiro (Bixa orellana) no Amapá (031.88.020/6).
- 2- Seleção de matrizes em populações naturais de castanha-do-brasil em Rondônia (031.89.006/4).
- 3- Introdução, avaliação e utilização de germoplasma de castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa H.B.K.) no Estado de Mato Grosso (031.89.007/2).
- 4- Avaliação de germoplasma de urucu no Estado do Acre (031.90.001/2).
- 5- Obtenção de matrizes superiores de cupuaçuzeiro em Rondônia (031.90.010/3).

6- Obtenção de matrizes em populações locais de cupuaçuzeiro no Estado do Acre (031.90.011/1).

4. NECESSIDADES DA ÁREA TÉCNICA

4.1 Recursos humanos

- Treinamento de pesquisadores em cursos de curta duração, especialização e pós-graduação.
- Envolvimento de pesquisadores de outras instituições
 - „ Augusto Olímpio da Silva Santos, M.Sc. em Fitotecnia (CEPLAC).
 - „ Caio Márcio Vasconcellos Cordeiro de Almeida, Ph.D. em genética e melhoramento de plantas (CEPLAC).
 - „ Elizabeth Vandenberg, Ph.D. em botânica (M.F.E.G).
 - „ Giorgini Venturieri, M.Sc. em genética, (UFPa).
 - „ José Maria Albuquerque, Ph.D. em botânica (FCAP)
 - „ Maria de Fátima Alves, Ph.D. em genética de microorganismo (aposentada da FCAP).
- Treinamento de pessoal de apoio
- Remanejamento de pessoal de apoio: laboratoristas (3), assistente de pesquisa (3), auxiliar administrativo (2) e digitador (1).

4.2 Recursos materiais

- Recuperação de duas casas de vegetação e equipamentos de laboratório (microscópio, lupa, autoclave, pHmetro, incubadora e outros).
- Aquisição de insumos e drogas, máquinas de escrever (2), micro-computador (3), equipamentos de laboratório (para análise de óleo, proteína, DNA e outros produtos secundários) e equipamentos de campo (tratores c/ implementos, escadas, andaimes de ferro, lanchas e outros).
- Informatização da área
- Sala para manipulação de material
- Recuperação de galpões
- Construção de viveiros
- Espaço para instalar um laboratório de citogenética
- Estrutura física para instalação da Área Técnica (salas para coordenação, pesquisadores e informática)

- Áreas para instalação de bancos de germoplasmas e ensaios: CPATU em Belém, Campo Experimental do Moju e Estação de Recursos Genéticos da CEPLAC, em Benevides.

5. PRODUTOS DE PESQUISA A SEREM ESTUDADOS

Os produtos a serem estudados serão aqueles relacionados com o seu potencial e utilização na agricultura da região Amazônica e/ou que apresentem riscos de erosão genética.

Os produtos serão os seguintes:

5.1. Fruteiras

Cupuaçu (Theobroma grandiflorum); Bacuri (Platonia insignis); Castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa); Citros (Citrus spp); Abacaxi (Ananas spp.); Mamão (Carica papaya); Maracujá (Passiflora spp); Taperebá (Spondias lutea); Mapati (Pourouma cecropiaefolia) e Caçari (Mirtia dubia).

5.1.2 Palmeiras

Açaí (Euterpe oleracea); Patauá (Jessenia bataua); Bacaba (Oenocarpus spp); Dendê (Elaeis guineensis); Tucumã (Astrocaryum spp.); Coco (Cocos nucifera) e Pupunha (Bactris gasipes).

5.1.3 Corantes e condimentos

Urucu (Bixa orellana); Pimenta-do-reino (Piper nigrum) e zafroa (Curcuma longa).

5.1.4 Medicinais, tóxicas e estimulantes

Ipecacuanha (Cephalis ipecacuanha); Jaborandi (Pilocarpus microphyllus); Muirapuama (Phychoptalum olacoides); Copaiba (Copaifera reticulata) e Timbó (Derris spp); guaraná (Paullinia cupana).

5.1.5 Tuberosas

Mandioca (Manihot esculenta); Carás e Inhames (Discorea); Taioba (Arácea); Ariá e Araruta (Maranthacea).

5.1.5 Fibrosas

Juta (Corchorus capsularis) e Malva (Urena lobata).

5.1.6 Lactífera

Serinqueira (Hevea spp) e Sorva (Couma utilis).

5.1.7 Oleaginosas

Ucuuba (Virola surinamensis); Andiroba (Carapa guianensis) e Copaíba (Copaifera reticulata).

5.1.8. Outras

Nescau (Mucuna sp) e Café Beirão (leguminosa).

6. LINHAS DE PESQUISAS A SEREM DESENVOLVIDAS

6.1 A curto prazo

6.1.1 Recursos genéticos

- Coleta de germoplasma de plantas
- Caracterização e avaliação de germoplasma de plantas
- Biologia reprodutiva das espécies vegetais
- Conservação de germoplasma "ex situ"
- Melhoramento de plantas para resistência a pragas, doenças e condições edafoclimáticas.
- Melhoramento da eficiência das culturas para a produção de alimentos, óleos essenciais e cosméticos, gomas e resinas, medicamentos, inseticidas, corantes e madeiras.
- Determinação da variabilidade genética de populações naturais e melhoradas de plantas.
- Produção de material básico das cultivares.
- Introdução e avaliação de germoplasma exótico.
- Conservação de germoplasma de bubalinos



Biotecnologia

- Propagação clonal
- Cultura de embrião
- Seleção de mutantes
- Produção de metabolitos secundários

6.2 Médio/longo prazos

Recursos genéticos

- Conservação de germoplasma de plantas sob condições "in situ".
- Melhoramento de plantas para utilização em sistemas de produção agrícola e agrossilvopastoris.
- Produção de material básico das cultivares lançadas.
- Conservação de germoplasma de microorganismo.
- Melhoramento de microorganismos para maior eficiência de fixação de nitrogênio e absorção de fósforo.
- Desenvolvimento de técnicas que permitam a identificação precoce de genótipos superiores de plantas.

Biotechnologia

- Conservação de germoplasma.
- Produção de haplóides.
- Fertilização "in vitro".
- Produção de plantas transgênicas.
- Identificação de genótipos.
- Mapeamento de genoma de espécies importantes.
- Manipulação de embrião animal.