

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE EDUCAÇÃO A DISTANCIA**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO HIDRICA E AMBIENTAL**

**Edna do Socorro Diniz Sacramento**

**ANÁLISE AMBIENTAL DO BANCO DE GERMOPLASMA  
FLORESTAL DA UHE TUCURUÍ**

**Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr. Nuno Felipe Alves Correia de Melo**

**Belém**

**2008**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**SECRETARIA ESPECIAL DE EDUCAÇÃO A DISTANCIA**  
**CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO HÍDRICA E AMBIENTAL**

**Edna do Socorro Diniz Sacramento**

**ANÁLISE AMBIENTAL DO BANCO DE GERMOPLASMA  
FLORESTAL DA UHE TUCURUÍ**

Monografia apresentada ao I Curso de Especialização à Distância em Gestão Hídrica e Ambiental da Universidade Federal do Pará para a obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental

Banca Examinadora

---

Orientador

Profº Dr. Nuno Felipe Alves Correia de Melo/UFRA

---

Examinador (a)

Eliane Brabo de Sousa

UFPA/ Laboratório de Botânica – M.S.C. Biologia Ambiental

---

Examinador (a)

Profº Dr. Rosildo Santos Paiva

UFPA/ Laboratório de Botânica

Data da Aprovação: 07 / 03 /2008

Belém-Pará, 07 de março de 2008.

Dedico este trabalho ao meu filho Gabriel por seu imenso carinho e compreensão.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo privilégio que me foi dado em realizar mais este projeto em minha vida.

A minha família pelos constantes estímulos e apoio sempre.

Ao meu Professor-Orientador Nuno Melo pelo incentivo, simpatia e presteza no auxílio às atividades e discussão sobre a escolha do tema e o andamento desta Monografia.

À Equipe do Programa Germoplasma Florestal do Centro de Proteção Ambiental – CPA, da UHE Tucuruí (ELETRONORTE), em especial a Francisco Neto (Coordenador do Programa), pelo seu espírito solidário, inovador e empreendedor na tarefa de multiplicar seus conhecimentos.

Ao meu amigo Neemias pela disponibilidade em me auxiliar na formatação deste trabalho.

À Equipe do Programa Social dos Expropriados da 1ª Etapa da UHE Tucuruí – Proset/ELN, da qual faço parte, pelos momentos de descontração.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso deste trabalho.

**“A vida é vida, defenda-a”. Madre Tereza de Calcutá**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>01</b>
<b>2 HISTORICO DO BANCO DE GERMOPLASMA</b>	<b>07</b>
<b>3 ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PROGRAMA DE GERMOPLASMA FLORESTAL</b>	<b>09</b>
<b>4 INVENTÁRIO FLORESTAL DO BANCO DE GERMOPLASMA</b>	<b>14</b>
<b>5 FAMÍLIAS E ESPÉCIES BOTÂNICAS DO BANCO DE GERMOPLASMA</b>	<b>19</b>
<b>6 IMPORTÂNCIA DAS ESPÉCIES DO BANCO DE GERMOPLASMA</b>	<b>24</b>
<b>7 SELEÇÃO DE ESPÉCIES E MATRIZES PARA COLETA DE SEMENTES</b>	<b>33</b>
<b>8 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PROGRAMA DE GERMOPLASMA FLORESTAL</b>	<b>35</b>
8.1. Manutenção de Quadras e Acessos	<b>35</b>
8.2. Monitoramento Fenológico	<b>35</b>
8.3. Coleta de Sementes e Mudas de Regeneração	<b>36</b>
8.4. Análise de Sementes em Laboratório	<b>38</b>
8.5. Produção de Mudas	<b>39</b>
8.6. Campanhas Ambientais e Palestras	<b>40</b>
8.7. Alimentação do Banco de Dados	<b>40</b>
<b>9. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>42</b>
<b>10. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>44</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FIGURAS

Figura 1 - Situação das áreas de atuação do Programa de Germoplasma Florestal da UHE Tucuruí.	<b>10</b>
Figura 2 - Disposição das quadras (Banco de Germoplasma ex situ) e parcelas (Reserva in situ) – Ilha de Germoplasma	<b>11</b>
Figura 3 – Disposição das parcelas (Reserva in situ) – Base 04	<b>12</b>
Figura 4 – Número de espécies por família registrados no inventário florestal do Banco de Germoplasma ex situ	<b>15</b>
Figura 5 – Número de espécies botânicas por família registradas no inventário florestal da Reserva in situ Base 04	<b>17</b>
Figura 6 – Manutenção das quadras e acessos nas áreas de atuação do Banco de Germoplasma	<b>35</b>
Figura 7 – Monitoramento Fenológico nas áreas de atuação do Banco de Germoplasma	<b>36</b>
Figura 8 – Técnicas de coleta de sementes nas áreas de atuação do Banco de Germoplasma	<b>37</b>
Figura 9 – Análise de sementes em Laboratório da Unidade de Propagação e Conservação de Plantas – UPCP	<b>39</b>
Figura 10 – Viveiro de produção de mudas do Banco de Germoplasma	<b>39</b>
Figura 11 – Palestra em escola e campanha ambiental com doação de mudas em praça pública no município de Tucuruí	<b>40</b>
Figura 12 – Sistema Integrado de Acompanhamento e monitoramento dos Programas Ambientais da Eletronorte – SIAMPA	<b>41</b>

## TABELAS

Tabela 1 – Espécies que mais se adaptaram a implantação do Banco de Germoplasma ex situ Ilha de Germoplasma.	<b>15</b>
Tabela 2 – Espécies com maior número de indivíduos registrados na Reserva in situ Ilha de Germoplasma	<b>16</b>
Tabela 3 – Espécies com maior número de indivíduos registrados na Reserva in situ Base 04	<b>17</b>
Tabela 4 – Número de espécies encontradas nas áreas de atuação do Programa de Germoplasma Florestal.	<b>18</b>
Tabela 5 – Quantidade de sementes coletadas na Reserva Indígena Parakanã no período de 2000 a 2005	<b>18</b>
Tabela 6 – Espécies que desapareceram do Banco de Germoplasma ex situ de Tucuruí	<b>22</b>
Tabela 7 – Espécies selecionadas para a coleta de sementes com suas respectivas médias e desvio de padrão de DAP e altura	<b>33</b>

## QUADROS

Quadro 1 – Família, espécie e nome vulgar dos materiais genéticos existentes no Banco de Germoplasma ex situ de Tucuruí	<b>19</b>
Quadro 2 – Família, espécie e principais usos dos materiais genéticos existentes no banco de Germoplasma ex situ de Tucuruí	<b>24</b>

## RESUMO

O Programa de Germoplasma Florestal da Usina Hidrelétrica de Tucuruí é uma iniciativa da ELETRONORTE no sentido de minimizar os impactos ambientais ocasionados com a construção da barragem e que provocou intensas transformações na região do entorno do lago. Atualmente o Programa conta com uma área de atuação de 254,6 ha, distribuídas em um Banco de Germoplasma *ex situ* (22,6 ha) e duas reservas *in situ* Ilha de Germoplasma (32 ha) e Base 04 (200 ha). Nessas áreas foram identificadas botanicamente e mapeadas 30.133 plantas arbóreas, destas, em 2.809 matrizes previamente selecionadas são realizados monitoramentos fenológicos. No Programa de Germoplasma Florestal, além desta atividade são também realizados nas áreas de atuação do Banco de Germoplasma a manutenção de quadros e acessos, coleta de sementes e mudas de regeneração, análise de sementes em laboratório, produção de mudas, campanhas ambientais e palestras educativas e alimentação do banco de dados.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o dilema da preservação do meio ambiente com desenvolvimento tem sido um assunto constante nas discussões sobre as relações sociedade e natureza. Dessa forma, é necessário que a sociedade e as ações que alteram ou modificam os ritmos da natureza em grande escala sejam urgentemente revistas. Essa preocupação crescente com a preservação do meio ambiente, o uso racional das florestas e o reflorestamento, tornam-se importante porque representam importante fonte de renda e possibilitam inúmeros benefícios ambientais à população.

A flora brasileira é riquíssima, possuindo uma grande diversidade, sendo por isso considerada uma das maiores do mundo, além de apresentar grande potencial de utilização. No entanto, pouca ou quase nenhuma atenção vem sendo dispensada às espécies nativas, sendo que os motivos são os mais diversos: dificuldade na obtenção de sementes e ao processo de dormência das sementes de algumas espécies (alguns frutos e sementes levam até oito meses para germinarem).

A busca por espécies potenciais para a produção comercial, que poderiam ser cultivadas em povoamentos puros ou heterogêneos, visando à produção ordenada e sistemática, somente começou a existir depois que se evidenciou a diminuição de madeira nas florestas nativas. Conforme essa nova realidade que se apresenta, surgem novas alternativas de melhoramento genético aplicado em espécies vegetais nativas de florestas brasileiras e com potencial valor de mercado, novos métodos de adaptação estão sendo desenvolvidos, em virtude das mudanças globais que tornam obsoletos os métodos convencionais.

Neste cenário, espera-se que a combinação de estratégias da biotecnologia moderna com as estratégias tradicionais de inovação tecnológica para a agricultura, como o melhoramento genético, o controle biológico e outros, torne-se o caminho para a descoberta e a incorporação de funções biológicas viabilizadoras de uma agricultura mais sustentável (LOPES & MELLO, 2005).

O ajuste dos programas de recursos genéticos e melhoramento genético deverão incorporar a capacidade de promover o uso mais sustentável da base de recursos naturais, a superação de barreiras para acesso a mercados, a busca de soluções para os problemas decorrentes das mudanças climáticas globais, facilitar a

competitividade dos produtos brasileiros, nos aspectos qualidade e segurança, no mercado interno e para alcance e manutenção de mercados internacionais.

Ainda de acordo com LOPES & MELLO (2005), os grandes avanços da genômica abrem significativas possibilidades para potencialização do uso da imensa variabilidade genética existente nos bancos de germoplasma e nos acervos de trabalho dos melhoristas. Em especial, esses avanços tendem a promover mudanças de paradigmas no acesso, caracterização, conservação e uso dos recursos genéticos vegetais.

A conservação e o uso da diversidade biológica vêm sendo uma preocupação global nas últimas décadas, devido à crescente e acelerada transformação ambiental mundial ocasionada pela necessidade de desenvolvimento e produção de alimentos e bens. Sem a utilização planejada dos recursos naturais, tem-se como conseqüência, impactos ambientais que podem ser irreversíveis, com a conseqüente diminuição da qualidade de vida (ELETRONORTE, 2004).

A biodiversidade é definida como a variabilidade entre os organismos vivos de todas as fontes, incluindo ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais são parte; isto é inclui a diversidade dentro da espécie, entre espécies e aquelas relativas aos ecossistemas (Artigo 2º da Convenção da Biodiversidade UNEP apud LEÃO et al., 2005).

No Brasil, a enorme diversidade de espécies animais, vegetais e microorganismos existentes no Brasil, está distribuída em ecossistemas variados. Das 267 mil espécies de plantas superiores já classificadas no mundo, o Brasil possui em torno de 21% destas, sendo que 7% são endêmicas, isto é, só ocorrem no país, que acolhe ainda a maior diversidade de genes tropicais. Quando estudados, e caracterizados, esses genes tornam-se instrumentos importantes para dar base e programas de melhoramento genético e biotecnologia (DINIZ & FERREIRA apud ELETRONORTE, 2004).

Como exemplo da importância dos recursos genéticos vegetais brasileiros pode-se citar a mandioca, o amendoim, o cacau, a seringueira, a castanha-do-pará, o caju e o abacaxi, dentre outros. Além do valor alimentar, as espécies tropicais, têm representado uma fonte de infinita diversidade de insumos terapêuticos, e esse fato tem levado os pesquisadores à bioprospecção dos recursos genéticos tropicais, que têm sido alvo do interesse de empresas estrangeiras em patentear e comercializar

produtos oriundos da biodiversidade brasileira (ELETRONORTE, 2004).

Os recursos vegetais são renováveis, porém se as sociedades continuarem no nível de destruição atual, sem reposição das espécies, esses recursos não terão capacidade de se reconstituir.

Os recursos genéticos vegetais são um reservatório natural de genes com potencial de uso para a produção sustentável de gêneros essenciais à humanidade, tais como alimentos, fibras e medicamentos. Entretanto, essa biodiversidade está sendo destruída numa velocidade alarmante, devido ao crescimento desorganizado e à exploração sem controle dos ecossistemas e de seus recursos naturais. A conservação *in situ* e *ex situ* do germoplasma de raças locais, cultivares domésticas e parentes silvestres de espécies agrônômicas foi proposta como medida de preservação e conservação dos recursos florestais brasileiros. (<http://www.cca.ufsc.br>, 2001).

Bancos de Germoplasma de plantas são coleções de material vivo, em forma de semente, pólen, tecidos ou indivíduos cultivados, que visam à conservação da diversidade genética das espécies vegetais, especialmente daquelas de importância sócio-econômica que estejam ameaçadas pela erosão genética e/ou que demandem ações para o melhoramento genético ( <http://www.mrn.com.br>, 2004).

Uma das estratégias de manutenção da biodiversidade é a sua manutenção *in situ*, que pode ser conseguida por meio de conservação das populações em unidades de conservação ambiental, onde as espécies estão num processo contínuo de evolução, no qual todas as interações entre elas estão ocorrendo normalmente. Outro processo utilizado para a manutenção da biodiversidade é a *ex situ*, que se dá pela conservação de amostras populacionais fora de suas comunidades naturais, podendo ser mantidas por meio de indivíduo do clone representativo de uma espécie, conservado como material genético com valor sócio-econômico atual ou potencial em Bancos de Germoplasma. O germoplasma compreende a soma de todos os fatores genéticos responsáveis pela herança genética de uma determinada espécie (MESQUITA NETO, 2007).

O avanço das fronteiras agrícolas na Amazônia iniciou no final da década de 60 quando o Presidente Castello Branco instituiu a Operação Amazônia, estratégia que visava introduzir um modelo de desenvolvimento econômico na região, com base em obras de infra-estrutura – como a abertura de novas rodovias – e em

incentivos fiscais e créditos à iniciativa privada. Entre as diretrizes estabelecidas nesta operação, merece destaque a criação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), que através de incentivos fiscais, com altos financiamentos, proporcionou a implantação de inúmeros projetos agropecuários. Estes, sem estudos de impactos ambientais, provocaram intensos desmatamentos na região.

Aliado a este fator, somam-se às empresas madeireiras que adentraram a região para a atividade de extração de madeira de forma ilegal, além da ineficiência do poder público em incrementar políticas mais severas de punição e proteção ao meio ambiente. Todos estes fatores ocasionaram uma alteração do cenário natural da floresta amazônica, provocando desequilíbrio ambiental e colocando em risco toda a biodiversidade da região.

De acordo com estimativas do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, entre agosto de 2006 e agosto de 2007 deverão ser derrubadas 11.224 km<sup>2</sup> de florestas e, mesmo com todas as medidas tomadas pelo Ministério do Meio Ambiente (MME), esses números ainda estão aquém das expectativas dos órgãos ambientais (<http://www.obt.inpe.br>, 2008).

Em face da realidade que se apresenta, é necessário que se adotem ações imediatas que visem a recuperação e a conservação da biodiversidade associada a alternativas de utilização dos recursos naturais existentes (MESQUITA NETO, 2007).

A idéia de proteger o meio ambiente amazônico é um fator de extrema importância em virtude do histórico de construção de lagos de hidrelétricas de grande escala, com impactos negativos muito fortes como aconteceu em Tucuruí (PA) e Balbina (AM).

Os grandes empreendimentos implantados na Amazônia a partir da década de 70 foram viabilizados sem a realização de estudos de impactos ambientais e sociais. Em virtude do porte e das dimensões atingidas pela abrangência das obras, exemplificando a construção da UHE Tucuruí, iniciada em 1974, e que, com fechamento das comportas e a posterior constituição de um lago de aproximadamente 50 milhões de m<sup>3</sup> de volume d'água e 2.875 km<sup>2</sup> de área alagada, ocasionaram a perda de várias espécies animais e vegetais na área inundada pela barragem.

A Usina Hidrelétrica de Tucuruí foi a primeira grande barragem construída em zona de floresta tropical úmida, tornando-se uma referência tanto pela complexidade da obra, como pelos impactos antes desconhecidos nesse tipo de ecossistema. A inexistência de dados e ainda de estudos prévios sobre impactos causados por mega projetos hidrelétricos em ecossistemas como o amazônico, provocaram danos imensuráveis ao meio ambiente da região afetada.

Antes da construção do reservatório a região do baixo Tocantins era composta, quase totalmente, por floresta tropical úmida de terra firme (predominante), vegetação periodicamente inundável próxima a rios e igarapés e campinarana. Tendo sido registrada na área a ser alagada, a ocorrência de 551 espécies de plantas, distribuídas em 81 famílias (INPE apud MESQUITA NETO, 2007).

A criação de um banco germoplasma pela UHE Tucuruí surgiu da necessidade de se minimizar os danos causados ao meio ambiente ocasionados pela construção da usina como forma de proteger espécies florestais atingidas pelo empreendimento. Foram priorizadas então, as espécies de interesse botânico/silvicultural, principalmente as consideradas raras e as espécies endêmicas das áreas atingidas pelo lago (ELETRONORTE, 2004).

A coleta de sementes no banco de germoplasma é uma forma de garantir a conservação de genes e genótipos da flora da região do Tocantins. Permite dinamizar a utilização e o aproveitamento do banco, contribuindo para o reflorestamento com essências nativas e para a recuperação das áreas alteradas no estado do Pará e na região Tocantina (LEÃO et al., 2005).

O presente trabalho tem como objetivo descrever a estruturação e relatar as atividades do Banco de Germoplasma da Usina Hidrelétrica de Tucuruí no período de 1984, início de sua implantação, até 2007.

## 2. HISTÓRICO DO BANCO DE GERMOPLASMA FLORESTAL

A construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí na região do Baixo Tocantins iniciada em 1974 e finalizada em 1984 ocasionou vários impactos ambientais, sendo que, um dos mais danosos foi o desaparecimento de aproximadamente 2.875 km<sup>2</sup> de áreas de florestas nativas, que submergiram com a formação do lago.

A área impactada pelo reservatório da UHE Tucuruí antes da formação do lago era constituída por vários tipos de vegetação: a) áreas inundáveis, formadas pelos igapós, igarapés, ilhas e florestas marginais; b) áreas de Campinas; c) áreas de floresta alta de terra firme, distribuída de maneira descontínua ao longo da bacia e, d) áreas de capoeiras e campos de pastagem.

Os inventários realizados pelo Museu Goeldi antes da formação do reservatório de Tucuruí em 3 ha de floresta de terra firme, com pontos de amostragem nas localidades de Pucuruí e Remansão (hoje submersas), demonstraram que as famílias Leguminosea, Sterculiaceae, Meliaceae e Nyctaginaceae predominavam nas áreas. Em Pucuruí, foram encontrados 718 indivíduos, 139 espécies e 36 famílias. As espécies *Cenostigma tocanthinum* Ducke (139 indivíduos), *Tetragastris altissima* Ducke (42), *Theobroma speciosum* Willd. ex Spreng. (36) e *Trichilia lecointei* Ducke (26) foram as espécies encontradas na área. Na localidade Remansão, também foi detectada alta riqueza de espécies, predominando as espécies *Tetragastris altissima* Ducke (128 indivíduos), *Alexa grandiflora* Ducke (40), *Poecilanthe effusa* (Huber) Ducke (24) e *Inga alba* (Sw.) Willd. (22). Nas partes mais baixas foram encontradas inúmeras palmeiras como *Bactris* sp (marajá) Mart. e *Astrocaryum mumbaca* Mart. (mumbaca). A área basal média nesse levantamento variou de 18 a 22 m<sup>2</sup>/ha (ELETRONORTE, 2004).

Com esses resultados, verifica-se a importância do banco de germoplasma em manter uma representatividade das espécies nativas, uma vez que os inventários traduziram aspectos da riqueza e das estruturas das florestas da região ocasionada pela inundação do lago.

No ano de 1984, a Eletronorte em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Embrapa e Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG realizou um levantamento do material genético correspondente à diversidade biológica que foi perdida durante a inundação das áreas afetadas pela formação do

lago da UHE Tucuruí. Com este trabalho objetivou-se a criação de um banco de germoplasma visando à preservação de espécies nativas de importância comercial, além das espécies de ocorrência restrita (endêmicas) da região atingida pela formação do lago (ELETRONORTE, 2004).

A coleta de material genético priorizou as espécies vegetais de considerável valor econômico (paricá, acapu, mogno, Angelim); as palmeiras (açai, patauá, babaçu, bacaba); fruteiras (bacuri, cupuaçu, muruci, cacauí), e ainda aquelas de valor medicinal (andiroba, copaíba) e extrativo (cumaru).

### 3. ÁREAS DE ATUAÇÃO DO PROGRAMA DE GERMOPLASMA FLORESTAL

No âmbito do licenciamento ambiental, a ELETRONORTE em 2000, formalizou junto ao órgão licenciador do governo estadual, Secretaria de Estudos de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTAM, o Programa de Germoplasma como uma das ações de compensação/mitigação para manutenção das licenças de instalação e operação da UHE Tucuruí. Foram então acrescentadas ao Banco de Germoplasma implantado em 1984, duas Reservas Ambientais, destinadas à atividade de coleta de sementes de matrizes registradas/certificadas, visando à produção de mudas, e demonstrando também a preocupação da Empresa na busca de alternativas de sustentabilidade econômica e maior envolvimento com a comunidade local (MESQUITA NETO, 2007).

A conservação da biodiversidade, na Ilha de Germoplasma e em outras áreas da região de influência da Eletronorte, está sendo desenvolvida em duas diferentes estratégias de conservação: *ex situ* e *in situ*. A estratégia de conservação *in situ* visa à manutenção de populações locais em unidades de conservação ou reservas naturais. Para isso, no caso da ilha, foi identificado e marcado todo o material genético arbóreo da área de floresta nativa, anotando-se sua distribuição espacial e estrutura populacional das espécies. A conservação *ex situ* foi feita com o plantio de amostras representativas de populações de espécies florestais inundadas, no banco de germoplasma implantado quando da formação do reservatório (LEÃO, et al., 2005).

Atualmente as atividades do Programa estão sendo desenvolvidas em três áreas localizadas no reservatório da UHE Tucuruí: Ilha de Germoplasma, Base 3 e Base 4 (Figura 1). Segundo Mesquita Neto (2007), a cota máxima de operação a nível altimétrico do reservatório é de 74 m, com área total de 3.000 km<sup>2</sup>. Nessa cota o reservatório apresenta um perímetro de aproximadamente 7.700 km e possui cerca de 1.600 ilhas formadas pelas terras mais elevadas que não foram inundadas, compreendendo os municípios de Tucuruí, Breu Branco, Goianésia do Pará, Jacundá, Nova Ipixuna, Itupiranga e Novo Repartimento.

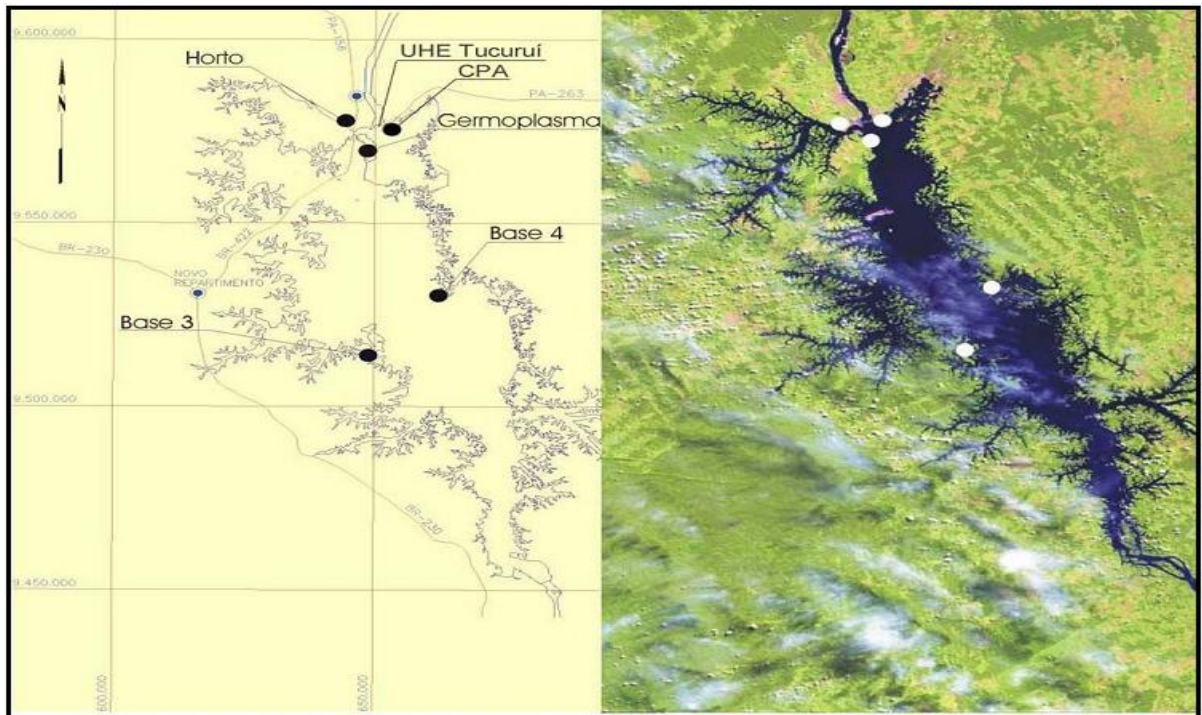


Figura 01: Situação das áreas de atuação do Programa de Germoplasma da UHE Tucuruí (MESQUITA NETO, 2007).

Ao final do levantamento e com base nos resultados apresentados, os pesquisadores selecionaram 10 pontos amostrais na área onde se formaria o reservatório da UHE Tucuruí, e posteriormente seriam realizadas as coletas seletivas de materiais genéticos das espécies consideradas prioritárias para conservação das espécies nativas.

O Banco Germoplasma da UHE Tucuruí foi implantado no início de 1984 em uma ilha denominada Ilha Germoplasma, com uma área total de 129 ha, sendo dividida em duas partes: uma área manteve a floresta nativa remanescente da vegetação original, denominada reserva *in situ* instalada no ano de 2000, com área de 32 ha, subdividida em 19 parcelas, onde se apresenta floresta ombrófila aberta com cipó e palmeiras e outra área (22,6 ha) denominada reserva *ex situ* foi subdividida em 29 quadras com tamanhos variando entre 0,4 ha e 1,5 ha (Figura 2), destas, 12 foram destinadas a plantio sob a sombra da floresta original e 17 em pleno sol, onde foram plantadas 15.168 mudas, produzidas de materiais propagativos oriundos de 10 pontos amostrais localizados na área destinada ao reservatório da usina (INPA apud MESQUITA NETO, 2007).

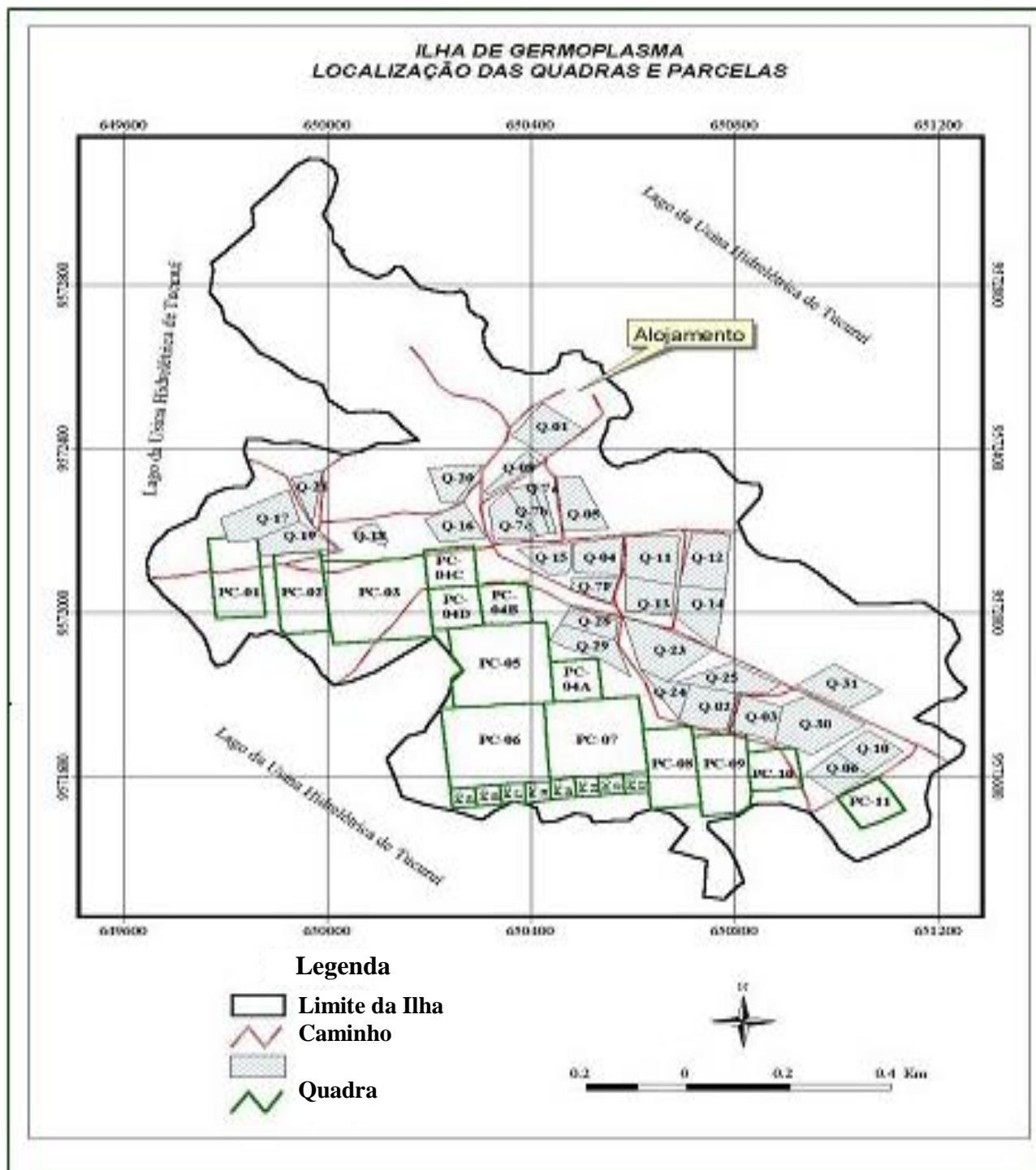


Figura 02: Disposição das quadras (Banco de Germoplasma “*ex situ*”) e parcelas (Reserva “*in situ*”) – Ilha de Germoplasma (MESQUITA NETO, 2007).

Na figura 03, abaixo, observa-se a disposição das parcelas da Reserva *in situ* Base 4 que foi instalada no ano de 2001. Segundo Neto (2007), esta reserva possui uma área de 200 ha localizados em uma ilha do arquipélago conhecido como Área de soltura 04, com uma área de 19.769,98 ha, distribuídas em várias ilhas. Esta área é composta principalmente por dois tipos vegetacionais: florestas ombrófilas com palmeiras e florestas secundárias.

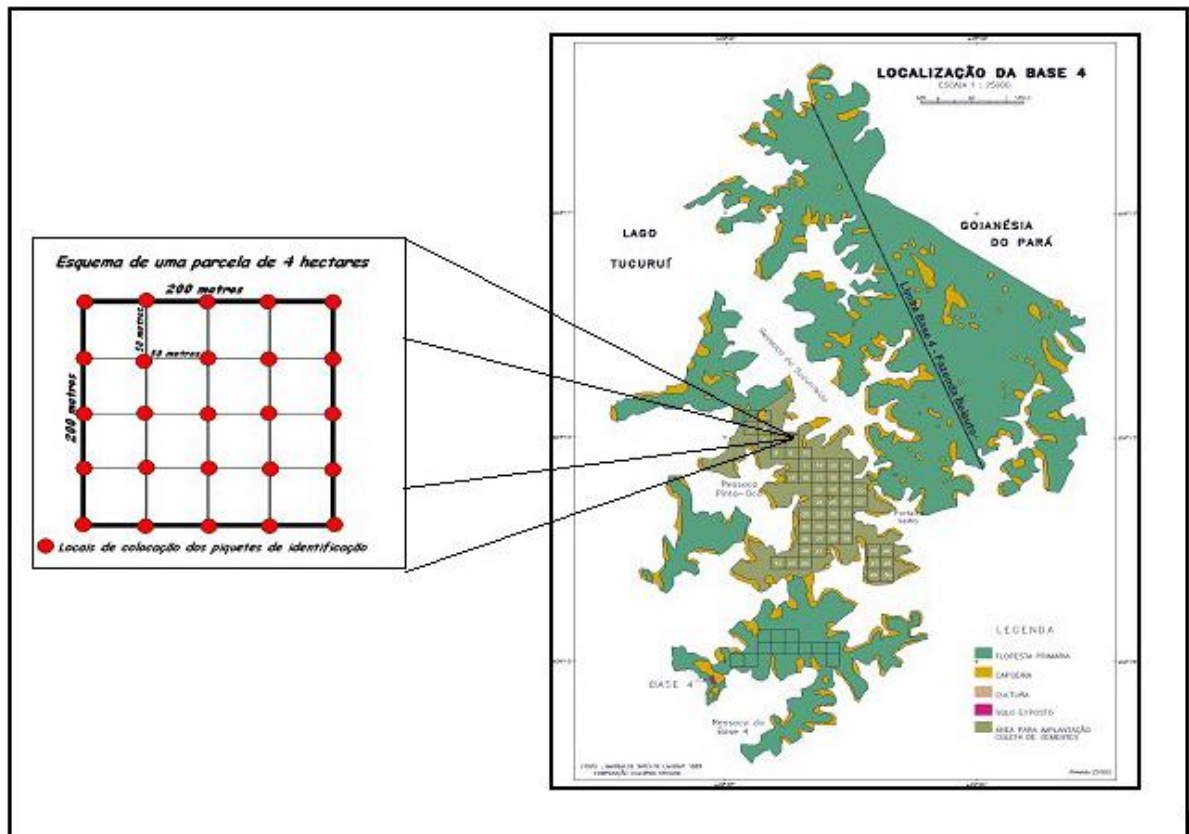


Figura 03: Disposição das parcelas (Reserva “*in situ*”) – Base 04 (MESQUITA NETO, 2007).

No preparo da área das quadras a pleno aberto foram realizadas as seguintes atividades: broca, derrubada, queima, requeima, piqueteamento, coveamento e plantio. Para o plantio sob sombra efetuou-se a abertura de linhas, alargamento, piqueteamento, coveamento, plantio e replantio (INPA apud ELETRONORTE, 2004).

A área denominada Base 03 apesar de constar como área de atuação do Programa Germoplasma, com uma área de 200 ha, ainda está em fase de elaboração do inventário com listagem das espécies nativas existentes e escolha das matrizes a serem selecionadas para coleta de frutos e sementes.

#### 4. INVENTÁRIO FLORESTAL DO BANCO DE GERMOPLASMA

Os inventários nas áreas do Programa realizados em 2000 foram feitos seguindo duas metodologias distintas: uma para área do Banco de Germoplasma, onde se registrou o DAP (diâmetro a altura do peito), a 1,30 m do chão, a altura total e do fuste estimadas, de cada indivíduo plantado, bem como se procedeu com a identificação botânica, executada por para-taxonomistas que se preocuparam com aquelas espécies não identificadas preparando exsicatas para a identificação correta nos herbários do Museu Emílio Goeldi e da EMBRAPA/CPATU. O mapeamento das quadras utilizando um programa de Sistema de Informação Geográfica (SIG), ArcView-GIS, para plotagem dos indivíduos registrados. Procurou-se ainda coletar a informação do evento reprodutivo em que se encontravam cada indivíduo plantado (LEÃO et al apud MESQUITA NETO, 2007).

Para a realização deste procedimento, além das 29 quadras encontradas no Banco de Germoplasma *ex-situ*, as outras duas áreas de atuação do Programa Germoplasma foram divididas em sub-parcelas. Na Reserva *in situ* Ilha de Germoplasma a área total de (32 ha) foi subdividida em 19 parcelas de tamanhos diferenciados (50x 50 m e 200 x 200 m), e na Reserva *in situ* Base 04 a área total (200 ha) foi subdividida em 50 parcelas de 200 x 200.

As parcelas/subparcelas foram subdivididas por linhas a cada 25 cm, com intuito de facilitar o caminhamento e obtenção das distâncias das árvores em relação a linha base (coordenada Y) e a distância da árvore a linha de caminhamento (coordenadas X), anotando-se a orientação esquerda ou direita em relação a esta linha (MESQUITA NETO, 2007).

No levantamento botânico realizado no Banco de Germoplasma *ex situ* verificou-se que dos 15.168 indivíduos plantados em 1984, restaram 11.846 indivíduos, pertencentes a 28 famílias e distribuídos em 81 espécies botânicas, correspondendo a um percentual de 78,1% de sobrevivência. De acordo com os dados do levantamento, as famílias que apresentaram um maior número de espécies foram LEGUMINOSAE, com 27 espécies e ARECACEAE, com 9 espécies (Figura 4).

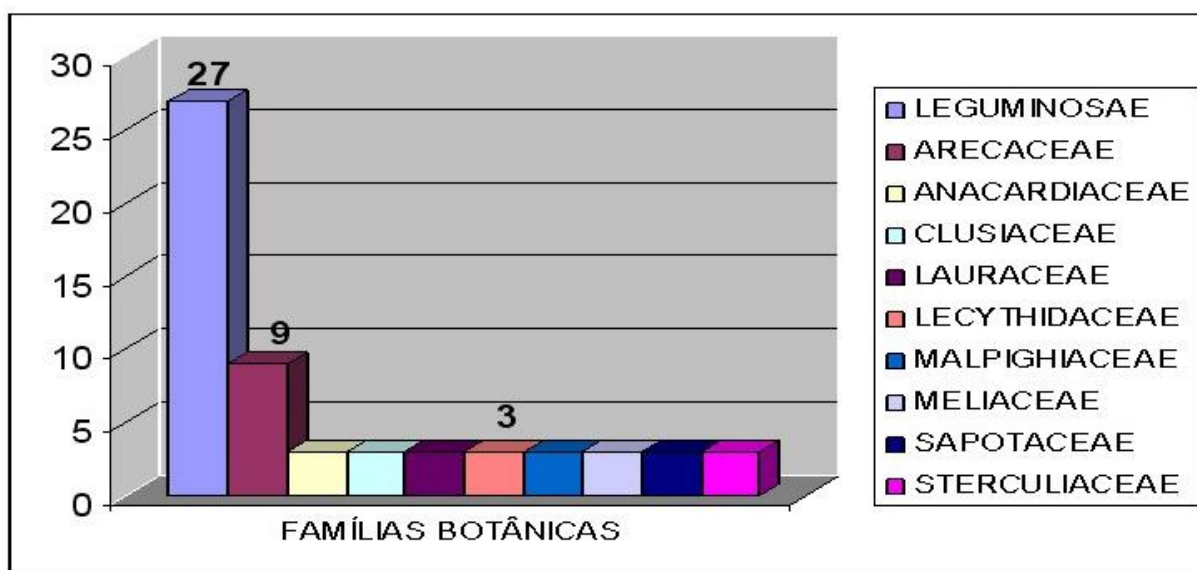


Figura 04: Número de espécies por família registradas no inventário florestal do Banco de Germoplasma *ex situ* (ELETRONORTE, 2004).

As espécies que mais se adaptaram à metodologia de plantio utilizada em 1984 foram *Genipa americana* (Genipapo), com 97,22% dos indivíduos adaptados, *Lecithys pisonis* (Sapucaia), com 97,14 e *Alexa grandiflora* (Melancieira), com 94,73% dos indivíduos plantados adaptados (TABELA 01) (ELETRONORTE apud MESQUITA NETO, 2007).

TABELA 01: Espécies que mais se adaptaram a implantação do Banco de Germoplasma *ex situ* Ilha de Germoplasma (ELETRONORTE apud MESQUITA NETO, 2007).

Nome Vulgar	Nome Científico	Plantados	Vivos	Vivos (%)
Genipapo	<i>Genipa americana</i> L.	36	35	97,22
Sapucaia	<i>Lecithys pisonis</i> Camb.	105	102	97,14
Melancieira	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	19	18	94,73
Fava tamboril	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	179	169	94,41
Orelha de negro	<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	391	367	93,86

Nas 19 parcelas da Reserva *in situ* da Ilha de Germoplasma foram registrados 2.914 indivíduos pertencentes a 50 famílias distribuídos em 221 espécies botânicas. As famílias que apresentaram maior número de espécies são MIMOSACEAE (21), SAPOTACEAE (20) e LAURACEAE (20).

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos foram *Jacaranda copaia* (Aublet.) D. Don subsp. *Copaia* (Parapará), com 344 indivíduos registrados, seguida da *Tetragastris altissima* Ducke (Breu manga), com 177 indivíduos e *Virola michelii* Heckel (Ucuuba de sangue), com 92 indivíduos registrados (LEÃO et al apud MESQUITA NETO, 2007), conforme demonstra a Tabela 02.

TABELA 02: Espécies com maior número de indivíduos registrados na Reserva *in situ* Ilha de Germoplasma (LEÃO et al apud MESQUITA NETO, 2007).

<b>Nome Vulgar</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>Nº de Indivíduos</b>
Parapara	<i>Jacaranda copaia</i> (Aublet.) D. Don subsp. <i>copaia</i>	344
Breu manga	<i>Tetragastris altissima</i> Ducke	177
Ucuuba de sangue	<i>Virola michelii</i> Heckel	92
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	76
Melanciaira	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	70

Na Reserva *in situ* Base 04 foram registrados um total de 15.373 indivíduos distribuídos em 386 espécies e 51 famílias botânicas. As famílias que se apresentaram com maior número de espécies foram MIMOSACEAE, com 39 espécies, SAPOTACEAE, com 37 espécies, CAESALPINIACEAE, com 29 espécies e LAURACEAE, com 29 espécies (FIGURA 05) (OHASHI apud MESQUITA NETO, 2007).

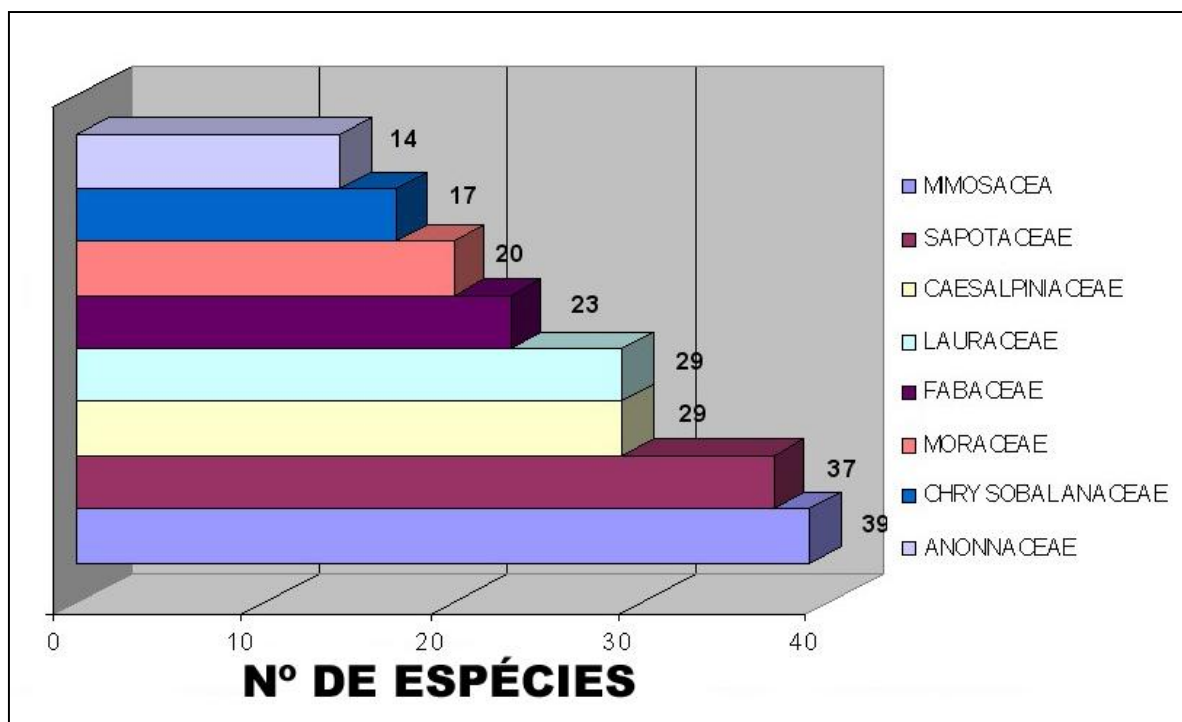


FIGURA 05: Número de espécies botânicas por família registradas no inventário florestal da Reserva “in situ” Base 04 (MESQUITA NETO, 2007).

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos foram *Alexa grandiflora* Ducke, com 2.204 indivíduos, *Voucapoua americana* Aubl., com 434 indivíduos e *Cenostigma tocantinum* Ducke, com 819 indivíduos registrados (TABELA 03).

TABELA 03: Espécies com maior número de indivíduos registrados na Reserva “in situ” Ilha de Germoplasma (LEÃO, et al, apud MESQUITA NETO, 2007).

Nome Vulgar	Nome Científico	Nº de Indivíduos
Melanciaeira	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	2.204
Ácapú	<i>Voucapoua americana</i> Aubl.	434
Pau preto	<i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	819
Sem nome	<i>Pouruma bicolor</i> Mart.	432
Arapari	<i>Macrolobium brevense</i> Ducke	410

Durante o levantamento, foram selecionadas 139 espécies botânicas nas áreas de atuação do Programa Germoplasma Florestal denominadas matrizes de acompanhamento fenológico, conforme a Tabela 04.

TABELA 04: Número de espécies encontrada nas áreas de atuação do Programa (MESQUITA NETO, 2007).

Área de Atuação	Nº de Espécies Botânicas
Banco de Germoplasma <i>ex situ</i> Ilha de Germoplasma	77
Reserva <i>in situ</i> Ilha de Germoplasma	28
Reserva <i>in situ</i> Base 04	74
<b>TOTAL</b>	<b>139</b>

Dos 30.133 indivíduos registrados nos inventários nas áreas de atuação do Programa foram selecionados 2.809 para serem monitorados periodicamente. Este monitoramento fenológico é a base para se proceder com a atividade de coleta de sementes e entender a ecologia e a dinâmica das espécies selecionadas (MESQUITA NETO, 2007).

O Programa de Germoplasma Florestal mantém também um intercâmbio com o Programa Parakanã, apoiando as atividades de coleta de sementes desenvolvidas nas áreas destinadas a esta atividade, localizadas no interior da Terra Indígena.

O Programa Parakanã é apoiado pela ELETRONORTE e iniciou suas atividades de coleta de sementes no ano de 2000, com coleta e comercialização específica de sementes de *Swietenia macrophylla* King (mogno). Após 5 anos de atividade o Programa já coletou um total de 8.431,771 kg de sementes distribuídos em 5 espécies botânicas (TABELA 05) (MESQUITA NETO, 2007).

TABELA 05: Quantidade de sementes coletadas na Reserva Indígena Parakanã no período de 2000 a 2005 (PROGRAMA PARAKANÃ apud MESQUITA NETO, 2007).

Nome Vulgar	Espécies	Quantidade (Kg)
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i> King	39,59
Tatajuba	<i>Não Identificada</i>	25,785
Copaíba	<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	61,696
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	4,7
Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i> H.B.K	8.300

## 5. FAMÍLIAS E ESPÉCIES BOTÂNICAS DO BANCO DE GERMOPLASMA

Em agosto de 2000, a Eletronorte solicitou ao Museu Paraense Emílio Goeldi os levantamentos botânicos e dendrométrico das espécies vegetais do Banco de Germoplasma, com o objetivo de identificar a família, espécie e nome vulgar dos materiais genéticos existentes no Banco de Germoplasma *ex situ* da UHE Tucuruí. Durante os levantamentos, foram encontradas 28 famílias e 81 espécies botânicas.

Por ocasião da implantação do banco, feita pelo INPA (1985), foram listadas 64 espécies. Porém dentro dessa lista, algumas espécies que apresentavam afinidades taxonômica foram agrupadas em uma única espécie, como os murucis, as faveiras, os jutaís, os bacuris e os louros. No presente levantamento, essas espécies foram identificadas e apresentadas separadamente, elevando-se com isso o número de espécies no banco. As famílias com maior número de espécies foram: LEGUMINOSAE, com três subfamílias e 27 espécies e ARECACEAE, com 9 espécies (Quadro 01) (ELETRONORTE, 2004).

Quadro 01: Família, espécie e nome vulgar dos materiais genéticos existentes no Banco de Germoplasma *ex situ* de Tucuruí (ELETRONORTE, 2004).

Família	Espécie	Nome vulgar
1. Anacardiaceae	1. <i>Anacardium giganteum</i> Hanc ex Engl.	Caju-açú
	2. <i>Poupartia amazônica</i> Ducke	Cedro caiacaia / Cedroí
	3. <i>Spondias mombin</i> L.	Taperebá / loioca
2. Annonaceae	4. <i>Duguetia marcgraviana</i> Mart.	Atamenju
3. Araliaceae	5. <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Dec. ex Pl.	Morototó
4. Arecaceae	6. <i>Acronomia aculatea</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba
	7. <i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Inajá
	8. <i>Astrocaryum ginacanthus</i> Mart.	Mumbaca
	9. <i>Astrocaryum jauari</i> Mart.	Juari
	10. <i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Tucumã
	11. <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	Babaçu
	12. <i>Bactris maraja</i> Mart.	Marajá
	13. <i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí
5. Bignoniaceae	14. <i>Oenocarpus bacaba</i> Mart.	Bacaba / bacaba de leque
	15. <i>Jacarandá copaia</i> (Aubl.) D. Don	Parapará / Caroba

6. Bixaceae	16. <i>Bixa urucurana</i> Willd.	Urucu da mata
7. Bombaceae	17. <i>Bombacopsis</i> sp.	Mamorana
8. Boraginaceae	18. <i>Cordia scabrifolia</i> A.DC.	Prumumbuca
9. Burseraceae	19. <i>Protium</i> sp.	Breu Branco
	20. <i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	Breu mescla
10. Chrysobalanaceae	21. <i>Hirtella racemosa</i> Lam. Var. <i>racemosa</i>	Uxirana
	22. <i>Licania macrophylla</i> Benth.	Anauerá
11. Clusiaceae	23. <i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri-açu/Bacuri
	24. <i>Rheedia gardneriana</i> Pl. et Tr.	Bacuri-pari
	25. <i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Pl. et Tr.	Bacuri peito de moça
12. Combretaceae	26. <i>Buchenavia</i> sp.	Mirindiba / Cuiarana
13. Euphorbiaceae	27. <i>Sapium</i> sp.	Sapium / Burra leiteira
	28. <i>Glycidendron amazonicum</i> Ducke	Forbiça / Pau doce
14. Flacourtiaceae	29. <i>Laetia procera</i> (Pepp.) Eichl.	Pau jacaré
15. Lauraceae	30. <i>Mezilarus itauba</i> (Meissn). Tabú. ex Mez.	Itaúba / Itúba amarela
	31. <i>Nectandra globosa</i> Mez.	Louro pimenta
	32. <i>Ocotea puberula</i> (Rich) Nees	Louro / Louro chumbo
16. Lecythydaceae	33. <i>Bertholetia excelsa</i> H.B.K	Castanha do brasil
	34. <i>Lecythis lurida</i> (Miers.) Mori	Jarana folha grossa
	35. <i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia
17. Leg- Caesalpiniaceae	36. <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Spr. Var. <i>molaris</i> (Spr. ex Benth.) Koepp.	Amarelão / Muirajuba
	37. <i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Jucá
	38. <i>Cenostigma tocantinum</i> Ducke	Pau Preto
	39. <i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Copaíba
	40. <i>Copaifera martii</i> . Hayne	Copaíba verdadeira
	41. <i>Cynometra bauhiniifolia</i> Bth.	Piranheira
	42. <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	Jutaí café
	43. <i>Hymenanaea courbaril</i> L.	Jatobá
	44. <i>Maclobium brevense</i> Ducke	Fava de bolacha / Acapu pixuna
	45. <i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	Paricá / Fava pedra
18. Leg-Fabaceae	46. <i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) I. & B. var <i>multijuga</i>	Maieiro
	47. <i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapu
	48. <i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Fava feijão cru / Melancieira
19. Leg- Mimosaceae	49. <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Cumarú
	50. <i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	Mututi
19. Leg- Mimosaceae	51. <i>Abarema cochleata</i> (Willd) Barneby & Grimes	Quina amargosa / Abarema
	52. <i>Balizia pedicellaris</i> Barn. & Grimes	Fava tucupi / Inagarana

	53. <i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim / Angelim vermelho
	54. <i>Entorolobium maximum</i> Ducke	Fava tamboril
	55. <i>Entorolobium schomburgkii</i> (Benth) Benth	Orelha-de-negro
	56. <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	Inga
	57. <i>Marmaroxylum racemosum</i> (Ducke) Killip.	Angelim rajado
	58. <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	Fava timborana
	59. <i>Parkia multijuga</i> Benth.	Favão
	60. <i>Parkia pendula</i> Benth	Visgueiro
	61. <i>Stryhnodendron polystachyum</i> (Miq.) Kleinh	Fava rosca
	62. <i>Stryphnodendron barbadetiman</i> (Vell.) Mart.	Fava de paca/Favinha, Fava xixica
20. Malpighiaceae	63. <i>Byrsonima aff. laevigata</i> (Poir.) DC.	Muruci galego / Muruci
	64. <i>Byrsonima crispa</i> Andr. Juss.	Muruci folha grande / Muruci de pombo
	65. <i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC.	Muruci folha fina / Muruci folha miúda
21. Meliaceae	66. <i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba
	67. <i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro manso / Cedro
	68. <i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno
22. Moraceae	69. <i>Clarisia racemosa</i> R. et P.	Guariúba
23. Myristicaceae	70. <i>Virola surinamensis</i> (Rol) Warb	Ucuúba
24. Quiinaceae	71. <i>Quiina paraensis</i> Pires & Fróes	Melosa
25. Rubiaceae	72. <i>Genipa Americana</i> L.	Genipapo
25. Rubiaceae	73. <i>Coffea Arabica</i> L.	Café
26. Sapindaceae	74. <i>Matayba inelegans</i> Radlk.	Simateca
	75. <i>Pseudima frutescens</i> Aubl.	Sabonete
27. SapEsotaceae	76. <i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotzch ex Miq.	Caretinha
	77. <i>Pouteria caimito</i> (R.& P.) Radlk.	Abiu
	78. <i>Pouteira macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Cutitiribá
28. Sterculiaceae	79. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Mutamba
	80. <i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd.) ex Spr. K. Schum.	Cupuaçu
	81. <i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	Cacau manso / Cacau do mato / Cacaui / Cacau

Através do levantamento botânico e dendométrico os pesquisadores

comprovaram o registro do plantio de 15.168 indivíduos, destes restando apenas 11.846. O número de indivíduos mortos foi de 3.411, cerca de 21,5%, incluindo as 89 espécies que desapareceram (TABELA 06).

Tabela 06 Espécies que desapareceram do Banco de Germoplasma *ex situ* de Tucuruí (ELETRONORTE 2004).

<b>Espécie</b>	<b>Acessos</b>	<b>Nº de indivíduos mortos</b>
1. Abiu brabo	1	4
2. Angelim pedra	1	1
3. Aroeira	1	8
4. Biribá da mata	1	8
5. Cupiúba	3	23
6. Guajará	1	1
7. Maçaranduba	1	1
8. Maracujá do mato	1	9
9. Pau mulato	1	6
10. Pitomba	1	6
11. Pitomba da mata	1	8
12. Taimbuca	1	9
13. Tamanqueira	1	2
14. Não identificada	2	3
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>89</b>

## 6. IMPORTÂNCIA DAS ESPÉCIES DO BANCO DE GERMOPLASMA

Banco de Germoplasma é o repositório onde se armazena a variabilidade genética de uma ou de várias espécies, que podem ser aproveitadas na produção de sementes e mudas de plantas mais produtivas e resistentes a pragas. Sua importância principal reside na capacidade de prover variabilidade genética a programas de melhoramento genético.

O Banco de Germoplasma Florestal de Tucuruí é de grande importância por representar parte da biodiversidade que se perdeu com a formação do lago, e por manter inúmeras espécies de comprovado valor econômico e ecológico, cultural e social. O Quadro 02 apresenta um resumo descritivo das espécies existentes no Banco de Germoplasma *ex situ*, com os seus principais usos. (ELETRONORTE, 2004).

Quadro 02: Família, espécie e principais usos dos materiais genéticos existentes no Banco de Germoplasma *ex situ* de Tucuruí (ELETRONORTE 2004).

Família	Espécie	Principais Usos
1. Anacardiaceae	<i>Anacardium giganteum</i> Hanc ex Engl.	Fruto comestível
	<i>Poupartia amazônica</i> Ducke	Fruto comestível
	<i>Spondias mombin</i> L.	Fruto comestível apreciado para suco, sorvete, cremes, etc.
2. Annonaceae	<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart.	
3. Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl) Dec. ex Pl.	Contraplacados, compensados, obras de talha, esculturas, molduras, modelos de fundição, marcenaria, portas, batentes, venezianas, confecção de brinquedos, lápis, palito de fósforo, pás de sorvete, forros, cabo de vassoura, caixotaria/Paisagismo e autorização/Fruto comestível pela fauna/Adensamento de matas degradadas e recomposição de áreas de preservação permanente

4. Areacaceae	<i>Acronomia aculatea</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Construções rurais, confecção de ripas, calhas/do miolo do tronco, obtém-se fécula nutritiva/Folhas funcionam como fibras têxteis, confecção de redes e linhas de pescar/Fruto comestível, a amêndoa fornece óleo claro com qualidades semelhantes ao da oliveira/Ornamental e paisagismo
	<i>Attalea maripa</i> (Aubl.) Mart.	Fruto comestível/Cobertura de casas
	<i>Astrocaryum ginacanthus</i> Mart.	
	<i>Astrocaryum jauari</i> Mart.	
	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	Construções rurais/Fruto comestível/Folhas utilizadas na confecção de cordas e redes/A amêndoa fornece 30-50% de óleo branco comestível
	<i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng	Construções rústicas, esteios e ripas/Óleos alimentícios, manteiga, sabões e sabonetes, velas, farinha alimentar/Cobertura de ranchos/Paisagismo
	<i>Bactris maraja</i> Mart.	
	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Construções rústicas, caibros, barrotes, ripas / Fruto comestível
5. Bignoniaceae	<i>Jacarandá copaia</i> (Aubl.) D. Don	Armação de balsas, obras internas, carpintaria, forros, cepas de calçados, caixotaria e fabrico de polpa-celulósica/Ornamental, paisagismo e arborização/Plantios mistos em áreas de preservação permanente
6. Bixaceae	<i>Bixa urucurana</i> Willd.	Corante

7. Bomabacaceae	<i>Bombacopsis</i> sp.	
8. Boraginaceae	<i>Cordia scabrifolia</i> A.DC.	
9. Burseraceae	<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	
10.Chrysobalanaceae	<i>Hirtella racemosa</i> Lam. var. <i>racemosa</i>	
	<i>Licania macrophylla</i> Benth.	
11Clusiaceae	<i>Platonia insignis</i> Mart.	Obras hidráulicas, construção naval e civil, peças torneadas, tanoaria, vigas, caibros, esteios, ripas, embalagens pesadas, dormentes/Fruto comestível
	<i>Rheedia gardneriana</i> Pl. et Tr.	Confecção de cabos de ferramentas, moirões, construção civil, esteios/Fruto comestível/Ornamental e arborização urbana/Reflorestamento
	<i>Rheedia macrophylla</i> (Mart.) Pl. et Tr.	
12.Combretaceae	<i>Buchenavia</i> sp.	Construção civil, assoalhos, lâminas decorativas, peças torneadas, cabos de ferramentas
13.Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> sp.	
14.Flacourtiaceae	<i>Laetia procera</i> (Pepp.) Eichl.	Celulose
15.Lauraceae	<i>Mezilarus itauba</i> (Meissn). Tabú. ex Mez.	Construção civil e naval, assoalhos, postes, pilares e dormentes, carpintaria, tacos, estrutura de pontes, cruzetas, vigas, caibros, tábuas, marcos de portas e janelas, implementos agrícolas, confecção de peças torneadas
	<i>Nectandra globosa</i> Mez.	
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	
16.Lecythidaceae	<i>Bertholetia excelsa</i> H.B.K	Construção civil, tábuas, painéis decorativos, forros, fabricação de compensados, embalagens/ Castanha ou semente comestível

	<i>Lecythis lúrida</i> (Miers.) Mori	Postes, moirões, estacas e dormentes, cabos de ferramentas/Ornamental e paisagismo/Plantios em áreas degradadas de preservação permanente
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Obras externas, postes, moirões, estacas, dormentes, esteios, pontes, mastros, construção civil, vigas, caibros, ripas, tacos e tábuas, batentes de portas e janelas, confecção de peças torneadas, peças flexíveis, carrocerias, cabos de ferramentas/Castanha (semente) comestível pela fauna/O fruto lenhoso é utilizado como adorno e recipiente na zona rural
17.Leg- Caesalpiaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Spr. Var. <i>molaris</i> (Spr. ex Benth.) Koepp.	Marcenaria, esquadrias, carrocerias, trabalhos de torno, para construção civil, como vigas, ripas, caibros, tacos e tábuas, postes, moirões, dormentes, vigas de pontes, esteios / Paisagismo
	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Construção civil, obras externas e marcenaria/Ornamental/Plantios em áreas degradadas de preservação permanente
	<i>Cenostigma tocaninum</i> Ducke	Ornamental
	<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Óleo medicinal
	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Óleo medicinal
	<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Bth.	
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	Construção civil, vigas, caibros, ripas, tábuas, tacos para assoalhos, dormentes, postes, estruturas de pontes, cruzetas, cabos de ferramentas, implementos agrícolas, carroceria de caminhão, artesanato

	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Construção civil, vigas, caibros, ripas, acabamentos internos, marcos de portas, tacos e tábuas, confecção de artigos de esportes, cabos de ferramentas, peças torneadas, esquadrias e móveis/Composição de reflorestamentos heterogêneos/Arborização/Fruto comestível
	<i>Macrolobium brevense</i> Ducke	
	<i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke	Canoas, forros, fósforo, material de construção, caixotaria e lenhas
	<i>Senna multijuga</i> (L.C.Rich.) I. & B. var multijuga	Caixotaria leve, confecção de brinquedos, lenha e carvão/Ornamental e arborização/Reflorestamento misto de áreas degradadas de preservação permanente
	<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Dormentes, construção civil e naval, assoalhos, estacas, vigamento, esteios, moirões, escoras de minas, parques, tacos, laminados, lambris, móveis e postes
18.Leg-Fabaceae	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Caixas, paletes, construção civil, caibros, ripas, assoalhos domésticos e industriais, embalagens, móveis comuns, decorações, adornos
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd	Construção civil, vigas, caibros, ripas, tábuas e tacos para assoalhos, batentes de porta, lambris, forros, postes e esteios
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl.	
19.Leg-Mimosaceae	<i>Abarema cochleata</i> (Willd) Barneby & Grimes	
	<i>Balizia pedicellaris</i> Barn. & Grimes	Caixote, miolo de compensados, forros, brinquedos, cabo de ferramentas e cepas de tamangos

	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Postes, moirões, pontes, estacas, dormentes, esteios para construção civil, vigas, caibros, ripas, tacos e tábuas, vagões e construção naval/Paisagismo
	<i>Entorolobium maximum</i> Ducke	Mobiliário, celulose, embarcações, artigos domésticos, brinquedos
	<i>Entorolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Marcenaria, construção, tacos, móveis, dormentes
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	
	<i>Marmaroxylum racemosum</i> (Ducke) Killip.	Mobiliário, podendo ser torneada, construção naval
	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenn.	Construção civil e naval, assoalhos, lâminas decorativas, torneadas, armação de móveis, carrocerias de caminhões, instrumentos musicais
	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Compensados, caixotarias, brinquedos/Ornamental e paisagismo/Plantios de áreas degradadas visando a recomposição da vegetação
	<i>Parkia pendula</i> Benth.	Carpintaria, marcenaria, obras internas, caixotaria/Ornamental e paisagismo/Plantio em áreas degradadas de preservação permanente
	<i>Stryhnodendron polystachyum</i> (Miq.) Kleinh.	
	<i>Stryphnodendron barbadetiman</i> (Vell.) Mart.	Construção civil, torno e marcenaria/Ação estíptica/Ornamental e paisagismo/Plantios em áreas degradadas de preservação permanente
20.Malpighiaceae	<i>Byrsonima aff. laevigata</i> (Poir.) DC.	Fruto comestível
	<i>Byrsonima crispa</i> Andr. Juss.	
	<i>Byrsonima spicata</i> (Cav.) DC.	Obras rurais, estacas para cercas rústicas e para lenha e carvão

21.Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Construção de mastros, banco de navios/Construção civil, carpintaria, marcenaria, mobiliário, confecção de portas e caixotaria/Óleo insetífungo e medicinal/Paisagismo
	<i>Cedrela odorata</i> L.	Contraplacados, marcenaria, caixotaria, compensados, esquadrias, obras internas, carpintaria, caixa de charutos, tabuados, embarcações leves
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mobiliário de luxo, objetos de adorno, painéis, lambris, régua de cálculo, esquadrias, folhas decorativas e laminados, contraplacados especiais, acabamentos internos em construção civil, guarnições, venezianas, rodapés, molduras, assoalhos/Ornamental e arborização
22.Moraceae	<i>Clarisia racemosa</i> R. et P.	Construção interna, carpintaria, marcenaria, acabamento, assoalhos, divisórias, móveis, paletes, postes e pilares, compensados, laminados decorativos, construção naval, tornearia, tacos, cabos de ferramentas, caixas, embalagens, tábuas, ripas, rodapés, molduras, persianas, venezianas, esquadrias, cabos de vassoura
23.Myristicaceae	<i>Virola surinamensis</i> (Rol) Warb	Mobiliário, compensados,celulose
24.Quiinaceae	<i>Quiina paraensis</i> Pires & Fróes	

25. Rubiaceae	<i>Genipa Americana</i> L.	Construção civil, marcenaria, confecção de móveis e peças curvadas, obras de torno, coronhas de armas, carroceiras, cabos de ferramentas e carpintaria em geral/Fruto comestível também utilizado como corante/Plantios mistos em áreas brejosas e degradadas de preservação permanente
	<i>Coffea Arabica</i> L.	Exótica
26. Sapindaceae	<i>Matayba inelegans</i> Radlk.	
	<i>Pseudima frutescens</i> Aubl.	
27. Sapotaceae	<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Klotzch ex Miq.	
	<i>Pouteria caimito</i> (R.& P.) Radlk.	Fruto comestível
	<i>Pouteira macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Construção civil e obras externas
28. Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Confecção de tonéis, coronhas de armas, construções internas, caixotaria e pasta celulósica, carvão de ótima qualidade que, triturado, pode ser utilizado como pólvora/Paisagismo/Fruto comestível pela fauna/Reflorestamentos heterogêneos destinados à recomposição de área degradadas de preservação permanente
	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd.) ex Spr. K. Schum.	Fruto comestível
	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.	Fruto comestível

## 7. SELEÇÃO DE ESPÉCIES E MATRIZES PARA COLETA DE SEMENTES

A utilização do banco de germoplasma de Tucuruí para a coleta de sementes é uma forma de garantir a conservação de genes e genótipos da rica fauna Tocantina, e de contribuir, com essências nativas, para o reflorestamento bem como para a recuperação de áreas alteradas do estado e da região. (ELETRONORTE 2004).

Para a realização desta atividade, são consideradas as características específicas de cada espécie, além da performance de crescimento em altura e DAP, forma do fuste, copa, ausência de pragas e doenças. No procedimento da seleção das espécies para coleta de sementes, o Programa Germoplasma Florestal da UHE Tucuruí leva em conta sua importância econômica e representatividade genética.

A seleção inicial (pré-seleção) de 29 espécies foi realizada com base nos dados de crescimento obtidos por meio do levantamento dendrométrico e com posterior avaliação em campo, para comprovação das características de importância. O número mínimo de indivíduos por espécie a ser selecionado será de dez, como forma de minimizar o efeito de endogamia nas gerações posteriores (ELETRONORTE, 2004).

A Tabela 07 abaixo apresenta as espécies selecionadas com suas respectivas médias e desvios-padrão de DAP e altura.

Tabela 07: Espécies selecionadas para a coleta de sementes com suas respectivas médias e desvios padrão de DAP e Altura (ELETRONORTE, 2004).

<b>Espécie</b>	<b>Média DAP (cm)</b>	<b>Média Altura Total (m)</b>	<b>Desvio Padrão DAP</b>	<b>Desvio Padrão Altura Total</b>
1. Açaí	6,78	6,06	2,12	3,52
2. Acapu	6,73	7,39	4,74	3,14
3. Amarelão	18,29	17,35	6,40	5,04
4. Andiroba	10,34	5,18	4,41	4,72
5. Angelim	16,23	11,17	5,37	2,93
6. Angelim rajado	5,85	4,59	2,15	2,16
7. Angelim vermelho	20,64	15,57	6,84	4,70

8. Bacuri	12,28	10,30	4,86	3,98
9. Bacuri pari	4,90	4,43	1,49	1,25
10. Bacuri-peito-de-moça	9,42	7,87	1,80	1,43
11. Bacuri-açu	10,88	7,58	2,71	0,95
12. Cacau	6,10	5,63	2,35	2,40
13. Caju-açu	15,79	12,62	5,31	3,60
14. Castanha-do-brasil	23,09	16,27	10,07	4,98
15. Cedro caiacaia	11,88	7,69	3,14	1,31
16. Copaíba	15,64	11,80	6,63	4,82
17. Copaíba verdadeira	14,30	13,55	6,51	5,07
18. Cumaru	13,16	14,37	5,11	4,97
19. Cupuaçu	4,52	3,98	1,77	1,56
20. Fava tamboril	24,13	16,63	10,82	5,63
21. Fava timborana	15,56	11,23	6,37	4,62
22. Fava xixica	23,41	16,49	7,65	3,79
23. Jatobá	9,55	10,83	4,74	4,07
24. Jutá café	11,20	10,62	4,39	3,28
25. Mogno	18,97	14,86	3,87	2,01
26. Morototó	23,44	20,30	5,86	5,51
27. Muruci galego	10,01	6,32	3,43	1,63
28. Orelha-de-negro	11,99	12,04	6,15	4,01
29. Parapará	21,27	18,07	6,73	3,99

## 8. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PROGRAMA DE GERMOPLASMA FLORESTAL

### 8.1. Manutenção de Quadras e Acessos

Esta atividade é realizada periodicamente por uma equipe do Centro de Proteção Ambiental – CPA da UHE Tucuruí. Além da vistoria nas quadras e acessos, são realizadas atividades de roço e limpeza das mudas (Figura 06).



Figura 06: Manutenção das quadras e acessos nas áreas de atuação do Banco de Germoplasma. Fonte: Centro de Proteção Ambiental – CPA, 2007.

### 8.2. Monitoramento Fenológico

Esta atividade consiste em estudar os eventos periódicos da vida das plantas em função da sua reação às condições do ambiente. Através deste estudo é possível determinar em qual mês (ou meses) do ano uma determinada espécie irá produzir flores, em qual (ou quais) meses irá produzir frutos ou sementes. Além da floração e frutificação, são também observadas as mudanças foliares das espécies

selecionadas, e a partir dos dados levantados é feita a programação para a coleta de sementes.

O Monitoramento Fenológico é realizado quinzenalmente em cada área do Programa Germoplasma, quando são observadas as fases reprodutivas de cada matriz selecionada.

Para a realização desta atividade é necessária também uma vistoria nas copas das árvores para a verificação de cipós que impossibilitariam a coleta de sementes. Este procedimento é denominado de execução de tratos silviculturais (Figura 07).



Figura 07: Monitoramento Fenológico nas áreas de atuação do Banco de Germoplasma. Fonte: Centro de Proteção Ambiental – CPA, 2007.

### 8.3. Coleta de Sementes e Mudas de Regeneração

Após a execução do Monitoramento Fenológico, quando se elabora um calendário especificando os períodos de floração e frutificação das árvores, a próxima etapa é a realização do procedimento de coleta de sementes e frutos.

As mudas de regeneração são aquelas encontradas naturalmente na floresta. Quando as sementes e frutos caem no solo e encontram condições adequadas (galhos, folhas, cascas de árvores, decompostos pela umidade natural do ambiente), ocorre o processo germinativo natural. Essas mudas também são aproveitadas para

reflorestamento, dentre as espécies, o ipê e o cedro são as mais utilizadas. Para a realização da coleta de sementes no banco germoplasma as técnicas utilizadas são a coleta no chão e coleta direto na árvore.

A técnica de coleta no chão é utilizada em casos de espécies que produzem frutos grandes e pesados, que caem próximo da planta-mãe. Nesse caso a coleta é feita diretamente no chão, sendo mais eficiente quando a queda dos frutos acontece em grande intensidade. Entretanto, a qualidade dos frutos e sementes pode ser prejudicada ao entrar em contato com o solo, ficando por vezes inviabilizada a sua utilização.

A técnica de coleta direta na árvore é a mais utilizada pelo Programa de Germoplasma Florestal que emprega as técnicas de rapel/ascensão e escalada de esporas. Nestes métodos, o coletor sobe na árvore e derruba os frutos com auxílio de ferramentas cortantes ou impactantes. Os principais equipamentos empregados para subir na árvore são as esporas e cinturões, cordas, equipamentos para rapel e escalada. É necessário treinamento adequado de pessoal, além de uso de equipamentos apropriados de segurança. É importante também que o coletor tome cuidado para não destruir os frutos verdes ou quebrar muitos galhos, pois isto prejudica a produção do ano seguinte (Figura 08).



Figura 8: Técnicas de coleta de sementes rapel/ascensão e escalada de esporas nas áreas de atuação do Banco de Germoplasma. Fonte: Centro de Proteção Ambiental, 2007.

Segundo dados do Programa de Germoplasma Florestal da UHE Tucuruí, no ano de 2007 foram coletadas 214.824 sementes, sendo que, as espécies que apresentaram maior número de sementes coletadas foram: Fava tucupi (111.353), Fava orelha de macaco (20.475), Tamboril (13.604), Amarelão (12.900), Sucupira (12.200), Muiracatiara (11.400) e Ipê (7.340).

#### 8.4. Análise de Sementes em Laboratório

Segundo Elizângela Lima, Laboratorista do Programa de Germoplasma Florestal, os frutos após serem coletados nas ACS – Área de Coleta de Sementes (Ilha de Germoplasma e Base 04), são remetidos para a UPCP – Unidade de Propagação e Conservação de Plantas juntamente com os dados obtidos na coleta (nome vulgar, nome científico, número da matriz, parcela / quadra e área da coleta, coletor responsável e outros).

O lote é então registrado em um livro (livro de entrada de material), em seguida é separada uma amostra de trabalho que irá ser usada para a execução das análises: a) Beneficiamento; b) Secagem; c) Análise da Pureza; d) Número de sementes por quilo; e) Teste de umidade e f) Germinação (Figura 09).



Figura 9: Análise de sementes em Laboratório da Unidade de Propagação e Conservação de Plantas – UPCP. Fonte: Centro de Proteção Ambiental – CPA, 2007.

## 8.5. Produção de Mudanças

Realizadas as análises em laboratório, as sementes são colocadas em uma sementeira para a germinação e, após o processo germinativo, as mudas são colocadas em sacos plásticos e levadas para o viveiro onde ficarão até atingirem o tamanho ideal para o plantio (Figura 10). Para a produção de mudas são utilizados areia, terra preta, palha de arroz curtido e esterco de gado.

Após o processo de avaliação da germinação e da estrutura da plântula que germinou, as melhores são colocadas em sacos plásticos e levadas para o viveiro. O restante das sementes do lote são armazenadas nas câmaras (úmida, fria ou seca), conforme suas características. As sementes são utilizadas na produção de mudas ou para doação de sementes. Vale ressaltar que as matrizes onde foram coletadas as sementes, estas foram selecionadas apenas para essa finalidade, diferente das matrizes fenológicas. O objetivo da UPCP é certificar a qualidade das sementes e das mudas doadas.



Figura 10: Viveiro de produção de mudas do Banco de Germoplasma. Fonte: Centro de Proteção Ambiental – CPA, 2007.

Vale ressaltar que o viveiro de produção de mudas do Programa de Germoplasma Florestal conseguiu recentemente o registro junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

## 8.6. Campanhas Ambientais e Palestras

O Programa de Germoplasma Florestal do CPA realiza Campanhas Ambientais e palestras educativas em parceria com o Programa de Educação Ambiental – PEA a convite das instituições de ensino, ou em eventos comemorativos alusivos ao meio ambiente (dia mundial da água, semana do meio ambiente, dia da árvore, etc). O objetivo destas atividades é conscientizar a população quanto a necessidade de preservação do meio ambiente, além de levar ao conhecimento das pessoas as atividades desenvolvidas pelo Programa de Germoplasma Florestal. Nestes eventos, principalmente semana do meio ambiente e dia da árvore, um percentual das sementes coletadas e mudas produzidas são destinadas para doação (Figura 11).



Figura 11: Palestra em escola e campanha ambiental com doação de mudas em praça pública no município de Tucuruí. Fonte: Centro de Proteção Ambiental, 2007.

## 8.7. Alimentação do Banco de Dados

Todos os dados referentes ao Banco de Germoplasma (número de indivíduos, família, espécie, nome vulgar de cada indivíduo, número da matriz, parcela / quadra, situação atual das matrizes com relação à floração e à frutificação, etc.), estão registrados no Sistema Integrado de Acompanhamento e Monitoramento dos Programas Ambientais – SIAMPA, da Eletronorte (Figura 12). Estes dados são

imprescindíveis para o bom andamento das atividades do Programa de Germoplasma Florestal.



Figura 12: Sistema Integrado de Acompanhamento e Monitoramento dos Programas Ambientais – SIAMPA. Fonte: Centro de Proteção Ambiental, 2007.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação mundial quanto ao desmatamento da floresta amazônica e suas implicações quanto à conservação e/ou preservação têm sido motivo de fortes pressões, emocionalismo e outros interesses de natureza política, econômica e ecológica, que muitas vezes confundem a opinião pública quanto ao real destino a ser dado a esta vasta e rica região.

Mesmo o extrativismo vegetal, como vem sendo praticado secularmente, que está sendo considerado no momento como a solução para a Amazônia, deve ser repensado e discutido amplamente com os setores sociais e a população diretamente envolvida na atividade extrativista.

No novo cenário que se apresenta no início do século XXI, quando todos os olhares se voltam para a Amazônia em função de sua importância estratégica em relação à água (líquido precioso no futuro) e também pela megadiversidade biológica que abriga, é preciso reconhecer que o desenvolvimento na forma como vem sendo conduzido, não deve pôr em risco o ambiente e a humanidade. As inúmeras espécies, indivíduos e genes que se apresentam na biodiversidade da região constituem a base de novos produtos utilizados nas indústrias de medicamentos, cosméticos, alimentos, dentre outros.

É necessário, portanto, entender que a solução para os problemas ecológicos da Amazônia vai depender necessariamente da solução científica e tecnológica. É realmente lamentável, que no auge da questão ambiental na Amazônia, as instituições de pesquisas nacionais permaneçam totalmente estagnadas, inviabilizadas por falta de recursos financeiros. É necessário promover urgentemente programas de treinamento de pessoal, equiparar laboratórios, viabilizar registros e licenças de funcionamento e delinear programas de natureza que visem promover a melhor utilização dos recursos naturais disponíveis.

A ELETRONORTE através do Programa de Germoplasma Florestal do Centro de Proteção Ambiental da UHE Tucuruí implantou um banco de germoplasma apresentando-se assim como referência na conservação da biodiversidade tropical amazônica. Dentre suas atividades, são utilizadas estratégias que visam a recuperação de áreas que foram alteradas na região do entorno do lago após seu barramento em 1984.

Entretanto, apesar da sua gigantesca importância, que vai além das pesquisas, análises e catalogação das espécies florestais encontradas nas áreas onde são desenvolvidas as atividades do Programa de Germoplasma Florestal, se faz necessária uma maior divulgação desses trabalhos. Estudos detalhados contendo levantamentos demográficos e fitossociológicos de uma extensa área ainda são raros na ecologia brasileira. Os avanços nas pesquisas de melhoramento genético proporcionam às empresas condições para que os recursos florestais sejam manejados de forma adequada, garantindo assim o sucesso de sua conservação no meio ambiente onde ocorreu sua alteração.

Durante as atividades de revitalização do banco de germoplasma, percebeu-se a importância do Programa Germoplasma Florestal da UHE Tucuruí, pela enorme variedade de espécies vegetais que são mantidas nas reservas *in situ* e *ex situ*, demonstrando-se dessa forma uma preocupação da Eletronorte com a conservação das populações genéticas que compunham a vegetação original das áreas que foram afetadas pelo lago da UHE Tucuruí.

Os estudos realizados pela equipe técnica e de apoio do Programa de Germoplasma Florestal consistem em pesquisas de variabilidade genética e acompanhamento dessa variação ao longo das gerações, e que são essenciais para dar segurança, quantificar e esclarecer através de dados estatísticos o quanto está sendo conservado geneticamente nas áreas preservadas.

Dessa forma, deve-se ressaltar a importância das Áreas de Coleta de Sementes – ACS de Tucuruí no suprimento de sementes de origem genética identificada, e que são responsáveis pelo abastecimento de bancos de sementes, dentre eles, a Unidade de Propagação e Conservação de Plantas – UPCP de Tucuruí. Esta atividade visa basicamente a reposição florestal, que nas últimas décadas tem se tornado uma demanda crescente na Amazônia, em virtude dos intensos desmatamentos e queimadas originados de grandes empreendimentos econômicos, como as hidrelétricas, além da agricultura e formação de pastos para criação de gado.

A produção de mudas e sementes pela UPCP serve não apenas ao abastecimento das Secretarias Municipais de Agricultura dos municípios do entorno, mas também à população contemplada em eventos alusivos ao meio ambiente, bem como alunos de escolas públicas e privadas, durante palestras e atividades

relacionadas à questão ambiental.

Outro fator que deve ser levado em consideração é a necessidade de outras pesquisas no que diz respeito à compreensão da diversidade biológica das áreas que compõem o banco de germoplasma, como o levantamento de outras espécies vegetais (arbustos, ervas, cipós, etc.). Estes estudos são importantes na medida em que proporcionam um amplo entendimento da biodiversidade da região que foi afetada pelo empreendimento hidrelétrico no município de Tucuruí e seu entorno.

A conservação genética dos recursos naturais da região afetada pela construção da barragem da UHE Tucuruí em locais protegidos é uma das estratégias da Eletronorte para amenizar as perdas ocorridas e garantir seu uso às próximas gerações. Entretanto, apenas a manutenção desses recursos em áreas preservadas não é suficiente para garantir a conservação biológica das espécies nativas. É necessário a conscientização da sociedade como forma de prover o uso sustentável, com incremento de alternativas econômicas para a realidade amazônica e, assim, a conseqüente permanência dos recursos naturais para as próximas gerações.

## 10. REFERÊNCIAS

BESPALHOK, GUERRA e OLIVEIRA. **Uso e Conservação de Germoplasma 3**. Disponível em: < <http://www.bespa.agrarias.ufpr.br> > Acesso em 18 fev. 2008.

BIOTECNOLOGIA CIÊNCIA & DESENVOLVIMENTO Nº 20 MAIO/JUNHO 2001. **Conservação de Germoplasma Vegetal**. Disponível em: < <http://www.cca.ufsc.br> > Acesso em 11 fev. 2008.

CENTRO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – CPA. Tucuruí, 2007.

ELETRONORTE – CENTRAIS ELÉTRICAS DO NORTE DO BRASIL. **Relatório de Avaliação do Banco de Germoplasma ex situ**. Brasília, 2004.

IMPLANTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GENÉTICA DE UM BANCO DE GERMOPLASMA DE CASTANHEIRA DO BRASIL (BERTHOLLETIA EXCELSA, LECY THIDACEAE) NA FLORESTA NACIONAL DE SARACÁ TAQUERA, MUNICÍPIO DE ORIXIMINÁ, PARÁ. INPA/Fundação Djalma Batista, Mineração Rio do Norte & IBAMA, 2004. Disponível em: <http://www.mrn.com.br> Acesso em 13 fev.2008.

LEÃO, N.V.M.; OHASHI, S.T., VIEIRA, I.C.G & GHILARDI JR, R. **Ilha de Germoplasma de Tucuruí: uma reserva da biodiversidade para o futuro**. Brasília, 2005.

LIMA, E.S. Entrevista concedida a Edna Diniz. Tucuruí, 27 fev. 2008.

LOPES, M.A & MELLO, S.C.M. EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. **Estratégias para Melhoria, Manutenção e Dinamização do Uso dos Bancos de Germoplasma Relevantes para a Agricultura Brasileira**. Disponível em: < <http://www.cria.org.br>.> Acesso em 29 jan.2008.

MESQUITA NETO, F.P. **Programa de Germoplasma Florestal da UHE Tucuruí:**

**Contribuição para recuperação e conservação da biodiversidade na Amazônia.**

In: XXVII Seminário Nacional de Grandes Barragens. Belém, 2007.

PADUA, J.G & FERREIRA, F.R. Bancos de Germoplasma de Espécies Frutíferas.

Disponível em: < <http://www.todafruta.com.br>> Acesso em 18 fev.2008.

PROGRAMAS E METAS PRIORITÁRIAS DE PESQUISA. Disponível em: <

<http://www.genamaz.or.br> > Acesso em 26 fev. 2008.

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL DA UHE MAUÁ – Rio Tibagi. Curitiba, 2007.

PROJETO PRODES Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite.

Disponível em: < <http://www.obt.inpe.br> > Acesso em 25 fev. 2008.