

**RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO 9 DO PRONABIO/COBIO/MMA:  
PRODUTOS DA BIODIVERSIDADE, DIVERSIDADE GENÉTICA,  
ESPÉCIES DOMESTICADAS E PARENTES SILVESTRES**

**Composição do GTT9:**

**Coordenador:** Paulo Kageyama - Deptº de Ciências Florestais - ESALQ/USP

**Relatores:** Márcio E. Ferreira - Lab. de Genética de Plantas - CENARGEN/EMBRAPA.;  
Flávio B. Gandara - Deptº de Botânica - ESALQ/USP

**Auxiliar de Coleta de Dados:** Helena Maria Maltez - Doutoranda do IB/UNICAMP

Ademir Reis - Horto Botânico - UFSC - SC

Aino Vitor Jacques - Deptº de Plantas Forrageiras e Agrometeorologia - UFRGS - RS

Charles Roland Clement - INPA - AM

Helga Winge - Departamento de Genética - UFRGS - RS

Maria Angélica Figueiredo - Deptº de Botânica - UFC - CE

Rubens O. Nodari - Depto. de Fitotecnia UFSC - SC

Renato Ferraz de Arruda Veiga - IAC- SP

Warwick Estevam Kerr - Deptº de Genética e Bioquímica - UFU - MG

## **1. APRESENTAÇÃO**

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que trata, em síntese, das normas para a troca, comercialização, uso e conservação da diversidade biológica, já foi assinada e ratificada por 172 países, incluindo o Brasil que o fez em 1992 e 1994, respectivamente. Isto evidencia sua importância global e, logicamente, econômica. Na referida Convenção, há uma recomendação para que cada país estabeleça uma estratégia para sua implementação.

É muito importante ressaltar que a troca de germoplasma, através de sementes, estacas, tecidos e outros propágulos, de cultivares, linhagens ou clones importantes para o cultivo ou para o melhoramento genético, já vem sendo feita há muito tempo, com base em muitas regras internacionais que regulam essa troca na forma de intercâmbio ou cooperação. Dessa forma, a CDB não veio para regular esse tipo de recurso, mas sim, principalmente, para promover a conservação e o uso do recurso ainda desconhecido da biodiversidade (BD) potencialmente útil para o homem, existente nos ecossistemas naturais.

Dentre os 10 Grupos de Trabalho sobre os temas mais importantes dos artigos da CDB, estabelecidos pelo Programa Nacional de Biodiversidade - PRONABIO - do Ministério do Meio Ambiente, visando colher subsídios para a elaboração de uma Estratégia de Biodiversidade para o Brasil, coube a nós o Grupo que trata dos "Produtos da Biodiversidade, Diversidade Genética, Espécies Domesticadas e Parentes Silvestres".

Considerando que outros grupos de trabalho (GTTs 2, 3, 4, 5, 8 e 10) irão abordar temas que são, em parte, sobrepostos ao nosso, optamos por dirigir o trabalho e a discussão para os temas: a) *produtos da biodiversidade*, que se refere principalmente aos compostos químicos de plantas, animais e microrganismos de uso potencial, ou ainda a serem descobertos, além de recursos como fibras, ornamentais, alimentos, conservantes,

corantes, madeiras, bebidas etc.; b) *espécies domesticadas*, dentro do qual iremos destacar principalmente as espécies domesticadas nativas, porém também enfocaremos as espécies exóticas para as quais temos germoplasma significativo, além dos *parentes silvestres* de ambos os grupos citados e c) *diversidade genética*, tópico este que englobará todos os organismos dos dois tópicos anteriores.

Dessa forma, o Grupo fez uma tentativa de descrever sucintamente o estado da arte desses tópicos e seus aspectos, apontando as lacunas importantes e propondo ações de uso adequado e conservação dos recursos, assim como a repartição de custos e benefícios dessas ações. Tentamos aproveitar o conhecimento específico de cada um dos especialistas do grupo para abordar cada um dos temas.

Consideramos que o Brasil, país apontado como o mais rico em BD, uma Estratégia Nacional de Diversidade Biológica (ENDB) representa uma ferramenta essencial para o uso sábio e conservação dos seus recursos. Além disso, esta deve ser base para uma negociação paritária, justa e digna com os países detentores de biotecnologia avançada, e que são os que têm conhecimento para promover a bioprospecção dos produtos valiosos a serem obtidos dessa nossa BD.

Por fim, sendo a BD um dos maiores patrimônios econômicos de nosso país, seria inconcebível uma ENDB sem a priorização de:

- i) uma política científica e tecnológica forte e eficaz para avaliar, conservar e valorar essa BD;
- ii) uma legislação que permita a troca justa entre as partes interessadas;
- iii) o desenvolvimento tecnológico para uso sustentável da BD.

## 2. IMPORTÂNCIA

### O que representa para o Brasil uma ENDB?

Segundo consta no documento "National Planning - Guidelines based on early experiences around the world", os principais objetivos de uma ENDB são: "identificar as prioridades e os objetivos; analisar as lacunas entre a realidade e os objetivos, os procedimentos e oportunidades para se atingir os objetivos, os impactos ambientais das várias opções e as implicações para as capacidades humanas, infra-estrutural, institucional e financeira; e analisar a necessidade de cooperação internacional". Sendo o Brasil o país detentor de parte significativa da BD do planeta, uma ENDB é estratégica para garantir a nossa soberania, na medida em que as ações propostas forem implementadas por meio do investimento necessário e o nosso corpo científico se torne compatível com a grandeza da BD brasileira. A ENDB pode propor a definição de uma política que vise um desenvolvimento sócio-econômico do país compatível com a conservação e o uso sustentável da BD e, ainda, uma ENDB representa a possibilidade de interrupção da destruição de nossos ecossistemas, biopirataria e degradação dos nossos recursos naturais.

Através de uma ENDB, espera-se uma maior tomada de consciência do valor estratégico e econômico da BD nacional, tanto pela população de forma geral, quanto pelos agentes que detêm o poder de decisão sobre programas e projetos. Desta forma, a ENDB poderá, através dos objetivos, metas e ações propostos, embasar a organização de todos os segmentos da sociedade em relação aos seus papéis na preservação, conservação e uso sustentado da diversidade biológica, e promover a coordenação e monitoramentos das

ações a curto, médio e longo prazos.

### **Porque abordar a questão “produtos da biodiversidade, diversidade genética, espécies domesticadas e parentes silvestres” na Estratégia Nacional para a Diversidade Biológica (ENDB)?**

Alguns argumentos que justificam a necessidade de incorporar a questão dos “produtos da BD, diversidade genética, espécies domesticadas e parentes silvestres” na ENDB são:

- O Brasil é o país que possui a maior megadiversidade (ecossistemas, espécies, populações, indivíduos e genes) do planeta segundo a ONG Conservation International. A maior parte desta diversidade é desconhecida e representa um enorme potencial de uso agrícola, forrageiro, industrial e ornamental. Entretanto, para que esse potencial se concretize é necessário que sejam feitos os investimentos apropriados na produção científica e tecnológica nacional;
- O potencial econômico de uso de nossa BD, seja a curto, médio ou longo prazos, constitui um importante instrumento de desenvolvimento e barganha.
- A destruição de ecossistemas em grande escala, conforme tem ocorrido em praticamente todos os biomas brasileiros, tem acarretado perdas incalculáveis e irreversíveis de espécies e diversidade genética. Mecanismos apropriados devem ser implementados para a sua efetiva conservação;
- Existem, no Brasil, muitas populações naturais de espécies domesticadas (de forma incipiente, semi ou plena) e seus parentes silvestres, que estão sofrendo forte erosão genética;
- Há um expressivo número de acessos em bancos ativos de germoplasma *ex situ* ou em coleções biológicas (insetos, fungos, bactérias, vírus, etc.) sofrendo erosão genética ou sendo perdidos, por mistura varietal ou por pura falta de uma política efetiva de conservação. Em situação semelhante estão as coleções botânicas (Herbários) e coleções zoológicas, em grande parte inacessíveis e sem manutenção, uma vez que a pesquisa básica, notadamente a taxonômica, ainda não é aceita como a base para o conhecimento da BD;
- A diversidade genética é responsável pela evolução e manutenção das espécies que produzem compostos químicos, ou os produtos da BD;
- Em termos éticos, todas as espécies têm direito de continuar existindo e seguir sua evolução.

### **O que uma ENDB deve conter referente a “produtos da biodiversidade, diversidade genética, espécies domesticadas e parentes silvestres”?**

O primeiro passo para a conservação e uso sustentado da BD é a obtenção de um diagnóstico completo da BD e da situação da diversidade genética das diferentes categorias de espécies: espécies domesticadas, parentes silvestres, variedades crioulas e espécies potenciais. No presente documento, vamos expor a situação em que se encontra este diagnóstico e delinear a forma como a ENDB poderá contribuir para a obtenção das informações que faltam. Na ENDB deverá estar claro o reconhecimento e definição dos papéis de todos os atores envolvidos na questão do uso e conservação dos produtos da BD, diversidade genética, espécies domesticadas e parentes silvestres. A ENDB deverá propor diretrizes e políticas para ciência e tecnologia, evidenciando a disparidade entre a grandeza da nossa BD e a estrutura atual de ciência e tecnologia do país. Deverão ser

identificadas as prioridades e lacunas em ciência e tecnologia, propostos objetivos e ações, identificados os recursos humanos necessários para alcançá-los e proposto o direcionamento adequado de recursos (coleta, conservação, intercâmbio, quarentena, etc.). A ENDB deverá conter a necessidade da aprovação e regulamentação da Lei de Acessos aos Produtos da Biodiversidade, que garantirá resguardo do direito dos pequenos agricultores familiares e comunidades tradicionais que efetivamente usam e conservam a BD. Por outro lado, a ENDB deverá estabelecer as regras para repartição dos custos da conservação da BD. A ENDB deverá também propor os mecanismos e ações para que as regras de troca entre o Brasil, que detém a BD, e os países que detém a biotecnologia sejam justas. A ENDB deverá definir qual ou quais agências governamentais deverão ser responsáveis pela execução das prioridades e ações nela propostas. As vantagens econômicas e sociais da conservação e uso sustentado da enorme BD nacional deverão ser explicitadas, assim como os custos decorrentes da necessidade de se promover os mecanismos necessários à implementação de uma ENDB.

### **Segmentos e instituições chaves a serem envolvidos na ENDB no que se refere a “produtos da biodiversidade, diversidade genética, espécies domesticadas e parentes silvestres”**

Visando dar transparência ao processo de elaboração da ENDB e visando definir uma ética no acesso à BD, o uso e repartição dos benefícios oriundos dos produtos da BD, diversidade genética, espécies domesticadas e parentes silvestres deverão estar envolvidos nas diversas etapas do processo de elaboração, e estar contemplados nas ações propostas na ENDB, os seguintes atores sociais:

- Os governos federal, estaduais e municipais que, através do poder legislativo, deverão estabelecer os recursos financeiros e humanos que possibilitarão a execução das ações propostas na ENDB;
- Instituições de pesquisa e universidades públicas estarão diretamente envolvidos na execução das ações referentes à pesquisa, extensão e difusão de informação, enquanto que a formação de recursos humanos e difusão de informações serão conjuntamente feitas pelas universidades públicas e privadas.
- Órgãos governamentais ligados à extensão agrícola, tais como EMATER, CATI, e outros.
- ONGs diretamente ligadas aos movimentos ecológico, ambiental, de desenvolvimento agrícola, sócio-econômico;
- Empresas privadas (sementes, biotecnologia, melhoramento genético e agroindústrias);
- Organização de agricultores (cooperativas, associações, MST), agricultores tradicionais, comunidades tradicionais (caiçaras, índios, seringueiros, quilombolas), que usam e/ou conservam de fato a BD.
- Instituições internacionais (IPGRI, e os International Agricultural Centers como CIMMYT, CIAT, CIP, ICRISAT, FAO, CIFOR, e outros), através de uma política de intercâmbio.

### **Divulgação e Implementação da ENDB**

As agências governamentais indicadas na ENDB para promover a execução das prioridades e ações nela contidas, deverão promover sua ampla divulgação junto à sociedade e à classe política, para que compromissos concretos sejam assumidos pelos diversos atores envolvidos, e os mecanismos e ações propostos possam ser discutidos e

implementados. Avaliações periódicas, envolvendo comissões técnicas de alto nível que contemplem todos os segmentos da sociedade, deverão ser feitas, visando detectar falhas e lacunas na implementação da ENDB, e redirecionar as ações e evitar distorções.

### 3. COMPROMISSOS

Vários foram os compromissos assumidos pelos signatários da CDB. A fim de poder traçar metas e estratégias que visem alcançar tais compromissos, faremos uma breve análise dos principais artigos da CDB que dizem respeito, de alguma forma, ao tema do GTT9 "Produtos da Biodiversidade, Diversidade Genética, Espécies Domesticadas e Parentes Silvestres".

#### **Art. 7:** Identificação e monitoramento da BD:

Na CDB, a BD é geralmente interpretada em termos de diversidade de espécies. Deve-se lembrar que a diversidade genética, que determina a variação entre espécies e populações está necessariamente incluída no termo BD. De fato, toda estratégia de conservação e uso de espécies de plantas e animais requer informações a respeito de sua diversidade genética, que deve ser identificada usando-se uma amostragem adequada. O monitoramento dos níveis de diversidade genética nas populações de plantas e animais manejadas pelo homem é fundamental, para que o uso de recursos possa ser considerado sustentável e para que possam ser avaliadas as respostas aos impactos antrópicos.

#### **Art. 8:** Conservação *in situ*

Este tipo de conservação exige que a espécie seja mantida no ambiente ao qual está adaptada e dentro da comunidade à qual pertence. A conservação *in situ* é geralmente interpretada como sinônimo de Unidades de Conservação. Entretanto, deve-se lembrar que o uso e conservação de áreas onde se encontram comunidades naturais, quer sejam por populações tradicionais, ou pequenas, médias e grandes propriedades, também são de grande importância para a conservação *in situ*, principalmente por suas áreas de reserva legal, sob atividades de extrativismo, ou áreas sob manejo florestal em regime de rendimento sustentado.

No que se refere à conservação por populações tradicionais neste artigo, com o aumento da intensidade da ação humana sobre as populações, a espécie não continua seguindo sua evolução natural, e sua variabilidade já passa a ser (em regra) delapidada e/ou dirigida no sentido do interesse humano. A conservação *in situ* será tanto mais eficiente quanto mais adequadas forem as tecnologias de extrativismo e manejo das comunidades.

A questão do entorno, tanto de Unidades de Conservação quanto de propriedades privadas, não pode ser esquecida, pois esta região pode constituir uma área tampão ou, por outro lado, fonte de contaminantes (predadores, parasitas, genes) que possam comprometer a efetividade da conservação.

#### **Art. 9:** Conservação *ex situ*

A conservação *ex situ* deve ser sempre considerada como complementar à conservação *in situ*. Além da instalação dos Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs) tradicionais, devem ser também considerados importantes os sistemas de produção agrícola com alta diversidade de espécies, assim como o manejo da paisagem que envolve os sistemas agrícolas propriamente ditos e o seu entorno.

**Art. 10:** Uso Sustentável da Biodiversidade

O uso de um recurso da BD normalmente é considerado sustentável quando o seu rendimento é mantido nos ciclos posteriores. Para avaliar a sustentabilidade deve-se incluir a manutenção da diversidade genética do recurso explorado, bem como das outras espécies dentro do ecossistema em questão.

**Art. 12:** Pesquisa e Treinamento

Somente através da pesquisa e formação de recursos humanos será possível o estabelecimento de um corpo científico capaz de identificar e monitorar a diversidade genética, de forma a promover sua conservação a longo prazo. Da mesma forma, a pesquisa e a formação de recursos humanos são fundamentais para o desenvolvimento de tecnologias de uso sustentável dos recursos da BD e da diversidade genética. Vale destacar que a pesquisa e treinamento visando o manejo de sistemas agrícolas/agroflorestais que privilegiem a manutenção de elevados níveis de diversidade genética é fundamental para a promoção da conservação de recursos genéticos de plantas domesticadas e/ou utilizadas pelo homem.

**Art. 13:** Educação e conscientização

A educação e conscientização pública raramente incluem questões tais como o que é e para que serve a diversidade genética de espécies autóctones domesticadas ou espécies não domesticadas de ecossistemas naturais. Da mesma forma, é subestimado o papel das comunidades tradicionais na conservação, assim como a necessidade de sua conservação, o valor dos recursos genéticos, as relações entre as diferentes culturas e o uso de germoplasma autóctone. etc., fazendo com que a população não esteja informada de sua importância ética e econômica. Deve-se enfatizar, em programas de educação ambiental, que a diversidade genética é fundamental para a manutenção e evolução das espécies, o que envolve também a produção de recursos para as necessidades atuais e futuras.

**Art. 14:** Avaliação de Impacto e Minimização

Os países assumiram o compromisso de avaliar os impactos ambientais e tomar as devidas providências para evitar ou minimizar estes impactos. A transparência nos processos de avaliação e minimização de impactos é prioritária para que, de fato, esse compromisso seja honrado. Os critérios para essa avaliação devem envolver a questão da perda de diversidade genética.

**Art. 15:** Acesso a recursos genéticos

Conforme indicado pela CDB, está em discussão por diversos setores da sociedade a adoção de uma Lei de Acesso aos Recursos da Biodiversidade, a partir dos Projetos de Lei enviados ao Congresso Nacional pela senadora Marina Silva, pelo deputado federal Jacques Wagner e pelo governo federal. O alcance da discussão ainda é, entretanto, restrito. Mais atores sociais devem ser envolvidos para que a Lei a ser aprovada possa refletir os interesses da Nação.

Neste artigo da CDB, assim como em diversas discussões envolvendo a questão do acesso a recursos biológicos, é utilizado geralmente o termo "recursos genéticos", quando na verdade está se falando de recursos biológicos. Este último termo se refere não somente aos genes de uso imediato (recurso genético propriamente dito), mas também aos produtos da biodiversidade, ou seja, enzimas, compostos secundários, etc., que são resultados da diversidade genética e que constituem parte substancial do interesse por acesso, tanto para pesquisa básica, quanto para o desenvolvimento de produtos comercializáveis.

**Art. 16:** Transferência de tecnologia:

Em função dos aparatos de legislação internacional vigentes, cabe ao Brasil, como país detentor de altíssima BD, investir fortemente em capacitação de recursos humanos, para que a transferência de tecnologia seja efetiva. Por outro lado, a Lei de Acesso aos Recursos da Biodiversidade, atualmente em discussão, deve conter claramente a contrapartida via transferência de tecnologia por parte das empresas privadas multinacionais ou estrangeiras interessadas no acesso a recursos da biodiversidade do país.

**Art. 19:** Repartição dos custos e benefícios

Da mesma forma que deve ser dada justa importância aos benefícios, deve ser dada muita importância no desenvolvimento de mecanismos para repartir efetiva e permanentemente os custos da conservação da BD tanto *in situ* como *ex situ*. Deve ser elaborada uma forma de recompensar os agricultores que usam e mantêm a diversidade.

## ESTADO DA ARTE E LACUNAS/QUESTÕES

### 1. *Espécies potenciais dos ecossistemas naturais* (produtos da biodiversidade):

#### Estado da Arte:

O Brasil está dentre os países de maior BD do mundo, especialmente se considerando as espécies vegetais. Das 250.000 espécies de plantas superiores estimadas para o mundo, cerca de 60.000 são nativas do Brasil. Dentre estas, estão diversas espécies já utilizadas para obtenção de alimentos, fibras, produtos químicos e medicinais. Porém, milhares de espécies ainda não utilizadas ou com uso incipiente representam um imenso potencial para o desenvolvimento da agricultura e de processos industriais. Somente na Amazônia, já foram indicadas cerca de 800 espécies com potencial para exploração econômica, conforme exemplos do Anexo 1.

Uma das causas mais importantes da perda de BD tem sido o desmatamento para substituição da floresta por outras formas de uso da terra, como, por exemplo, a Floresta Amazônica por pastagem, o Cerrado por produção de grãos, etc. A Mata Atlântica, por exemplo, tinha uma extensão original de 81,1 milhões de km<sup>2</sup>, enquanto que em 1990 restavam somente 8% dessa área, ou seja 95.641 km<sup>2</sup>. Na Floresta Amazônica, por sua vez, 12% da floresta original já havia sido destruído em 1995, sendo as áreas mais atingidas as florestas de transição entre o bioma da floresta amazônica e o bioma dos cerrados, num arco de Rondônia a Mato Grosso a Pará a Tocantins a Maranhão, bem como as florestas do leste de Acre, norte de Rondônia e sudeste do Amazonas, as florestas de várzea de Manaus a Belém, a zona Bragantina e todo o sudeste e este do Pará e norte de Maranhão. Vale destacar que a substituição da floresta nativa por reflorestamentos com espécies exóticas tais como *Pinus* e *Eucalyptus*, que foi estimulada pelas políticas de incentivos, revelou-se um desastre.

Como exemplo ilustrativo da perda de biodiversidade potencialmente utilizável pelo homem podemos citar a estimativa de que a cada ha de floresta tropical desmatado, uma média de 3 colônias de abelhas nativas são destruídas (Kerr, com. pessoal).

A região sul do país, por sua vez, conta com pelo menos 15,5 milhões de hectares de pastagens naturais, sendo que somente o Rio Grande do Sul possui cerca de 12 milhões de hectares, que correspondem a 50% da área do estado. Nestas pastagens naturais existem aproximadamente 800 espécies de gramíneas e 200 de leguminosas (Barreto e Kappel, 1964), que são potenciais tanto no manejo de pastagens naturais como, no caso de muitas dessas espécies, para cultivo. Muitos gêneros destas espécies nativas como, por exemplo, *Paspalum*, *Adesmia*, *Trifolium* e *Bromus*, incluem espécies com excelente potencial forrageiro, mas que, no entanto, têm sido muito pouco estudadas e muito menos ainda preservadas. Esta enorme BD está ameaçada por práticas de manejo que envolvem a queima sistemática de grandes áreas contínuas e pela destruição desse ecossistema para implantação de outras atividades agrícolas para as quais a região não tem vocação.

#### Lacunas:

As lacunas nesta área podem ser colocadas em duas fases: i) desconhecimento taxonômico das espécies vegetais e animais, e ii) ignorância quase total do potencial de uso das espécies brasileiras.

Esta falta de conhecimento passa por dois motivos principais: a pequena estrutura científica e tecnológica envolvida nessa área no país e o enorme tamanho da BD brasileira. Os conhecimentos sobre as espécies brasileiras, principalmente relacionados à taxonomia, ecologia e genética são ainda muito pequenos para a maioria dos grupos taxonômicos, mas principalmente em plantas, animais invertebrados e microrganismos (no 1º Relatório para a CDB constam os dados). Sabe-se que o Brasil está entre os países com maior número de espécies animais e vegetais do mundo, sendo considerado um país de megadiversidade, porém, para a maior parte dos grupos taxonômicos, o número total de espécies é estimado, contando com divergências bastante significativas entre estudiosos da área. Mesmo em grupos pequenos e muito estudados, como mamíferos, ainda foram descobertas espécies novas nos últimos anos.

Se o conhecimento do tamanho da diversidade ainda é exíguo, o potencial do seu uso pode ser considerado quase que totalmente ignorado. Porém, o que vem sendo descoberto no últimos anos, principalmente no que se refere ao uso industrial (química e farmacêutica) de plantas, demonstra que a diversidade biológica brasileira apresenta um potencial quase incalculável, constituindo um dos maiores patrimônios nacionais.



O avanço dos conhecimentos do uso da diversidade biológica está localizado principalmente em áreas de tecnologia de ponta, como química fina e engenharia genética. O Brasil tem investido modestamente em pesquisas nestas áreas, o que faz com que o desenvolvimento nacional esteja muito aquém das reais necessidades.

As tecnologias de ponta, necessárias para o conhecimento do uso potencial das espécies estão localizadas, principalmente, em países do primeiro mundo e em empresas transnacionais. Este fato faz com que os avanços do conhecimento nesta área passem quase que necessariamente pela transferência de tecnologia para o Brasil, o que não vem acontecendo conforme as necessidades de avanço do conhecimento têm requerido. Esta situação tem gerado uma série de problemas como por exemplo um atraso no desenvolvimento científico e tecnológico nacional e até mesmo a remessa ilegal de materiais biológicos para estudos no exterior.

Os estudos já conduzidos em poucas espécies têm mostrado um enorme potencial principalmente de plantas e microrganismos, para isolamento de compostos químicos de uso medicinal e industrial, isolamento de genes para processos de transformação genética, além da domesticação de novas espécies para produção de alimentos e biomassa. Porém, duas questões ainda estão por serem respondidas: i) qual é o verdadeiro potencial industrial da diversidade biológica brasileira, e ii) qual é o valor econômico desses produtos da BD.

Esse potencial depende de interesse do mercado e investimentos para criar mercados. Logo que o interesse aumenta de forma significativa, como está acontecendo hoje com o açaí-do-Pará, a espécie é levada para fora de seu ecossistema original. Em palavras fisiológicas, nossos ecossistemas ricos em biodiversidade tais como, no exemplo do açaí-do-Pará, a Amazônia, consituiem o 'source' de espécies com potencial e o resto do Brasil e muitos países dos trópicos americanos e asiáticos são o 'sink' onde estas espécies são levadas para realizar seu potencial econômico. Em termos econômicos, isto é chamado de 'free trade'. A Amazônia, especificamente, fica em posição de desvantagem por causa de seu estado incipiente de desenvolvimento.

Na Amazônia, existe uma lacuna muito grande em estudos etnobiológicos, visando detectar espécies com alto potencial de uso. Além disso, há carência de estudos em biogeografia das espécies potenciais, estado atual de conservação (ou seja, onde estão estas espécies e se estão severamente ameaçadas de erosão), biologia reprodutiva, estrutura genética das populações, grau de domesticação (ou seja, os fatores que influenciam a erosão), prospecção, coleção, manutenção, caracterização, avaliação e utilização. Isto se deve ao pequeno investimento em P&D, ao pequeno número de pesquisadores, aos poucos recursos financeiros disponíveis, à descontinuidade e fragilidade institucional causadas pela falta de uma política de C&T e de desenvolvimento em geral para Amazônia.

Uma legislação clara e objetiva deve ser criada para que possam realmente existir, no nosso País, bancos de germoplasma *in situ*. Campanhas de conscientização da importância das áreas de conservação *in situ* para o futuro da humanidade são imprescindíveis.

Finalmente, uma lacuna adicional a ser considerada é a falta de articulação, troca de experiências e busca de auxílios integrados entre os grupos de pesquisa.

## **2. Plantas extrativas de ecossistemas naturais:**

### Estado da Arte:

Nem o governo brasileiro, nem os governos estaduais na Amazônia, tem políticas claras sobre a conservação e utilização de recursos genéticos nativos ou sobre a BD em

geral. O modelo de desenvolvimento adotado tem tido como consequência a erosão genética, devido ao avanço da fronteira agrícola com dilapidação de recursos genéticos de populações naturais. Por outro lado, a extração de espécies medicinais, ornamentais e madeireiras nas Florestas Atlântica e Amazônica tem se dado de forma totalmente desregrada e predatória, o que tem causado enorme impacto sobre as suas populações naturais. Este é o caso, por exemplo, da extração seletiva de madeira de lei, que causa enorme impacto, não somente sobre as populações da espécie alvo, mas em toda a comunidade envolvendo flora e fauna locais. As recomendações técnicas não são, de forma geral, seguidas, como por exemplo a manutenção de árvores matrizes no caso da exploração de madeira, e a poda limitada no caso de plantas tais como a erva-mate e plantas medicinais.

Muito pouco se sabe sobre a inter-relação entre as espécies e sobre o impacto sobre as populações de plantas e animais causado pelo extrativismo de recursos da biodiversidade nativa ou pelo uso de espécies exóticas. Um exemplo do efeito da substituição de espécies nativas por exótica é a destruição das abelhas nativas e sua substituição pelas *Apis*, que vem mudando a flora visivelmente. Na região de Ribeirão Preto-SP, por exemplo, a substituição de angico por amendoimzeiro, e no norte a destruição das *Melipona crinita* e *M. seminigra* está afetando a produção de frutos para os macacos.

É verdade que o IBAMA/MMA tem uma política de “Unidades de Conservação” e o governo federal recentemente elevou sua meta para 10% da Amazônia incluídos nestas UCs. No entanto, a maioria destas são unidades de preservação no estilo norte-americano e não estimulam a conservação da BD ou dos RG pela sociedade amazônica. As UCs mais interessantes são as Reservas Extrativistas. Nestas UCs, a conservação é intimamente ligada à utilização pela filosofia dos habitantes e seus ONGs.

O extrativismo de madeira não está em uma posição muito mais favorável e também recebe alguma atenção do IBAMA. A comunidade de C&T brasileira ainda não tem comprovada a viabilidade econômica do manejo florestal tradicional, ou seja, para madeira. Como consequência, o IBAMA tem dificuldade para reprimir os abusos contra a legislação florestal e as espécies com demanda no mercado estão sofrendo erosão genética - a recente proibição do corte de mogno reconhece esta situação.

Alguns estudos sérios realizados de forma isolada, tais como o de uma equipe de pesquisadores da UFSC sobre a manejo sustentável de palmito e outras espécies, indicam que o extrativismo responsável e sustentável é possível. Para isso é necessário haver investimento em P&D e políticas públicas voltadas para o uso dessas tecnologias.

#### Lacunas:

O estado da arte identificou mais lacunas que conhecimento. O principal problema dos extrativistas é o modelo econômico moderno que não paga para os produtos obtidos de forma justa para os produtos do extrativismo e que são obtidos de forma sustentável. Por outro lado, raramente o limite máximo sustentável para a exploração dos recursos naturais é respeitado.

Infelizmente, existem poucos estudos sérios sobre o manejo de plantas extrativas que permitam a sustentabilidade do sistema de forma a viabilizar as reservas extrativistas e o extrativismo não madeireiro em geral. Novos cultivos, novas formas de manejo florestal, novas formas de agregar valor aos seus produtos e novos mercados são essenciais para viabilizar sua interação/integração com a economia de mercado. Sem este, as reservas extrativistas terão o mesmo destino dos seringais da época da borracha.

É preciso gerar tecnologia de avaliação das diferentes formas de extrativismo,

enriquecimento e manejo. Avaliar o verdadeiro impacto destas explorações é fundamental como, por exemplo, qual a interferência do extrativismo na regeneração natural da castanha e outras espécies de fruteiras tropicais? E na sobrevivência dos roedores dispersores? Qual o impacto da extração de mel dentro de florestas nativas e mesmo até dentro de manguezais.

### **3. Plantas domesticadas e parentes silvestres:**

#### Estado da Arte:

O Brasil detém coleções da maioria das espécies cultivadas exóticas ou autóctones. Os esforços de conservação são coordenados pelo CENARGEN em Brasília, com aproximadamente 194 000 acessos. Aproximadamente um terço encontra-se em condições de armazenamento de longa duração. Contudo, o percentual de acessos autóctones da coleção brasileira chega a apenas 24%. Do total de acessos, dois terços necessitam ser regenerados e sua avaliação e caracterização ainda é incipiente (FAO, 1996). Quanto de duplicatas existem de variedades crioulas ainda precisa ser determinado. O estado de manutenção das coleções *ex situ* nos BAGs é diferenciado, sendo a erosão genética um risco constante.

A CDB define espécie domesticada como espécie em cujo processo de evolução influenciou o ser humano para atender suas necessidades. O desenvolvimento de novas cultivares a partir de meados do século XIX, e de outras tecnologias agrícolas a partir da década de 30, provocou a substituição das variedades crioulas ("landraces") por cultivares melhoradas geneticamente na maioria dos países. No Brasil, há várias espécies domesticadas, sejam elas exóticas (milho, feijão, batata-doce, arroz, batata, trigo, soja, cevada, aveia, cacau, café e outras) ou autóctones (mandioca, amendoim, abacaxi, algodão, seringueira, etc.), que possuem extenso manancial de variedades crioulas ("landraces") e de variedades tradicionais de grande importância para o melhoramento. Esta substituição, que está ocorrendo de forma cada vez mais intensa, tem duas implicações principais: a criação de sistemas de proteção e a erosão genética.

No ano de 1961, em Paris, a primeira convenção internacional da União Internacional para a Proteção de Obtenções Vegetais (UPOV) estabeleceu os direitos de melhorista ou de propriedade intelectual sobre as variedades melhoradas. Posteriormente, esta convenção foi revisada e a adesão requeria que o país tivesse estabelecido uma legislação própria e compatível com as diretrizes estabelecidas. Em 25/04/97 foi sancionada a lei 9456, que instituiu a lei de Proteção de Cultivares no Brasil. No âmbito do Mercosul, a existência de um mercado livre, num curto prazo de tempo, implica na necessidade de compatibilização das legislações dos Estados membros, que hoje apresentam diferenças marcantes. Dos países membros do Mercosul, só o Paraguai não tem legislação própria. Embora a legislação a respeito tenha sido tomada há mais tempo, o número de espécies ou variedades protegidas tanto na Argentina, como no Uruguai e Chile é ainda baixo. A consolidação deste bloco comercial dependerá também de ajustes das legislações específicas aos pontos consensuais, a serem definidos em negociações futuras entre os Estados membros. Atualmente, variedades desenvolvidas no Brasil estão sendo cultivadas nos diversos países da América Latina e vice-versa, sem nenhum pagamento de *royalties*.

Afirma-se que desde o início da agricultura, em torno de 90% de todas as variedades vegetais desenvolveram-se pelas "forças da natureza"; 9,9% por meio dos esforços da humanidade até o início deste século; e apenas 0,1% pela utilização de métodos modernos de melhoramento genético. Apesar de não ser possível precisar com segurança

as chamadas variedades híbridas modernas, geradas principalmente nos países com pesquisa mais avançada, essas respondem por uma grande parte da produção agrícola mundial; a expansão de grandes áreas de monocultura com essas variedades poderia colocar em risco o total da diversidade genética ainda existente.

Esta pequena fração em número de variedades melhoradas substituiu a maioria do germoplasma em cultivo, provocando uma enorme uniformidade genética, o que expõe o sistema agrícola a uma vulnerabilidade genética muito elevada. O risco se tornará maior ainda com o cultivo de variedades transgênicas idênticas ou muito aparentadas, em um número grande de países e numa grande extensão. A questão das variedades transgênicas envolve, além da questão da uniformização e perda de diversidade genética, questões tais como os riscos à saúde dos consumidores, diminuição da biodiversidade local, aumento da resistência de insetos (com o uso de transgênicos que possuem o agente Bt por exemplo), entre outros. Este tema exige, portanto, mobilização de toda a sociedade para sua discussão antes da tomada de decisões com relação à liberação e critério de uso dessas plantas na agricultura.

Vale lembrar que além da uniformidade genética dentro das espécies, o modelo agrícola atual também privilegia o plantio de poucas espécies, sendo que, atualmente, apenas poucas espécies (milho, arroz, feijão, soja) são a base da alimentação humana, provocando erosão genética nas demais espécies que estão sendo substituídas nesse processo.

Portanto, a erosão genética em espécies domesticadas tem se dado principalmente em função do modelo de desenvolvimento adotado em nosso país, que envolve um modelo agrícola que privilegia a uniformização, tanto em termos do número de espécies quanto da base genética das espécies cultivadas.

Por outro lado, também existem muitas espécies autóctones domesticadas e algumas exóticas (ex: arroz, cucurbitáceas), que possuem parentes silvestres no Brasil, que, por sua vez, se encontram ameaçados pela destruição de ecossistemas naturais.

No que diz respeito à troca de germoplasma de plantas domesticadas e parentes silvestres com outros países, oficialmente a introdução de germoplasma no Brasil (e a quarentena) deve ser realizada pelo CENARGEN. Foi assim que conseguimos espécies silvestres do gênero *Glycine* (espécies relacionadas com a soja), por exemplo. Entretanto, há muita troca direta (Brasil-exterior) entre pesquisadores e/ou instituições de ensino superior ou de pesquisa. Não é raro pesquisadores de outros países que vêm ao Brasil e viajam (às vezes acompanhados por pesquisadores locais) coletando material (frutos/sementes) que levam diretamente para os seus países, sem deixar informações sobre as coletas, sem deixar amostras no Brasil e sem dar qualquer outro material em troca. Podemos citar por exemplo espécies de *Cyphomandra* (“tomate” de árvore) e de goiabas silvestres nossas levadas para a Nova Zelândia ou gramíneas levadas para Austrália. Apesar da existência de legislação a respeito de coletas de germoplasma por pessoas do exterior, não há sistemas de controle. O intercâmbio é certamente interessante e importante, mas não podemos permitir “rapinagem genética”.

**Conservação ex situ de espécies exóticas de uso intensivo na agricultura** - Estima-se que no Brasil existam cerca de 194.000 acessos de germoplasma vegetal conservados *ex situ*, sendo 60.000 mantidos a longo prazo no CENARGEN, através de conservação de sementes em câmaras frias e conservação *in vitro* por micropropagação. Cerca de 134.000 acessos vegetais são mantidos em outras coleções que também mantêm bancos de germoplasma e avaliam os acessos, tais como a EMBRAPA-Clima Temperado, em Pelotas-

RS (frutíferas e olerícolas de clima temperado), o CNPT de Passo Fundo-RS (trigo, cevada, triticale, etc.), o CNPFloresta, de Colombo-PR (bancos ativos de germoplasma de erva-mate entre outras florestais, parte delas exóticas), ou o IAC de Campinas-SP (café).

A maior parte do germoplasma mantido no país (76%) inclui espécies vegetais originárias de outros países (exóticas), enquanto que 24% delas são nativas ou constituídas de raças locais. O germoplasma brasileiro conservado *ex situ* é formado em sua grande proporção, portanto, de espécies exóticas que incluem os principais produtos de interesse sócio-econômico. As culturas com maior impacto nas exportações brasileiras, como soja (*Glycine max*), café (*Coffea* spp.), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), citros (*Citrus* spp.) e outras de grande interesse para o consumo nacional, compõem um primeiro grupo de plantas onde o melhoramento está baseado em materiais introduzidos. A manutenção, caracterização, uso e ampliação desta coleção é fundamental, visto que os principais cultivos para consumo interno também são dependentes de germoplasma externo, como o milho (*Zea mays*), o arroz (*Oryza sativa*) e o feijão (*Phaseolus vulgaris*). A manutenção e o enriquecimento contínuo da variabilidade genética destas coleções deve ser uma preocupação constante.

Nas publicações decorrentes de Simpósios sobre Recursos Genéticos Vegetais, organizados pelo IAC, pode-se encontrar listas de espécies que estão sendo mantidas em bancos de germoplasma e das instituições que as mantêm.

Entretanto, as instituições que mantêm bancos de germoplasma *ex situ* o fazem com enormes esforços e contando com dificuldades de apoio. Na maioria dos casos, obtém-se verbas para as coletas de material e implantação do banco, mas é muito difícil conseguir recursos para manter o banco e proceder à sua avaliação ao longo do tempo. A manutenção do banco exige cuidados continuados das plantas, uma caracterização adequada e avaliações das mesmas. No caso de plantas anuais, de sementes de baixa viabilidade e/ou duração em câmaras de sementes, é necessário, de tempos em tempos, semear, acompanhar, avaliar e colher sementes. O processo inclui grande risco de perda de variabilidade, até porque não se pode semear e colher tudo. Há métodos de caracterização e de avaliação do material que permite reduzir os riscos de grandes perdas da variabilidade (como a identificação de coleções nucleares). Nem todas as instituições que mantêm bancos de germoplasma têm os mesmos cuidados. Uma recomendação importante é que haja maior divulgação desses métodos e da importância de uma boa e correta caracterização dos acessos mantidos nos bancos.

**Conservação ex situ de espécies autóctones de importância agrícola** - O enriquecimento das coleções de espécies autóctones tem sido realizado através de expedições de coleta em todo o território nacional. Áreas prioritárias de coleta incluem regiões ameaçadas pelo avanço tecnológico e pela fronteira agrícola. Nestas expedições são coletadas, para conservação e estudos, cultivares tradicionais ou raças locais transferidas pelos agricultores geração após geração, além de espécies silvestres de grande potencial para uso em programas de melhoramento genético. Recursos genéticos de uso potencial na agricultura a curto, médio ou longo prazos também têm sido coletados. Nos últimos 20 anos foram realizadas mais de 300 expedições de coleta pelo CENARGEN e instituições colaboradoras e coletados cerca de 40.000 acessos. Entre as espécies autóctones de grande importância agrícola a nível mundial destacam-se o algodão (*Gossypium hirsutum*), o cacau (*Theobroma cacao*), o cajú (*Anacardium occidentale*), o abacaxi (*Ananas comosus*), o amendoim (*Arachis hypogea*), a mandioca (*Manihot esculenta*), o guaraná (*Paullinia cupana*), pimentas e pimentões (*Capsicum* spp.), maracujá (*Passiflora edulis*) e espécies forrageiras como *Paspalum*. Alguns produtos nativos como amendoim, mandioca, abacaxi, batata doce, erva-mate e

algumas forrageiras têm sido mais estudados. Isto tem influenciado um maior uso e intercâmbio destes materiais pelos programas de melhoramento genético.

Alguns exemplos de programas bem sucedidos, e que podem servir de referencial, são os bancos de germoplasma *ex situ* de erva-mate, criados pela equipe da EPAGRI, (Chapecó-SC) a partir de progênies de plantas nativas do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e pela equipe integrada UFRGS/FEPAGRO, (Porto Alegre-RS) a partir de progênies oriundas de MS, PR, SC e RS armazenadas na Eflex de Ilópolis-RS (do IBAMA) e para a Estação Experimental de Encruzilhada do Sul-RS (da FEPAGRO), e a coleção de progênies de espécies nativas de plantas da região sul do CNPFlorestas da EMBRAPA (Colombo-PR). Avaliações qualitativas e quantitativas (basicamente morfológicas, de desenvolvimento e sanidade) destes materiais estão sendo feitas.

**Conservação *ex situ* de parentes silvestres e variedades tradicionais de espécies agrícolas** - Parentes silvestres ou variedades tradicionais de várias espécies agrícolas também são encontradas em diferentes pontos do território nacional, destacando-se as espécies silvestres de arroz (*Oryza glumaepatula*, *O. latifolia*, *O. alta* e *O. grandiglumis*), variedades tradicionais de cucurbitáceas (*Cucurbita* spp.), raças locais de feijão (*Phaseolus vulgaris*, *P. lunatus*, *Vigna unguiculata*) e batata-doce (*Ipomoea batatas*), cevada (da Ásia), com duas espécies do gênero que ocorrem no sul do Brasil (*Hordeum stenostachys* e *H. euclaston*), entre outras, representando um germoplasma de grande potencial para uso imediato em programas de melhoramento genético. A conservação de raças locais ou variedades tradicionais pelos pequenos produtores e comunidades indígenas ainda pode ser observada em vários pontos do território brasileiro e constitui-se em uma forma de conservação espontânea destas espécies. Por isso, o risco de erosão genética deste material é alto em face à substituição acelerada de variedades tradicionais por cultivares modernas oriundas de programas de melhoramento genético.

**Conservação *ex situ* de espécies silvestres de uso potencial na agricultura** - É grande o número de espécies de uso potencial na agricultura, incluindo espécies frutíferas, forrageiras, medicinais e ornamentais. Cerca de 800 espécies encontradas na Amazônia foram apontadas com potencial para exploração econômica (veja alguns exemplos no Anexo 1). Os outros cinco biomas (Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Florestas e Campos Meridionais, e Pantanal) são bem diferenciados, com características ecológicas e edafoclimática específicas, constituindo-se em ecossistemas de grande diversidade biológica e alto índice de espécies com potencial agrícola. O enriquecimento das coleções de espécies autóctones deve ser contínuo e intensivo.

**Conservação *in situ* da variabilidade genética das principais culturas agrícolas** - A experiência com estratégias de conservação *in situ* de espécies agrícolas é desconhecida ou inexistente no Brasil. Conforme mencionado, a conservação espontânea de raças locais ou variedades tradicionais por pequenos agricultores e tribos indígenas constitui ainda importante sistema de conservação de germoplasma para algumas culturas, como o arroz e o milho, ambas espécies exóticas, ou a mandioca e pimenta, espécies autóctones. Embora não represente populações naturais, a conservação de variedades tradicionais por estes grupos sociais é importante para a manutenção da variabilidade genética de certas espécies agrícolas.

Lacunas:

Os pesquisadores responsáveis pela conservação *ex situ* têm enfrentado grandes dificuldades para manter coleções ou bancos de germoplasma, apesar de todo o interesse expresso e apoio prometido pelas instituições de fomento. É comum a perda de germoplasma por motivos tais como seca, devido à precariedade nas estruturas de muitos dos BAGs. Deve ser salientada a importância do apoio continuado aos bancos de germoplasma (e não apenas para a sua implantação), sob pena de perdermos a variabilidade genética das plantas de interesse (atual ou potencial). Isso é mais grave em vista da grande dificuldade em manter bancos *in situ*.

Até o momento, a maioria dos esforços para a conservação de germoplasma (salvo raras instituições como o CENARGEN) dependem principalmente da iniciativa pessoal de pesquisadores ou de grupos de pesquisadores. Essa situação deve ser modificada: deve haver um programa nacional de incentivo e apoio continuado para a conservação genética da variabilidade e da biodiversidade.

Uma omissão grave da lei é a ausência de qualquer dispositivo a respeito das variedades crioulas. Apesar delas não serem produto melhorado em programas convencionais de melhoramento genético, o germoplasma crioulo atualmente em cultivo é resultante tanto da seleção natural quanto de seleção artificial praticada pelos agricultores. A história tem demonstrado que as variedades crioulas contêm genes de grande utilidade que, quando incorporados em variedades comerciais, permitem ganhos financeiros elevados. Levando-se em consideração que há a possibilidade real da transferência de genes de variedades crioulas para cultivares melhoradas e sua conseqüente proteção, quais seriam os direitos dos detentores deste germoplasma? De fato, a própria CDB propõe a remuneração para que os pequenos agricultores e populações indígenas possam continuar conservando esta diversidade genética (Art. 8j). Encontra-se tramitando no Congresso Nacional o Projeto de Lei de Acesso aos Recursos da Biodiversidade (PLS nº 306, de 1995), que regulamenta o uso do germoplasma de ocorrência natural em solo brasileiro, bem como de suas aplicações, instituindo a propriedade intelectual dos usos do germoplasma desenvolvidos por populações indígenas ou comunidades rurais. A aprovação desta lei se constitui num instrumento básico necessário para a regulamentação e controle das trocas, fornecimento e uso de material genético.

Afirma-se também que as sementes são um reflexo da cultura da sociedade que as desenvolvem, produzindo réplicas dos sistemas agrícolas destas sociedades e colocando novamente em cena a divisão entre um Hemisfério Norte rico em tecnologia mas pobre em recursos genéticos e um Hemisfério Sul pobre em tecnologia mas riquíssimo em diversidade biológica. Estima-se que um gene potencialmente útil do Sul possa representar negócios de US\$ 1 bilhão no Norte e que o germoplasma do Sul contribua com valores estimados em US\$ 66 bilhões por ano na economia dos EUA, prevendo-se o advento de uma revolução a partir dos genes patenteados pelas grandes corporações transnacionais, associando os recursos genéticos como estratégia central para controle do suprimento mundial de alimentos (Machado, 1996). Neste contexto, cabe uma segunda indagação: será livre de qualquer ônus o acesso ao pool gênico dos bancos de germoplasma mantidos no país e no exterior?

Em geral, os recursos genéticos de uso atual ou potencial na agricultura brasileira têm sido pouco estudados, assim como dispõem de informação biológica incompleta ou incipiente, além de carecer de sistema informatizado e organizado que facilite o acesso do usuário à informação porventura disponível. Esta situação indica a necessidade premente de intensificação de estudos e atividades com recursos genéticos em praticamente todos os níveis, desde a classificação taxonômica de novos acessos autóctones até o estudo de variabilidade e duplicações de acessos de espécies exóticas de alto valor agrônomico. Os esforços do país, apesar de numerosos, não estão sendo desenvolvidos de forma

coordenada e programada. A situação atual indica que o germoplasma de uma ou outra espécie possui nível razoável de organização e informação, particularmente de certas espécies exóticas como o milho e o arroz, enquanto que o germoplasma de espécies autóctones de relevância para a agricultura, como o algodão e a mandioca, possui informação e organização limitada.

#### **4. Conservação por agricultores e populações tradicionais:**

##### Estado da Arte:

A conservação *in situ* do agricultor, ou a conservação de variedades crioulas por agricultores tradicionais, é uma das formas importantes de conservação de recursos genéticos de determinadas espécies agrícolas usadas por um segmento de pequenos agricultores. Assim, o milho, o feijão, a mandioca, a batata doce, a abóbora, a pimenta e o arroz são exemplos de culturas agrícolas que têm grande participação de pequenos agricultores, em algumas regiões específicas, onde predominam variedades com grande diversidade genética dentro das “raças”, associada à uma produção agrícola com baixo uso de insumos.

Até a década de 60, antes da chamada “revolução verde” era comum os agricultores terem as suas “raças” de milho, trigo, cevada, alfafa, aveia etc. Com a “revolução verde” e a vinculação dos financiamentos agrícolas à exigência do uso de sementes melhoradas, adubos, herbicidas, inseticidas e implementos agrícolas, essas “raças locais” foram sendo, em sua maioria, eliminadas e, com isso, muitos genes para a adaptação local perdidos. Deve-se levar em conta que as “raças locais” não são, via de regra, de alta produtividade, mas foram selecionadas para fazerem face ao clima local e suas variações, a curto, médio e longo prazo.

É importante ressaltar que não só é significativa a participação da produção dessas culturas por esses pequenos produtores, na produção total do país, como também significativo o papel da conservação da variabilidade genética para o germoplasma dessas espécies. O uso das próprias sementes de um ano para o outro, mantendo a diversidade nas áreas tanto dentro como entre agricultores, possibilita que a diversidade seja mantida de geração para geração. A AS-PTA é uma das organizações que vem trabalhando na organização e conscientização desses agricultores, no sentido de valorizarem tanto essa forma de uso da terra, como também no sentido de exigirem um reconhecimento pela conservação *in situ* de germoplasma importante para as culturas.

Como exemplo, no sul do Brasil, várias espécies continuam sendo conservadas na propriedade em decorrência do uso de variedades crioulas pelos agricultores (“on farm conservation”). Na região sul do Estado de Santa Catarina, agricultores vêm cultivando variedades de abacaxizeiro há mais de 80 anos. Na região central do Estado, muitas variedades crioulas de milho que estão sendo cultivadas pelos agricultores são objeto de estudo pelo Instituto Vianei. Esforços de coleta de material crioulo de feijão foram feitas pela UFSC e pela UDESC. Também a tradição de utilizar plantas autóctones como medicinais é mantida pela população.

Existem inúmeros exemplos de casos em que genes de resistência a doenças foram encontrados em “raças locais” de diferentes culturas (algumas que estavam sendo dizimadas), como os que podem ser encontrados em livros sobre conservação genética (ex.: Oldfield, 1989).

##### Lacunias:



Esses pequenos agricultores, que desenvolveram uma agricultura econômica em sua escala, e que fazem a conservação genética *in situ* em suas propriedades, vêm sofrendo um sério risco de desaparecimento, o que tem se verificado em muitas regiões. A não valorização desse tipo de agricultura e desse segmento de agricultores, e a grande pressão econômica para que os mesmos se “modernizem”, usando híbridos e cultivares comerciais (e talvez as plantas transgênicas), vêm fazendo com que muito germoplasma importante venha se perdendo.

A pesquisa técnico-científica voltada para esse tipo de problema, dos pequenos agricultores geralmente descapitalizados, é uma carência não só em nosso meio como na maioria dos países. A pequena força política desse segmento de agricultores, associada a um baixo capital para financiar pesquisas, faz com que esses agricultores sejam prejudicados quanto à sua competitividade, e fazendo com que o seu papel importante de conservação genética *in situ* na propriedade venha diminuindo gradativamente.

Os problemas em relação a esse risco de perda de germoplasma são de ordem cultural e financeira. Cultural porque a comunidade não consegue avaliar adequadamente o valor dos recursos genéticos que dispõe. Financeiro porque os produtores se obrigam a cultivar material mais produtivo face ao baixo valor dos produtos agrícolas. Além disso, a comercialização é um grande problema que causa enormes prejuízos aos agricultores, face a existência de intermediários e as constantes modificações na política agrícola. Há a necessidade da existência de formas associativas entre os produtores e um serviço de extensão voltado às suas necessidades.

## **5. Diversidade Genética :**

### Estado da Arte:

As metodologias para o levantamento da diversidade genética vêm apresentando um grande avanço nos últimos anos. As tecnologias relacionadas com a análise do DNA passou por um grande avanço após o desenvolvimento da PCR. Atualmente, técnicas como RAPD, RFLP, microssatélite, seqüenciamento de regiões específicas, análises de DNA de organelas (cloroplasto e mitocôndria) e outras, estão sendo disseminadas para o estudo de diversidade genética em um grande número de grupos de organismos. No entanto, apesar destas técnicas estarem sofrendo uma redução significativa nos custos de implantação e análise, este ainda é o maior problema para o seu uso generalizado. Outro problema destas técnicas é que elas foram e estão sendo desenvolvidas em países do primeiro mundo, principalmente em empresas e instituições de pesquisa, o que dificulta a sua transferência para países do terceiro mundo, como o Brasil, bem como a aquisição de equipamentos e reagentes.

Alguns grupos de organismos foram bastante estudados, tais como alguns microrganismos (principalmente patógenos), plantas agrícolas e animais domésticos. No entanto, são praticamente inexistentes estudos genéticos sobre a grande maioria das espécies das espécies brasileiras, mesmo as com uso econômico atual ou potencial. No Brasil existem alguns grupos trabalhando com culturas agrícolas, animais domésticos, microrganismos, genética humana, espécies arbóreas e animais silvestres (Anexo 2).

É importante também ressaltar que não se pode realizar análises genéticas sofisticadas se não houver algum tipo de estudo prévio (simples e bem mais barato) sobre a Taxonomia do material. Não podemos esquecer que as análises, sejam de isoenzimas ou a nível de DNA, não podem prescindir de estudos taxonômicos prévios. E esses estudos faltam para a maioria dos grupos vegetais, especialmente na região amazônica.

No que diz respeito à conservação genética de espécies domesticadas, parentes

silvestres, espécies potenciais para a agricultura e espécies nativas de forma geral, está claro não existir uma conscientização suficiente sobre a importância de manter bancos de germoplasma *in situ*. De fato, até as Reservas Biológicas correm permanentes riscos de serem invadidas ou incendiadas, por serem consideradas por muitos grupos como “terras improdutivas”. Por essa razão, atualmente, em muitos locais, há a tendência de ser realizado um zoneamento que inclui áreas visando o ecoturismo; essa área, pelo fato de gerar recursos financeiros e criar empregos para as populações vizinhas, auxilia a população a tomar consciência da importância de evitar a destruição da área e de aceitar uma área fechada ao público em geral (que é a reserva propriamente dita).

A região do Domínio da Mata Atlântica (*latu sensu*) e da floresta sub-tropical do sul do país encontra-se altamente fragmentada gerando muitas pequenas reservas mantidas em propriedades particulares. Cada vez mais, a pressão para a geração de renda tem levado ao aproveitamento dessas áreas para agricultura ou pecuária. Mesmos nas grandes propriedades agrícolas, nota-se uma tendência a não mais deixar áreas intocadas/pouco tocadas, devido ao medo de invasões e devido não haver apoio oficial nesse sentido.

#### Lacunas:

Este é, com certeza, um dos campos relacionados à BD onde existem as maiores lacunas no conhecimento. Mesmo informações básicas como heterozigosidade, sistema reprodutivo e estrutura genética são inexistentes para a maioria das espécies. Este fato se deve basicamente a duas causas:

- i) Pequena estrutura de ciência e tecnologia relacionada a esta questão. O Brasil apresenta um pequeno número de instituições, laboratórios e pesquisadores com estrutura e formação adequada trabalhando nesta área.
- ii) Grande número de espécies. O fato do Brasil apresentar uma megadiversidade implica em que exista um grande número de espécies de animais, plantas e microrganismos por serem estudados quanto à sua diversidade genética.

Falta articulação entre os grupos de pesquisa e a formação de grupos interdisciplinares envolvendo botânicos, geneticistas, químicos, etnobiólogos, etc. As lacunas nesta área apresentam sérias conseqüências pois afetam a efetividade dos programas de conservação e seu uso em programas de melhoramento e processos industriais. Entretanto, por não dar origem a produtos diretamente comercializáveis, a iniciativa privada (empresas e universidades) não se interessa pela pesquisa básica relacionada à diversidade genética. Neste sentido, a falta de recursos a que estão submetidos a Universidade Pública e os Institutos de Pesquisa Governamentais, que são os que realizam esse tipo de pesquisa, pode levar ao atraso cada vez maior nessa área.

## **6. Instituições públicas e privadas :**

### Estado da Arte:

As instituições de pesquisa e o sistema de P&D brasileiros envolvidos com BD e seus produtos está muito aquém das reais necessidades para implementar um sistema de pesquisa integrado e produtivo. As áreas de pesquisa envolvidas com estudos relacionados com o levantamento e conservação da BD estão inseridas nas ciências básicas e em muitos casos recebem menor prioridade de financiamento e atenção governamental. A prioridade para financiamento tem sido basicamente os projetos em biotecnologia, em especial, engenharia genética que, ao contrário do que se prega, não representam a solução mágica para todos os problemas brasileiros.

Um ponto também a ser lembrado é que existe muito pouca interação entre instituições de pesquisa e ensino com empresas privadas e mesmo entre diferentes tipos de instituições de pesquisa em projetos de pesquisa.

As instituições de pesquisa do centro-sul do país apresentam uma razoável estrutura de laboratórios e recursos humanos em diversas áreas, porém pouco interagem em projetos indisciplinados. De forma geral, as instituições de pesquisa da Amazônia (MPEG, INPA, CPAA-Embrapa, CPATU-Embrapa, CEPLAC, CENARGEN, UFPa, e outras) estão com recursos humanos insuficientes (falta de contratações para repor aposentados e perdas por baixos salários) e recursos financeiros insuficientes. Em diversas instituições públicas distribuídas por todo o país, ocorre a subutilização de recursos humanos de excelente qualidade pela falta de recursos financeiros para infraestrutura e equipamentos.

Portanto, a eficiência de todas estas instituições é variável e raramente ao nível de “referência” mundial. Em termos de infra-estrutura, o INPA e o MPEG têm sido contemplados com algum investimento, entretanto, se não forem feitos investimentos em recursos humanos, este investimento em infra-estrutura terá menos impacto que o esperado.

Atualmente, em virtude de investimentos externos (GEF, UE, ODA e outros), há uma razoável quantidade de recursos disponíveis para pesquisa sobre a BD na Amazônia. A parte destinada a pesquisa básica não é problemática, entretanto, falta um conjunto de objetivos bem claros por bioma ou ecossistemas específicos. A parte destinada à pesquisa aplicada é problemática porque pretende estimular a conservação por meio da utilização, mas não tem uma idéia clara sobre o que significa estimular a utilização. Sem este enfoque, os editais são balcões para projetos avulsos, a maioria dos quais não terão o efeito desejado porque não incluem todas as etapas necessárias para estimular a utilização.

Um ponto também a ser lembrado é que estão surgindo cada vez mais inquietações de diversos setores da sociedade a respeito de questões éticas nas relações empresa – instituições de pesquisa e universidades, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de produtos e processos relacionados à BD. A ausência de uma política nacional sobre repartição dos benefícios tem gerado diversos entraves nas pesquisas conjuntas.

#### Lacunas:

Entre as lacunas detectadas podemos citar as seguintes, como as mais preocupantes:

- i) Deficiências na infra-estrutura das instituições de pesquisa, principalmente nos institutos relacionados à pesquisa básica;
- ii) Falta de estímulo aos núcleos de excelência e emergentes, em detrimento de uma pulverização dos recursos entre muitas instituições, inclusive com criação de novos centros com sobreposições a outros já existentes; e,
- iii) Cooperação reduzida entre universidades, instituições de pesquisa, órgãos governamentais, órgãos de extensão e empresas no que se refere tanto à geração como a difusão de dados e tecnologia.

### **7. Políticas Públicas:**

#### Estado da Arte:

A legislação brasileira não parece ser o problema da questão da diversidade genética no Brasil, a não ser em relação ao acesso à BD. A partir da nossa constituição de 1988, temos uma legislação que, se cumprida, pode proteger os recursos genéticos nacionais. Por outro lado, temos uma legislação de Patentes e uma de Proteção de Cultivares, que regulam o uso e proteção dos materiais genéticos no país.

Na Mata Atlântica, o Decreto Lei 750 procura uma maior rigidez para a proteção dos remanescentes que ainda existem nesse bioma, permitindo o manejo somente de espécies com dados técnicos já definidos, como para o palmitero e a caixeta. Mesmo assim, os levantamentos de áreas desmatadas feitos pela SOS Mata Atlântica/INPE nesses últimos anos têm demonstrado que ainda persiste o incremento de áreas desmatadas.

Mais ultimamente, também o MMA anunciou portarias regulando as autorizações de exploração de florestas com planos de manejo, porém não foi suficiente para coibir as explorações, que continuam a ser verificadas. Além disso também foi implementada uma moratória para novos projetos de manejo do mogno e virola, porém sem muito efeito na diminuição exploração predatória dessas espécies.

O grande problema é na verdade a falta de uma política nacional efetiva para o uso e conservação da BD e seus produtos, o que inclui: i) valorização e formação de recursos humanos para pesquisa; ii) estabelecimento de um programa de pesquisa compatível com a BD brasileira; iii) fortalecimento das instituições de pesquisa relacionadas ao uso e conservação da BD; iv) fortalecimento e equipamento dos órgãos fiscalizadores e reguladores; v) estímulo ao uso sustentável da BD na agricultura, no manejo florestal e na bioprospecção.

Muitas equipes estão tentando buscar recursos associando-se a empresas do setor produtivo, o que, em regra, as obriga a voltarem-se para pesquisas de cunho mais aplicado. Por outro lado, existem algumas instituições privadas, nacionais e estrangeiras/internacionais que têm concedido auxílios para pesquisas sobre a BD.

#### Lacunas:

Todos os pontos destacados acima são reflexos da falta de uma política clara e efetiva para a C & T em BD. Um dos pontos problemáticos é a interação instituições de pesquisa - empresa, quando há a geração de produtos comerciais a partir da BD. Por não existirem políticas e orientações nacionais bem definidas, gera-se um grande impasse que vem inviabilizando muitos projetos de pesquisa, assim como cerceando o uso da BD.

A biotecnologia e, em especial, a engenharia genética vem recebendo um apoio diferenciado das instituições de fomento, mas, entre os projetos apoiados, a grande maioria é a que prevê resultados aplicáveis a curto prazo (por exemplo: plantas transformadas com genes de grande interesse comercial). Assim, mesmo dentro da área da biotecnologia, os estudos básicos (exceto os que buscam a obtenção de “processos” que permitam futuros resultados aplicados) não são facilmente apoiados.

Constata-se uma deficiência de um debate nacional envolvendo todos os segmentos interessados no uso e conservação da BD para embasar uma política forte e representativa. Vide os episódios relacionados à chegada das madeireiras asiáticas, o incêndio de Roraima e mesmo a posição do governo em relação ao PLS de Acesso à BD. O mesmo se verifica para a política internacional brasileira, que tem tido lances contraditórios em questões-chaves relacionadas à BD, como, por exemplo, em relação à inclusão do mogno no apêndice II da CITES, liderança na CDB, submissão a todas as exigências da Rodada Uruguai do GATT, e outros.

## METAS

Tendo em vista os compromissos assumidos pela CDB, e adotando como referência o estado da arte apresentado anteriormente e as lacunas detectadas, apontamos 9 metas principais:

1. Implantar, no âmbito federal, sob a coordenação dos Ministérios da Educação e Cultura, Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal, uma política de capacitação de um corpo científico e tecnológico capaz de aplicar os conhecimentos existentes para o estudo, conservação e uso sustentável da diversidade genética do país, no prazo máximo de 2 anos;
2. Estabelecer uma linha de financiamento visando o melhoramento de infra-estrutura (reformas, equipamentos, materiais permanentes, entre outros) dos laboratórios emergentes e de excelência, nos moldes do Módulo Infra-estrutura da FAPESP, adequada para o estudo da biodiversidade, diversidade genética e conservação de germoplasma, no prazo máximo de 1 ano;
3. Implementar, no prazo de 1 ano, um projeto coordenado nacional de pesquisa básica em levantamento da biodiversidade (botânica, zoologia e diversidade genética) formado por uma câmara representativa dos principais setores da sociedade, enfatizando as universidades, os institutos de pesquisa e as ONGs ambientalistas, sociais e científicas. Este projeto englobará as iniciativas já existentes, tais como o Projeto Flora de São Paulo, Diagnóstico Sócio-Econômico-Ecológico do Mato Grosso e outros, afim de otimizar os recursos e evitar esforços repetidos.
4. Promover a conservação da diversidade genética e, conseqüentemente, dos recursos da BD dela derivados, através da implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e ampliando a área sob unidades de conservação para 10% de todo ecossistema, de acordo com a meta da IUCN. Prazo máximo: 10 anos.
5. Incluir no Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA), no próximo ano letivo, questões relativas: (i) ao valor da BD e às inúmeras possibilidades econômicas advindas desse valor, (ii) à necessidade de se preservar a evolução e manutenção das espécies a longo prazo para uso das necessidades futuras.
6. Estabelecer, no prazo máximo de 2 anos, linhas prioritárias de pesquisa dentro dos órgãos oficiais de pesquisa agropecuária federais (EMBRAPA) e estaduais (IAPAR, IAC, etc.) que promovam o desenvolvimento de uma agricultura sustentável segundo a definição da FAO e que deverá envolver alta diversidade de espécies e de germoplasma, conservação *in situ* do agricultor, baixo uso de insumos, etc.
7. Estabelecer, no prazo máximo de 3 anos, uma política nacional de apoio a um modelo de desenvolvimento que diminua a pressão sobre ecossistemas naturais e que privilegie o uso adequado e a conservação dos produtos da BD e da diversidade genética em benefício da população;
8. Empenhar-se na aprovação do Projeto de Lei de Acesso aos Recursos da Biodiversidade (PLS nº 306, de 1995), de autoria da Senadora Marina Silva de forma a estabelecer relações justas de troca de material genético, repartição dos benefícios e dos custos da conservação da biodiversidade e transferência de tecnologia para estudo e uso da BD.

## ESTRATÉGIAS

Visando atingir as metas delineadas acima, traçamos as seguintes estratégias:

### Metas 1, 2 e 3:

Há uma clara disparidade entre o corpo científico e infra-estrutura existentes e o tamanho de nossa BD. Há, entretanto, diversos grupos de pesquisa atuando no levantamento da BD, estudo da diversidade genética entre e dentro de populações e espécies naturais, coleta e análise de germoplasma de espécies domesticadas, estudos de biologia molecular. Há alguns grupos de pesquisa em taxonomia (Anexo 2). Entretanto, em genética são incipientes os estudos abordando diversidade genética, sendo dado maior ênfase em biotecnologia e melhoramento tradicional de algumas espécies agrícolas (arroz, feijão, milho, soja), conforme pode ser observado na análise dos grupos de pesquisa brasileiros. Seguindo o Art. 12 da CDB, o governo deve, através de seus Ministérios (Educação & Cultura e Ciência & Tecnologia), estabelecer uma política para ciência e tecnologia voltada para a autonomia e fortalecimento dos grupos de excelência e emergentes já existentes. Muitos desses grupos de pesquisa são compostos por pesquisadores altamente capacitados a formar novos grupos mas que carecem de recursos para manutenção e infra-estrutura.

Com base no Art. 7 da CDB, é urgente que se reúna um maior volume de dados sobre a flora nativa, não só por seu valor intrínseco de conhecimento, mas também por sua essencial contribuição para a preservação do germoplasma que poderá ser utilizado futuramente em programas de melhoramento genético, e para preservação do enorme potencial para desenvolvimento de produtos para a indústria química, fibras, etc. A medida que necessidades vão surgindo e tecnologias vão sendo constantemente desenvolvidas, é preciso que permaneça a possibilidade de novos produtos, por meio da conservação da BD, que antes não haviam sido detectados, ou sua necessidade não havia sido demonstrada, ou ainda porque não existia tecnologia para aproveitá-lo.

É necessário que se estabeleça um programa nacional para o levantamento de nossa BD visando coordenar esforços e evitar sobreposições.

Deverá ser feita a caracterização do germoplasma e avaliação da variabilidade disponível das espécies para identificação das áreas prioritárias para conservação *in situ*, tanto de espécies domesticadas quanto das espécies potenciais para uso humano presentes em áreas naturais.

No plano político-organizacional, faz-se necessário estabelecer um Comitê Nacional responsável pelo planejamento, coordenação e apoio de políticas e iniciativas relativas a recursos genéticos no país. Uma orientação nacional sobre os rumos, prioridades e ações de curto, médio e longo prazos para recursos genéticos deve ser estabelecida. Prioridades iniciais incluem, por exemplo, um levantamento dos dados disponíveis sobre o germoplasma vegetal conservado no país por diversas instituições.

No que se refere à conservação *ex situ*, podemos incluir:

(1) proceder, de forma sistemática, a identificação botânica de cada acesso. Estimar em populações de espécies autóctones os parâmetros genéticos que permitam inferir sobre a biologia reprodutiva das espécies estudadas, com o fim de determinar estratégias eficientes

de coleta e conservação;

(2) elaborar, informatizar e disponibilizar o cadastro de germoplasma de cada espécie conservada, incluindo dados de caracterização biológica (caracteres qualitativos, quantitativos e agronômicos)

(3) avaliar e eliminar duplicações de acessos na coleção, especialmente em espécies de propagação vegetativa que demandem recursos e tempo em suas multiplicações anuais, geralmente submetidas a alto risco biótico (patógenos) e abiótico (intempéries climáticas);

(4) definir coleções nucleares que, através de um número reduzido de acessos, representem grande parte da variabilidade genética do germoplasma de uma espécie, reduzindo custos e incentivando o uso do material genético conservado;

(5) disponibilizar a informação dos Bancos de Germoplasma através de serviços de informática, o que concorrerá para uma maior troca de informações, intercâmbio de germoplasma e uso dos recursos genéticos existentes.

#### Meta 4:

A BD, principalmente dos ecossistemas tropicais, envolve uma quantidade inestimável de organismos, sendo que a sua grande maioria ainda não é taxonomicamente conhecida. As estimativas de número total de espécies varia de 5 a 100 milhões de espécies, com somente cerca de 1,5 milhões descritos, e que são todos eles potenciais para uso industrial, tanto para a produção de alimentos, como fármacos, ou produtos químicos. Nos diferentes ecossistemas, esses organismos estão em intensas e complexas interações, e em contínua evolução, preservando os processos ecológicos importantes para a manutenção do equilíbrio ecológico na terra, assim como produzindo bens diretos e indiretos ao homem. O uso sustentável dos recursos e sua manutenção às futuras gerações exige uma forte regulamentação acerca de como considerar a limitação ecológica imposta pela natureza ao processo econômico.

Considerando toda essa BD desconhecida, complexa e potencial, a forma mais apropriada de manutenção dessa diversidade tem sido apontada como a conservação genética *in situ*, que em reservas genéticas de tamanho adequada faz a avaliação, a manutenção e o monitoramento da diversidade de uma amostra representativa dos organismos, a longo prazo (centenas de gerações), de forma a permitir a continuidade da evolução. O surgimento de novas necessidades industriais ao homem e à natureza exigirá a diversidade biológica atual e futura.

Os ecossistemas naturais tropicais, que são os mais ricos em BD, vêm sofrendo nesses milhões de anos passados uma intensa evolução e que tem originado essa imensa diversidade de espécies desses ecossistemas. Uma estimativa de Kricher (1990) é de que existem nas florestas tropicais cerca de 100 vezes mais espécies de animais e de microrganismos do que de espécies vegetais; por outro lado, a biomassa de plantas é cerca de 5 000 vezes a biomassa de animais e microrganismos. A imensa BD dos ecossistemas tropicais seria, portanto, o resultado da evolução do embate das plantas se defendendo do ataque dos animais e microrganismos. Dessa forma, o domínio das plantas sobre os animais seria, principalmente, em função da produção de compostos secundários químicos pelas plantas, que têm sido os produtos da BD de interesse às indústrias farmacêuticas e químicas. Portanto, a conservação de toda essa diversidade entre e dentro das espécies, tanto de plantas como de animais e microrganismos, é a chave para a conservação dos produtos da BD contidos nas florestas tropicais.

A conservação *in situ* deve ser feita por meio do fortalecimento do Programa

Nacional de Unidades de Conservação e do incentivo para a proteção de áreas de proteção permanente e reserva legal em propriedades particulares. Estas últimas são, frequentemente, depositários de alta diversidade biológica incluindo também espécies valiosas e/ou ameaçadas de extinção.

#### Meta 5:

É necessário convencer a sociedade que a conservação vale a pena. Este convencimento pode ser econômico, ou seja, ficando claro que a BD ou os RG's conservados geram um retorno econômico que beneficiará a maior parte da população, inclusive a mais carente, tanto que ainda vive na floresta ou perto dela, como que vive na zona urbana, especialmente nas periferias urbanas. Isto constitui a conservação via utilização.

Existe a necessidade de divulgação destes projetos existentes, para que a sociedade brasileira possa indicar rumos ao observar seus pontos fortes e fracos. Esta deve ser uma ação prioritária dentro da ENDB, para que a sociedade possa aprender que a conservação e a utilização são compatíveis.

#### Meta 6:

Os programas governamentais referentes à agropecuária devem ser orientados pela definição bastante razoável da FAO (Food and Agriculture Organization, 1991), ou: para que um modelo agrícola seja considerado sustentável, “o manejo e conservação da base de recursos e a orientação das mudanças institucionais e tecnológicas sejam tais que assegurem a contínua satisfação das necessidades humanas para as presentes e futuras gerações. Tal desenvolvimento não é degradador no ambiente natural, é tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável”.

Neste sentido, tais programas devem levar em consideração a verdadeira vocação econômica de cada região. Como exemplo, podemos citar a vocação essencialmente florestal da região norte do país, enquanto que a região sul tem vocação para o manejo de pastagens naturais e certos ecossistemas naturais tais como caatinga ou Floresta Atlântica Ombrófila têm enorme potencial para extração sustentável de medicinais e ornamentais. Neste sentido se torna fundamental o zoneamento agroecológico de todas as unidades da federação.

Com base no Art. 8, alínea (j), da CDB, deve-se priorizar e premiar quem usa e conserva a BD em ecossistemas naturais: populações tradicionais e indígenas. Financiamentos devem ser dirigidos a iniciativas que busquem uma agricultura e pecuária que privilegie o aumento e preservação da BD e o baixo uso de insumos externos tais como fertilizantes e agrotóxicos que são responsáveis pela diminuição da BD. Alguns projetos que já estão em andamento devem ser apoiados tais como, por exemplo, a busca de alternativas sustentáveis para o uso de pastagens naturais (UFGRS), o fortalecimento de programas de conservação de diversidade genética do agricultor (on farm), etc.

Para conservar o que ainda resta de diversidade genética de plantas domesticadas, há a necessidade de um programa que contemple o inventário, a caracterização e a valoração dos recursos genéticos que são mantidos nas propriedades, seja de agricultores, seja de povos indígenas. Neste esforço, espera-se a participação dos próprios agricultores e indígenas, do governo, das universidades, das sociedades científicas e conselhos profissionais, das organizações não governamentais e de Instituições Internacionais.

Da mesma forma, deve-se criar uma política de extensão rural para difusão de tecnologia apropriada para agricultura com alta diversidade, fazer a identificação de



sistemas agroflorestais viáveis, o manejo integrado de pragas e doenças, etc., além de regulamentar e controlar as formas de troca e fornecimento de material genético

#### Metas 7:

Seguindo a orientação dada no Art. 10 da CDB, o modelo de desenvolvimento que promove o avanço da fronteira agrícola sobre áreas naturais deve ser amplamente repudiado. Privilegiar usos não impactantes dos ecossistemas naturais (produtos não madeireiros) e a recuperação de imensas áreas de vocação essencialmente agrícola que estão degradadas devido ao mau uso que se fez delas (erosão, salinidade, etc.).

Viabilizar os sistemas de manejo florestal de tal forma a torná-los mais sustentáveis e diversificados. Neste caso, maiores investimentos em P&D serão apenas uma parte do investimento necessário; uma outra parte significativa será a redução dos custos promovendo o processamento (industrialização) de seus produtos perto das florestas, com qualidade e preço que permitirão sua exportação. O selo verde será importante, mais não suficiente para viabilizar este objetivo, pois o mercado verde ainda não tem a escala necessária para absorver toda a produção.

Deve-se aperfeiçoar o extrativismo de tal forma que este possa sobreviver e ter sucesso no mercado e gerar renda para os povos da floresta e seus parceiros urbanos. É essencial viabilizar a penetração de produtos da floresta no mercado geral. Para isto, os produtos da floresta precisam ser de alta qualidade e preço competitivo. Para ter qualidade e preço, deve haver um sério investimento em P&D.

#### Meta 8:

A distribuição dos benefícios oriundos da exploração dos recursos genéticos de forma justa e igualitária ainda é controversa na maioria dos países e nas conferências entre as nações. Embora mencionada nos artigos 15, 16 e 19 da CDB, esta distribuição eqüitativa dos benefícios entre os países de origem e os países que utilizam os recursos genéticos, está distante de ser viabilizada através de um acordo internacional. A Resolução 5/89 da FAO, definiu os direitos do agricultor (farmes' rights) como os direitos vindos de contribuições passadas, presentes e futuras dos agricultores na conservação, melhoramento e disponibilidade de recursos genéticos vegetais, particularmente aqueles dos centros de origem/diversidade.

Atualmente não existe nenhum mecanismo em operação que permita aos agricultores a captura do valor das variedades que conservam e melhoram. Na Índia está ocorrendo uma intensa discussão visando incluir na lei de proteção de cultivares os direitos dos agricultores detentores de variedades crioulas. No Brasil temos um projeto de lei tramitando no Senado Federal que dispõe sobre os direitos de uso dos acessos genéticos ou conhecimentos a eles associados. A FAO sugere:

- 1-dar ênfase em culturas de menor importância econômica e espécies sub-utilizadas em pesquisa, desenvolvimento e marketing;
- 2-facilitar o uso direto pelos agricultores de variedades crioulas ou outros materiais conservados em bancos de germoplasma;
- 3-fortalecer o manejo *in situ*;
- 4-decentralizar e utilizar o melhoramento genético participativo;
- 5-fortalecer a produção de sementes a nível de agricultor e mecanismos de distribuição;

6-estabelecer mecanismos de regeneração de material genético.

A nível mundial discute-se a possibilidade de formar um fundo oriundo de recursos pagos pelos usuários dos recursos genéticos exóticos que seria utilizado para garantir a conservação genética. Também existem sugestões de implementação de um sistema de taxas na venda de variedades ou produtos delas derivados desde que protegidas legalmente.

O que de fato necessita ser garantido é uma compensação aos agricultores que fazem a conservação, inovação e tornam disponível recursos genéticos. De que forma? A sociedade precisa discutir mais este assunto. Os custos de manutenção da BD devem ser ressarcidos por quem faz uso e se beneficia dela.

Por outro lado, a CDB trata, em seu Art. 16, genericamente de “troca” de BD por biotecnologia de uso e estudo da BD; essa questão deve ser bem explicitada e regulamentada para que os países detentores de BD não sejam prejudicados.

O acesso à biotecnologia já está bem estabelecido por leis nacionais (como por exemplo a Lei de Patentes) e por acordos internacionais (tais como o GATT) dos quais participam a maior parte das nações. Porém, o acesso à diversidade biológica e seus produtos carecem de uma regulamentação tanto a nível nacional como internacional. No âmbito nacional, está tramitando no Congresso a proposta de “Lei de Acesso aos Produtos da Biodiversidade”, de autoria da Senadora Marina Silva, que procura criar alguns mecanismos para o controle e repartição dos benefícios do uso da BD e seus produtos.

No entanto, internacionalmente não há um fórum ou acordo que tenha poder para deliberar efetivamente sobre este assunto. Somado a este ponto, alguns aspectos necessitam ser discutidos amplamente tanto com as comunidades locais envolvidas como com a comunidade de países. Estes aspectos podem ser agrupados em duas questões estratégicas para a política interna e externa do país: i) estabelecimento de formas de ressarcimento às comunidades que detêm BD e conhecem seu uso, e ii) desenvolvimento de metodologias para valorar a BD, seus produtos e sua manutenção, bem como o conhecimento tradicional associado à sua utilização, com a finalidade de subsidiar os acordos de troca de BD e biotecnologia entre as partes envolvidas.

Fortalecer institucionalmente os órgão do governo que tratam da BD nacional dando-lhes autonomia e capacidade efetiva de implementar programas e políticas condizentes com o tamanho da nossa BD.

### **Bibliografias Utilizadas**

Para o normal desenvolvimento do trabalho do grupo, deve-se destacar que foram imprescindíveis alguns trabalhos e documentos, que foram utilizados pela coordenação, relatores e auxiliar de coleta de dados, ou foram passados direta ou indiretamente ao grupo, devendo-se destacar:

- i) **Convenção da Diversidade Biológica - UNCED**
- ii) **Relatório Nacional para a Convenção sobre a Diversidade Biológica - MMA.**
- iii) **Projeto de Lei de Acesso à Biodiversidade Brasileira.** Autora: Senadora Marina Silva.
- iv) Reijntjes, C.; Haverkort, B.; Waters-Bayer, A. 1994. **Agricultura para o futuro.** AS-PTA. 324p.
- v) Frankel, O.H.; Brown, H.D.; Burdon, J.J. 1995. **The conservation of plant biodiversity.** Cambridge University Press. 299p.

- vi) Mcneely, J.A. et all. 1990. **Conserving the world's biological diversity**. IUCN. 191p.
- vii) Committee on Managing Global Genetic Resources. 1991. **Managing Global Genetic Resources: Forest Trees**. National Academy Press. 228p.
- viii) WCMC. 1992. **Global Biodiversity**. Chapman & Hall. 585p.
- ix) FAO. 1994. **Código internacional de conducta para la recolección y transferencia de germoplasma vegetal**. 22p.
- x) OLDFIELD, M.L. **The value of conserving GENETIC RESOURCES**. Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 1989)

### Anexo 1:

Lista de espécies potenciais de uso com uso detectado na Amazônia (CLEMENT, 1998):  
Espécies com, provavelmente, populações domesticadas

Espécie	Família	Uso
<i>Rollinia mucosa</i>	Anonaceae	fruto
<i>Bixa orellana</i>	Bixaceae	corante
<i>Ananas erectifolius</i>	Bromeliaceae	fibra
<i>Eupatorium ayapana</i>	Compositae	condimento
<i>Spilanthus acmella</i>	“	condimento
<i>S. oleracea</i>	“	condimento
<i>Cyperus</i> sp.	Cyperaceae	condimento
<i>Poraqueiba paraensis</i>	Icacinaceae	fruto, óleo
<i>P. sericea</i>	“	fruto, óleo
<i>Pachyrhizus tuberosus</i>	Leg. Papilionoidae	raiz
<i>Calathea allouia</i>	Marantaceae	raiz
<i>Bactris gasipaes</i>	Palmae	fruto
<i>Paullinia cupana</i>	Sapindaceae	estimulante
<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	fruto
<i>Brugmansia insignis</i>	Solanaceae	fármaco
<i>B. suaveolens</i>	“	fármaco
<i>Capsicum chinense</i>	“	condimento
<i>Solanum sessiliflorum</i>	“	fruto
<i>Cissus gongyloides</i>	Vitaceae	alimentar

Espécies nativas com, provavelmente, populações semi-domesticadas na Amazônia

Espécie	Família	Uso
<i>Annona montana</i>	Anonaceae	fruto
<i>Macoubea nitotorum</i>	Apocynaceae	fruto
<i>Ilex guayusa</i>	Aquifoliaceae	estimulante
<i>Mansoa alliacea</i>	Bignoniaceae	condimento
<i>Quararibea cordata</i>	Bombacaceae	fruto
<i>Couepia subcordata</i>	Chrysobalanaceae	fruto
<i>Dioscorea docecaneura</i>	Dioscoreaceae	raiz
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	Euphorbiaceae	veneno
<i>Platonia insignis</i>	Guttiferae	fruto, sementes?
<i>Heliconia hirsutum</i>	Heliconiaceae	raiz
<i>Cassia leiandra</i>	Leg. Caesalpinoideae	fruto
<i>Inga cinnamomea</i>	Leg. Mimosoideae	fruto
<i>I. edulis</i>	“	fruto
<i>I. fenillei</i>	“	fruto
<i>I. macrophylla</i>	“	fruto
<i>Lonchocarpus utilis</i>	Leg. Papilionoidae	veneno
<i>Banisteriopsis caapi</i>	Malpigiaceae	fármaco
<i>B. inebrians</i>	“	fármaco
<i>Bunchosia armeniaca</i>	“	fruto
<i>Maranta ruiziana</i>	Marantaceae	raiz
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Moraceae	fruto
<i>Eugenia stipitata</i>	Myrtaceae	fruto
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	Palmae	fruto
<i>Borojoa sorbilis</i>	Rubiaceae	fruto

<i>Paullinia yoco</i>	Sapindaceae	estimulante
<i>Pouteria macrophylla</i>	Sapotaceae	fruto
<i>P. macrocarpa</i>	“	fruto
<i>Theobroma bicolor</i>	Sterculiaceae	fruto, sementes
<i>T. cacao</i>	“	estimulante

Espécies nativas com, provavelmente, populações com domesticação incipiente na Amazônia

Espécie	Família	Uso
<i>Duguetia stenantha</i>	Anonaceae	fruto
<i>Couma utilis</i>	Apocynaceae	fruto, latex
<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae	noz
<i>C. villosum</i>	“	fruto
<i>Couepia bracteosa</i>	Chrysobalanaceae	fruto
<i>C. edulis</i>	“	noz
<i>C. longipendula</i>	“	noz
<i>Caryodendron orinocense</i>	Euphorbiaceae	noz
<i>Hevea</i> spp. (various)	“	semente, latex
<i>Leersia hexandra</i>	Graminae	semente
<i>Rheedea brasiliensis</i>	Guttiferae	fruto
<i>R. macrophylla</i>	“	fruto
<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	noz
<i>Lecythis pisonis</i>	“	noz
<i>Grias neubertii</i>	“	fruto
<i>G. peruviana</i>	“	fruto
<i>Hymenaea courbaril</i>	Leg. Caesalpinioideae	fruto
<i>Campsiandra comosa</i>	Leg. Mimosoideae	fruto
<i>Inga</i> spp. (numerous)	“	fruto
<i>Lonchocarpus nicou</i>	Leg. Papilionoideae	veneno
<i>L. urucu</i>	“	veneno
<i>Eugenia uniflora</i>	Myrtaceae	fruto
<i>Psidium acutangulum</i>	“	fruto
<i>Acrocomia aculeata</i>	Palmae	fruto
<i>Astrocaryum murumuru</i>	“	fruto
<i>Euterpe oleracea</i>	“	fruto
<i>Oenocarpus bacaba</i>	“	fruto
<i>O. distichus</i>	“	fruto
<i>Phytelephas macrocarpa</i>	“	semente
<i>Borojoa edulis</i>	Rubiaceae	fruto
<i>Talisia esculenta</i>	“	fruto
<i>Manilkara huberi</i>	Sapotaceae	fruto, latex
<i>Pouteria</i> spp. (numerous)	“	fruto
<i>Sterculia speciosa</i>	Sterculiaceae	fruto
<i>Theobroma grandiflorum</i>	“	fruto
<i>T. speciosum</i>	“	fruto
<i>T. subincanum</i>	“	fruto
<i>Erisma japura</i>	Vochysiaceae	fruto

## **Anexo 2:**

Grupos de Pesquisa em Temas Relacionados à Biodiversidade:

### **a) Florística e Fitossociologia:**

CEPLAC - Comissão do Plano da Lavoura Cacaueira  
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (várias unidades)  
FZB - Fundação Zoobotânica do Estado do Rio Grande do Sul  
FURB - Universidade Regional de Blumenau-RS  
IBt - Instituto de Botânica - SP  
IF - Instituto Florestal - SP  
INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - Manaus-AM  
JBRJ - Jardim Botânico do Rio de Janeiro  
MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi - Belém-PA  
UEL - Universidade Estadual de Londrina  
UFAC - Universidade Federal do Acre  
UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais  
UFMT - Universidade Federal do Mato Grosso  
UFPR - Universidade Federal do Paraná  
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - linha de pesquisa sobre “Genética e evolução de gêneros sul-americanos de plantas”  
UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRPE - Universidade Federal Rural de Pernambuco  
UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina  
UFV - Universidade Federal de Viçosa  
UnB - Universidade de Brasília  
UNESP - Universidade Estadual Paulista - Unidade de Rio Claro  
UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas  
Universidade Estadual de Feira de Santana-BA  
USP - Universidade de São Paulo - Unidades de Piracicaba e São Paulo

### **b) Diversidade Genética:**

CEPLAC; EMBRAPA - CENARGEN e outros centros;  
FIOCRUZ - Fundação Oswaldo Cruz  
IAC - Instituto Agronômico de Campinas  
IAPAR - Instituto Agronômico do Paraná  
IF/SP; INPA  
UFGO - Universidade Federal de Goiás  
UFLA - Universidade Federal de Lavras  
UFMG; UFRGS; UFR; JUFSC  
UFU - Universidade Federal de Uberlândia  
UFV; UnB  
UNESP - avaliações genéticas de material de bancos de germoplasma  
USP - ESALQ - Piracicaba (espécies arbóreas nativas e exóticas)  
USP - FMRP - Ribeirão Preto  
USP - IB - São Paulo

### **c) Etnobotânica:**

MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi - Belém-PA  
INPA; UNESP; US; UFAC; UNICAMP

d) Conservação in situ do agricultor (populações tradicionais):

AS-PTA - Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa - Programa Agroecologia para a Agricultura Familiar  
EMBRAPA; INPA; UFU; UFV; USP - ESALQ

f) Conservação ex situ de espécies cultivadas e parentes silvestres:

CEPLAC

EMBRAPA: CENARGEN e outros centros tais como CNPF - Centro Nacional de Pesquisa de Florestas (Colombo-PR) banco de germoplasma de erva-mate; EMBRAPA-Clima Temperado (Pelotas-RS), CNPT (Passo Fundo-RS) e CNPFloresta (Colombo-PR)

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Chapecó). Possui um Banco de germoplasma de erva-mate (área de produção de sementes)

FCAP - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

FEPAGRO - Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - RS

IAC; IAPAR; IF - São Paulo; INPA; UFAC; UFU; UFRGS; UNESP; USP

g) Conservação in situ em reserva natural:

CEPLAC

EMBRAPA: CENARGEN e outros centros

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IEF - Instituto Estadual de Florestas - MG

IF/SP; INPA; JBRJ; MPEG; UFSC; USP - ESALQ

### **Anexo 3:**

#### Programas e Linhas de Financiamento:

- PADCT (MCT/CNPq/World Bank) - chamada para utilizar a BD brasileira é pouco clara. Exige a interação da pesquisa com a iniciativa privada, de forma que qualquer projeto razoavelmente bem feito tem chance de chegar ao mercado. Se chegar ao mercado, é possível que a utilização estimule a conservação.
- PROBEM (MCT/CNPq) - ainda não tem chamada, mas pretende utilizar a BD. Exige a interação da pesquisa x privada.
- PRODETAB (EMBRAPA/World Bank) - chamada para utilizar a BD brasileira é pouco clara. Não exige interação pesquisa x privada, embora recomenda. CENARGEN está tentando um projeto para apoiar as coleções *ex situ*.
- PTU (CNPq) - chamada para utilizar a BD brasileira é pouco clara. Não exige interação pesquisa x privada.
- PRONABIO (MMA/World Bank) - chamada para conservar e/ou utilizar a BD brasileira é pouco clara. Não exige interação pesquisa x privada.
- PPD/PPG7 (G7/Brasil) - chamada para conservar e/ou utilizar BD amazônica é pouco clara. Não exige interação pesquisa x privada.
- CNPq - balcão de pequenos projetos apoia pesquisa sobre BD.
- PROBIO (MMA/Banco Mundial) - chamada específica sobre BD
- BIOTA - SP (FAPESP) - chamada específica sobre BD
- As Fundações de Amparo à Pesquisa de alguns estados financiam projetos relacionados à BD, porém geralmente sem chamadas específicas.
- FUNBIO - chamada específica sobre BD
- Fundação O Boticário, WWF, FB Margaret Mee, Unibanco Ecologia: financiam pequenos projetos (cerca de R\$ 10,000) de pesquisa em levantamento e conservação da BD.
- PDA (MMA) - financia projetos relacionados com BD
- IBAMA - apoia projetos de manejo e conservação da BD