

Conservação de recursos genéticos de plantas medicinais.

Marianne Christina Scheffer¹

Lin Chau Ming²

Antonio José de Araújo³

Introdução

O Brasil possui a mais diversificada flora do mundo, com cerca de 60.000 espécies vegetais superiores (PRANCE, 1977). Além da grande extensão territorial, tal fato está relacionado com a existência de uma grande quantidade de diferentes situações climáticas, geomorfológicas e de solos, o que resulta na grande variedade de tipos vegetacionais. Essa diversidade não pode ser desprezada. Ela possui um valor muito grande para a população brasileira que, desde tempos anteriores a Cabral e ao longo da colonização, vem utilizando de uma maneira muito intensa esses recursos das mais diversas formas: como alimentos, fibras, madeiras, medicamentos, ornamentais, energia, etc. Nos dias atuais, com o enorme desenvolvimento da tecnologia, os recursos genéticos vêm adquirindo uma importância cada vez maior, provocando discussão sobre uma nova relação entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento. No caso de plantas medicinais, estes recursos assumem importância estratégica, pois as graves deficiências do sistema de saúde oficial e a baixa renda da população, associadas aos conhecimentos acumulados pelas comunidades faz com que grande parte da população utilize as plantas medicinais como recurso terapêutico.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), oitenta por cento da população mundial depende da medicina tradicional para atender às suas necessidades de cuidados primários de saúde e grande parte desta medicina tradicional envolve o uso de plantas medicinais, seus extratos vegetais ou seus princípios ativos (IUCN, 1993). Essa situação é mais evidente nos países em desenvolvimento, onde a maior parte da população não tem acesso aos medicamentos e faz uso secular de plantas. Mesmo em países industrializados, como os Estados Unidos, cerca de vinte e cinco por cento de todos os medicamentos prescritos, dispensados por farmácias comunitárias, entre 1959 e 1980, continham substâncias ativas oriundas de plantas superiores (FARNSWORTH; SOEJARTO, 1985). Estima-se ainda que o consumo de produtos fitoterápicos em todo o mundo irá triplicar nos próximos dez anos (GRÜNWARD, 1997).

Esse aumento crescente no uso de plantas como fonte de medicamentos tem levado inúmeros países a formular estratégias para o uso das plantas medicinais. A Organização Mundial da Saúde, na 31^a Assembléia, recomendou aos países membros que desenvolvessem pesquisas, visando a utilização da

¹ Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, Caixa Postal 5336, 80040-310, Curitiba, PR. E-mail: marianne@cce.ufpr.br

² Departamento de Horticultura, Universidade Estadual Paulista, Caixa Postal 237, 18.603-970, Botucatu, SP. E-mail: linming@botunet.com.br

³ Pesquisador do CNPq, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, UNICENTRO, Irati, PR; Professor sênior, Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Rua Bom Jesus, 650, 80035-010, Curitiba, PR. E-mail: dearaujo@floresta.ufpr.br

flora com propósito terapêutico (FARNSWORTH *et al.*, 1985). Merece destaque a Declaração de Chang Mai, na Tailândia, onde os participantes do Fórum Internacional sobre Conservação de Plantas Medicinais, em 1988, declararam reconhecer a importância das plantas medicinais nos cuidados primários de saúde; estarem alarmados e preocupados com a crescente e inaceitável perda dessas plantas medicinais devido à destruição de seu habitat e práticas de coleta não-sustentável, pois muitas das plantas que resultam em medicamentos modernos e tradicionais estão ameaçadas. Alertaram para as consequências da perda da diversidade vegetal no mundo, a contínua perda e modificações de culturas indígenas, que geralmente é a chave para a descoberta de novas plantas medicinais que pode beneficiar toda a humanidade e reafirmaram a necessidade urgente de cooperação e de uma coordenação internacional para estabelecer programas para a conservação de plantas medicinais, visando assegurar que quantidades adequadas sejam disponíveis para gerações futuras. A Declaração encerra, convocando as pessoas a SALVAR PLANTAS QUE SALVAM VIDAS (AKERELE, HEYWOOD; SINGE 1991).

Essa Declaração toca em pontos chave com relação às plantas medicinais. A importância delas para as populações dos países em desenvolvimento e desenvolvidos tem valores diferenciados. Enquanto que nos países em desenvolvimento, o uso tradicional de plantas como medicamento é secular, com uma forte conotação sociocultural nas diversas comunidades, nos países desenvolvidos sua importância está mais relacionada com a busca de novos medicamentos e princípios ativos pela indústria farmacêutica para doenças e/ou sintomas mais ocorrentes nestes países.

Além disso, a diversidade vegetal está privilegiada nos países em desenvolvimento, particularmente os da região neotropical. Nesses países, Brasil incluso, a quantidade de espécies medicinais é muito maior que nos países subtropicais, particularmente no hemisfério norte. A título de exemplo, somente a floresta amazônica comporta cerca de dezesseis por cento de toda a flora mundial (SCHULTES; RAFFAUF, 1990).

Associada à diversidade vegetal, está também a diversidade cultural, que no caso de plantas medicinais assume um papel fundamental, pois é do conhecimento tradicional, oriundo de diversas populações em todo o mundo, que resultaram inúmeros medicamentos hoje utilizados na medicina ocidental. Estudos realizados por FARNSWORTH *et al.*, 1985 indicam que cerca de 75% das 121 drogas mais utilizadas na medicina ocidental foram provenientes de informações de populações tradicionais. Medicamentos amplamente utilizados, como a emetina, a vincristina, o quinino, o curare, a diosgenina, a pilocarpina, cocaína, dentre outros, talvez nem estivessem em uso na medicina moderna se não fosse o uso tradicional que comunidades locais faziam delas desde tempos remotos.

Essa diversidade cultural, já reconhecida como importante para a questão das plantas medicinais, adquiriu importância maior a partir da Convenção da Biodiversidade, em 1992, no Rio de Janeiro. Nela, afirmou-se que os conhecimentos tradicionais, seus valores e suas práticas de manejo de recursos devem ser reconhecidos pelos Governos, pois muitos benefícios atualmente obtidos e usufruídos em diversas necessidades humanas são fruto dessa vivência milenar. Está afirmado, no capítulo 15, que se deve assegurar às populações indígenas e suas comunidades, oportunidade de participação nos benefícios econômicos e comerciais decorrentes do uso desses métodos e conhecimentos

tradicionais (CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1992). Entretanto, até hoje, quase nada foi oferecido às comunidades tradicionais em troca dos benefícios que essas informações trouxeram ao bem estar da humanidade, bem como pela conservação desses recursos genéticos, em comparação com os enormes lucros que algumas empresas conseguiram.

Na mesma Convenção, os recursos naturais são considerados patrimônio de toda a humanidade, podendo ser usufruído por todos. Porém, nas reuniões regionais realizadas - conforme preconizado pela própria Conferência para discutir seu desdobramento -, esse conceito passa a ter outro entendimento, qual seja, que os países têm o direito de, soberanamente, gerenciar esses recursos genéticos, buscando alternativas para que seu uso e exploração ainda possam ocorrer em nível global, porém, com acordos que possam resultar em uma repartição mais justa e equitativa dos benefícios advindos da pesquisa e desenvolvimento, bem como do uso dos recursos biológicos e genéticos, inclusive da biotecnologia, com especial referência aos aspectos sócio-econômicos. Ou seja, busca-se uma nova relação entre as nações, visando discutir os melhores e mais adequados mecanismos de cooperação, para que o acesso aos recursos biológicos pelos países desenvolvidos, tenha como contrapartida o efetivo desenvolvimento de tecnologias mais avançadas nos países em desenvolvimento, permeada com o reconhecimento dos saberes tradicionais das comunidades. A discussão sobre a conservação de recursos genéticos, e em especial a de plantas medicinais, deve envolver estas questões.

Importância sócio-econômica e tendência do produto para o futuro

Após a recomendação da Organização Mundial da Saúde, na 31ª Assembléia, para que os países membros desenvolvessem pesquisas, visando a utilização da flora com propósito terapêutico (FARNSWORTH *et al.*, 1985), o Ministério da Saúde do Brasil incluiu, nas “Diretrizes e Prioridades de Investigação em Saúde”, item 2.4.3, “...o estudo de plantas medicinais como uma das prioridades de investigação em saúde...” (BRASIL, 1981). Em 1983 foi criado o Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais, pela Central de Medicamentos do Ministério da Saúde - CEME/MS-. Este Programa “...foi estruturado com o objetivo de promover investigação científica das potenciais propriedades terapêuticas de espécies utilizadas pela população, visando um futuro desenvolvimento de medicamentos ou preparações que servissem de suporte ao estabelecimento de uma terapêutica alternativa e complementar, considerando, inclusive, sua integração à Relação Nacional de Medicamentos – RENAME-. ...” (BRASIL, s.n.t.). Setenta e quatro espécies foram selecionadas (ver anexo 1), 95 projetos foram executados em 23 instituições conveniadas, e pesquisas acerca de 28 espécies foram concluídas, com confirmação de propriedades terapêuticas em duas espécies: *Maytenus ilicifolia* e *Phyllanthus niruri* (BRASIL, s.n.t.). No entanto, a CEME já foi extinta há mais de um ano e até agora não houve uma definição quanto aos rumos deste Programa.

Em 1988, a Comissão Interministerial de Planejamento e Coordenação - CIPLAN -, resolveu implantar a Fitoterapia nos Serviços de Saúde como prática oficial da medicina, em caráter complementar, e orientar as Comissões Interinstitucionais de Saúde - CIS - a buscarem sua inclusão no Sistema de Saúde Unificado - SUS - (BRASIL, 1988). Esta resolução condiciona o uso das

plantas medicinais a estudo aprofundado numa abordagem fitotécnica, taxonômica, antropológica, e química. A partir daí, temos no sistema oficial de saúde, várias experiências na implementação de programas de fitoterapia regionais ou municipais, como por exemplo o Hospital de Medicina Natural em Goiás (com base na medicina Ayurvédica), vinculado ao Sistema Único de Saúde, a Prefeitura Municipal de Vitória (ES), Prefeitura Municipal de Curitiba (PR), Prefeitura Municipal de Fortaleza (CE), e muitas outras.

Outras vezes são as iniciativas das Pastorais da Saúde e Pastorais da Criança, que incentivam a troca de experiências entre seus integrantes, troca de mudas, cultivo em hortas caseiras ou comunitárias, organizam cursos para seus agentes, buscam informações sobre o cultivo, coleta, secagem e preparo de medicamentos simples (galênicos), que mesmo sem observância das técnicas de produção farmacêuticas e da legislação vem proporcionando alívio às comunidades mais destituídas de assistência médica. Estas iniciativas, associadas a outras práticas, como orientação geral sobre higiene, nutrição e saúde em geral, conseguem resultados que vão além das comunidades envolvidas, com a procura destes medicamentos por pessoas de fora da comunidade atendida. Às iniciativas citadas somam-se outras, de Organizações Não-Governamentais (ONG's) não vinculadas à Igreja Católica, como o Centro Nordestino de Medicina Popular, em Recife (PE), a Fundação RURECO, em Guarapuava (PR), o Centro Popular de Saúde Yanten (Medianeira, PR), e muitas outras, que atuam na área de saúde e que estimulam as comunidades atendidas. Os benefícios advindos destas iniciativas são difíceis de quantificar.

Apesar da maior importância das plantas medicinais não residir em seu valor monetário, é importante considerar as estatísticas relativas à importação e exportação. Segundo os dados da SECEX, o Brasil exportou no último triênio (1995 a 1997), por ano, em média, 1.157 t de plantas desidratadas a um valor médio de 5,9 milhões de dólares. Neste mesmo período importou por ano, em média, 3.685 t, no valor médio de 5,9 milhões de dólares. No item sucos e extratos vegetais foram exportados por ano, em média, 23.756 t a um valor de 9,2 milhões de dólares, e importados por ano, em média, 7.868 t, no valor de 21,8 milhões de dólares. No item óleos essenciais o Brasil exportou por ano, em média, 19.384 t, no valor de 47,2 milhões de dólares, e importou por ano, em média 1.796 t, no valor de 26,8 milhões de dólares. Só a título de comparação é interessante saber que, em 1997, o Brasil exportou por dia, considerando todos os tipos de produtos, em média, 200 milhões de dólares, ou seja as exportações anuais de plantas secas, de sucos e extratos vegetais e de óleos essenciais equivalem, respectivamente, a 3%, 4,6% e 23,6% do total das exportações brasileiras de um dia. No entanto, estes valores referentes às pautas “plantas desidratadas...”, “sucos e extratos ...” e “óleos essenciais...”, tratam de produtos enquadrados em categorias muito genéricas, que não permitem identificar plantas específicos. Por exemplo, no item 12.11 (Plantas, partes de plantas, sementes e frutos das espécies utilizadas principalmente em perfumaria, em medicina ou como inseticida, parasiticida e semelhantes, frescos ou secos, mesmo cortados, esmagados ou pulverizados) incluem-se, nas importações, também raiz de alcaçuz, utilizado na indústria de bebidas, e orégano, planta condimentar responsável por cerca de 35% desta pauta. Sob o item “outros” é importado em média 32% do volume de plantas, sem que seja possível identificá-las. Nas exportações a situação é mais grave, pois se desconhece que plantas compõem esta fonte de divisas. Nos anos de 1995 e 1996 foram exportados, em média,

63,3% do volume da pauta 12.11 sob a denominação “outros”. Em 1997, com a alteração na nomenclatura de mercadorias, 98,8% (!!!) das plantas foram exportadas sob esta denominação. Só ficaram de fora o orégano e a raiz de “ginseng” (provavelmente *Pfaffia* sp., espécie nativa das margens do rio Paraná).

Esta dificuldade de obtenção e análise de dados não é uma característica só do Brasil. As estatísticas, tanto mundiais quanto nacionais, referentes ao comércio de plantas medicinais são bastante imprecisas. Há grandes variações nas estimativas de valores e volumes, em função da classificação e do agrupamento dos produtos, que variam de país para país e de bloco econômico para bloco econômico.

Apesar dos poucos dados disponíveis, especialistas neste mercado estimam que as vendas de produtos fitoterápicos, no varejo, situam-se na ordem de 14 bilhões de dólares/ano. Destes, 7 bilhões são gastos na Europa, 2 bilhões nos Estados Unidos, 1 bilhão na América Latina, e os restantes 4 bilhões na Ásia e África. Estimando-se ainda que o volume de vendas irá triplicar nos próximos dez anos, o maior crescimento é esperado nos Estados Unidos (5 vezes), seguido da América Latina (3 vezes) e Europa (2 vezes) (GRÜNWARD, 1997). Também há um crescimento anual regular para plantas no mercado de ingredientes de perfumaria (6 %); aromatizantes para alimentos (8,5 %) e óleos essenciais brutos (7,5 %) (VERLET, 1993).

Localização geográfica e ambiental da produção

Muitos dos trabalhos atualmente desenvolvidos na área de produção vegetal têm origem em trabalhos voltados para o atendimento primário em saúde na periferia de grandes centros urbanos, onde já não se encontram mais plantas medicinais nativas em seus ambientes naturais. Um marco neste tipo de trabalho é o “Farmácias Vivas”, idealizado pelo Prof. F. J. A. Matos, da Universidade Federal do Ceará, e que serve de modelo para muitas iniciativas do gênero. Cada unidade de “Farmácia Viva” é uma coleção de plantas medicinais que abastece uma comunidade. Outros trabalhos desenvolveram-se a partir do “Programa de Pesquisa de Plantas Mediciniais” da Central de Medicamentos, Ministério da Saúde, quando esta financiou projetos, visando desenvolvimento de tecnologia agrícola para produção de matéria-prima para um projeto de desenvolvimento de medicamentos nacionais a partir das espécies já utilizadas pela população. Muitos municípios do Brasil instituíram Programas de Fitoterapia em suas Secretarias de Saúde. Aqueles que objetivam um trabalho mais rigoroso de controle de qualidade nos seus medicamentos encontram dificuldades na obtenção de matéria-prima na quantidade e com a qualidade necessárias. Assim, a produção de plantas medicinais adquire características regionais com relação à escolha das espécies cultivadas, que são selecionadas em função de aspectos que consideram não somente os aspectos de cultivo, mas também a cultura popular referente ao uso daquelas plantas e informações científicas disponíveis sobre o uso seguro das mesmas.

Por outro lado, o aumento na demanda de matéria-prima para produtos naturais e os preços relativamente altos, quando comparados com os demais produtos agrícolas, despertou o interesse de produtores rurais para o cultivo de plantas medicinais. Inicialmente estes produtores concentraram suas produções em espécies exóticas, porém com o aumento da dificuldade em encontrar as plantas nativas em seus ambientes naturais e o aumento nas exigências com

relação à qualidade, já estão realizando empiricamente a domesticação de várias espécies para atender à demanda. É difícil quantificar o número de produtores envolvidos, as áreas e espécies cultivadas, pois em geral, estes produtores cultivam várias espécies ao mesmo tempo, num sistema de rotação, em áreas que variam de ano a ano conforme a demanda deste segmento do mercado. Esta demanda, por sua vez, é muito influenciada pelos modismos. Assim, temos no momento, uma enorme demanda por babosa (*Aloe* spp), gerada pelas supostas propriedades anti-cancerígenas desta espécie (não comprovadas). Outras espécies que recentemente despertaram a atenção deste produtores foram centela (*Centella asiatica*), ginkgo (*Gingko biloba*), hipérico (*Hypericum perforatum*). No caso do estado do Paraná, a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Paraná (EMATER-PR) atende 200 produtores de camomila (*Chamomilla recutita*) que, em conjunto cultivam 400 ha e são responsáveis por 70% da produção nacional desta espécie. Outros 25 produtores cultivam um total de 60 ha com espécies variadas e vêm buscando junto à EMATER-PR, Universidades e órgãos de pesquisa agrícola informação, orientação, tecnologia e material de propagação, tanto de espécies exóticas mas principalmente de espécies nativas.

Ainda há o cultivo de espécies vinculadas a grandes pautas de exportação, dentre as quais podemos identificar o guaraná, cultivado na Amazônia, ou vinculadas a indústrias (principalmente de medicamentos), como o jaborandi, no Maranhão e a Duboisia, no Paraná, além dos processos de extrativismo vinculados à batata-de-purga (*Operculina macrocarpa*), cumaru (*Dypetrix odorata*), fáfia (*Pfaffia* spp) e ipecacuanha. Com relação a esta última, HUSAIN (1991) relata que a produção mundial desta planta é de 100 toneladas/ano, das quais somente 7-10 toneladas são cultivadas na Índia. O restante é proveniente da Nicarágua, Brasil e Índia. No entanto, segundo a SISCOMEX, o Brasil exportou, em média, 3 toneladas de ipecacuanha no período 1990 a 1995, e a partir daí não houve mais exportação. Não se pode esquecer que até 1996, 63% das exportações da pauta 12.11 (Plantas ...) não foi identificada, embora a ipeca receba um código específico, mas a partir de 1997, ela foi englobada no item "outros", que representa 98,8%. Esta simplificação excessiva dificulta ainda mais o conhecimento das espécies nativas emergentes no interesse e que conseqüentemente estarão sujeitas a pressão pelo extrativismo e a formulação de estratégias de conservação, domesticação e desenvolvimento para as mesmas e para os ambientes onde ocorrem. É importante salientar que, quando uma espécie desperta interesse, não só ela mas todas as demais que tenham o mesmo nome popular ou alguma semelhança com a mesma correm risco, como já foi o caso da sorocea (*Sorocea bomplandii*), confundida com a espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*).

Recursos genéticos, variabilidade genética, valores sócio-culturais, valores econômicos e estratégias de conservação.

Os recursos e variabilidade genética de plantas medicinais podem ser divididos em dois grandes grupos: o das plantas introduzidas e o das plantas nativas. Esses dois grupos requerem diferentes estratégias de ação conforme será visto a seguir. As espécies exóticas, foram trazidas pelos mais diversos imigrantes, em distintas épocas e seu uso foi gradativamente incorporado pelas

diversas etnias no Brasil, acabando por constituir-se em espécies bastante utilizadas. Algumas espécies desse grupo são hoje importantes, como a camomila (*Chamomilla recutita*), algumas hortelãs (*Mentha* sp.), o manjeriço (*Ocimum basilicum*), o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), etc. Outras acabaram aclimatando-se muito bem em algumas regiões brasileiras, constituindo-se em espécies ruderais, muito utilizadas por diversas populações, rurais ou urbanas, como o mentrasto (*Ageratum conyzoides*), o rubim (*Leonurus sibiricus*), melão-de-São-Caetano (*Momordica charantia*), tanchagem (*Plantago major*), o fedegoso ou manjirioba (*Senna occidentalis*), o gervão roxo ou rinchão (*Stachytarpheta cayennensis*), a erva-de-jaboti (*Peperomia pellucida*), a guanxuma ou relógio (*Sida rhombifolia*), os quebra-pedras (*Phyllanthus* spp), o mastruz (*Chenopodium ambrosioides*), o dente-de-leão (*Taraxacum officinale*), entre outras.

Com exceção das ruderais, as demais plantas exóticas são cultivadas, em maior ou menor escala, dependendo do grau de utilização e/ou comercialização. Deve-se salientar que existem espécies cuja comercialização já está em níveis grandes. São espécies bastante consumidas pela população urbana (principalmente), ou são industrializadas e por conseguinte há a necessidade de se fazer cultivos mais extensos. Dentre estas destacam-se a camomila, para produção de óleo essencial e venda para chás; manjeriço, para venda in natura e seca como condimento; e as hortelãs, para extração de mentol e óleo dementolado; o capim-limão (*Cymbopogon citratus*), para extração de citral; os eucaliptos (*Eucalyptus citriodora* e *E. globulus*) para extração de óleos essenciais contendo citronelal e cineol, respectivamente; e a duboísia (*Duboisia* sp.) para produção de escopolamina. Outras espécies estão com os cultivos em expansão, como a calêndula (*Calendula officinalis*), a babosa (*Aloe vera*), a alcachofra (*Cynara scolymus*), o açafrão (*Curcuma longa*). No cultivo dessas espécies estão envolvidas empresas ligadas às indústrias farmacêuticas e químicas, nacionais ou não. Para as espécies com produção menor, pequenos agricultores suprem o mercado.

Das plantas ruderais, não há cultivo sistematizado, sendo que a demanda é suprida pelo processo de extrativismo e/ou manejo associado com tolerância ou proteção das espécies a serem utilizadas. Seu consumo basicamente se dá em nível de propriedade e/ou família, não havendo grande movimentação financeira, porém muitas delas são importantes do ponto de vista sócio-cultural. Algumas inclusive são usadas em rituais “mágicos”, como a vassourinha (*Scoparia dulcis*). Existem outras plantas com essas características, como a arruda (*Ruta graveolens*), o tipi (*Petiveria alliacea*), o comigo-ninguém-pode (*Diefenbackia* sp), a espada-de-são-jorge (*Sanzivieria zebrina*), o pinhão-roxo (*Jatropha gossypifolia*), o pinhão-branco (*Jatropha curcas*), o chapéu-de-napoleão (*Thevetia peruviana*) e algumas alfavacas, dentre elas, *Ocimum micranthum*. A importância cultural destas espécies para as comunidades é muito grande e também deve ser levada em conta.

Diferentemente das plantas exóticas, as espécies nativas, em sua maioria, não são cultivadas, sendo obtidas por processos de extrativismo, em praticamente todas as formações vegetais brasileiras. Existem espécies que têm um aspecto comercial importante. São consumidas em escala grande, seja no mercado brasileiro como no exterior, sendo exportadas. Esta lista inclui o guaraná (*Paulinia cupana*), o ipê-roxo (*Tabebuia* sp), fáfia (*Pfaffia* sp), erva-de-bicho (*Polygonum* sp), chapéu-de-couro (*Echinodorus* sp), espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*), catuaba (*Trichilia catigua*), Chá-de-bugre (*Casearia sylvestris*),

marapuama (*Ptychopetalum olacoides*), ipecacuanha (*Cephaelis ipecacuanha*), japecanga (*Smilax* sp), pata-de-vaca (*Bauhinia* sp), faveira (*Dimorphandra mollis*), conforme levantamento realizado em março de 1994 no Aeroporto de Guarulhos, SP pelo IBAMA.

No Nordeste, o juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) vem ganhando destaque comercial devido à sua utilização, por uma grande indústria farmacêutica, na formulação de pasta dental. Ao que parece, a obtenção desse material vegetal ainda se dá por extrativismo. Convém notar que a população nordestina já usava a entrecasca da árvore para escovar os dentes, muito antes de seu uso industrial. Nesta mesma região há a extração de casca de duas espécies de catuaba (*Trichilia catuaba* e *Trichilia emarginata*), encontradas em vegetação ao longo de cursos de água no agreste nordestino, que são usadas para a produção de bebidas e medicamentos e venda em bancas regionais.

Outras espécies nativas têm importância regional, com consumo em menores proporções, sendo comercializadas em barracas de raizeiros ou enviadas a centros urbanos regionais. Essa lista inclui espécies como a carqueja-doce (*Baccharis articulata*), a marcela (*Achyrocline satureioides*), o jatobá (*Hymenaea* sp), arnica-de-campo-rupestre (*Lychnophora pinaster*), mamica-de-cadela (*Brosimum gaudichaudii*), sucupira (*Pterodon* sp), a embaúba (*Cecropia glaziouvi*), o guaco (*Mikania glomerata*). No Nordeste brasileiro, vale ressaltar o uso da canela de cunhã (*Croton zehntneri*), o alecrim-do-tabuleiro (*Lippia sidoides*), a batata-de-purga (*Operculina macrocarpa*) e a candeia (*Vanillosmopsis arborea*). Um número muito grande de outras espécies nativas deve ser incluído dentre aquelas de uso local muito pequeno, cujo consumo se restringe às famílias das comunidades, sem valor comercial e que são normalmente coletadas no campo (ou outra formação vegetal do local) quando há necessidade ou conservadas secas em pequenas quantidades dentro de casa. São as espécies de uso popular, extremamente difundidas em todas as regiões do Brasil e cuja quantificação é difícil. Algumas destas espécies são cultivadas em hortas ou jardins e são corriqueiramente trocadas ou cedidas para vizinhos, amigos ou parentes, fazendo deste intercâmbio de germoplasma, uma característica da população brasileira. A importância sócio-cultural e econômica é muito grande, mesmo que não mensurada. O uso destas plantas foi desenvolvido pelas comunidades no decorrer de sua vivência com a vegetação local, associado com as relações culturais inter e intra comunidades.

Muitas destas espécies, conhecidas através de levantamentos etnobotânicos, são incluídas na lista de espécies utilizadas em programas de fitoterapia, seja em nível municipal ou estadual, pois este é um dos critérios mais importantes para escolha de espécies a serem utilizadas, uma vez que o conhecimento e uso destas espécies pela população local, favorece a aceitação e o êxito desses programas (PEROZIN, 1988).

As poucas espécies nativas cultivadas estão associadas ao uso industrial, como o jaborandi (*Pilocarpus jaborandi*), o maracujá (*Passiflora edulis*), o guaraná (*Paullinia cupana*), o chapéu-de-couro (*Echinodorus* sp), este em escala menor. A espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) também está neste rol pelo crescente interesse da indústria, motivada pela comprovação das atividades farmacológicas anti-úlceras, realizada em trabalhos financiados pela Central de Medicamentos.

Existe uma espécie de *Piper* (*P. hispidinervum*) encontrada em vegetação secundária na Amazônia, que está sendo pesquisada por causa da presença de safrol em grande porcentagem em suas folhas. Essa espécie pode se constituir

na sucessora de *Ocotea odorifera*, a canela sassafráz, também fonte de safrol, que corre risco de extinção, devido ao corte intensivo da árvore para extração de óleo do tronco. O pau-rosa (*Aniba duckei*), na Amazônia, produtora de linalol, também está ameaçada por exploração intensa para a indústria de perfumes.

No que se refere à variabilidade genética de plantas medicinais, deve-se ressaltar a importância das variabilidades interespecíficas e intraespecíficas (interpopulações), em especial das espécies nativas. A variabilidade existente é resultante da pressão ambiental nos diversos biomas produzindo características que são muito importantes nos trabalhos de conservação. Deve-se ter em mente que o status da variabilidade genética das plantas medicinais resulta na necessidade de se estabelecer diferentes estratégias de manejo e conservação. Ainda, a existência de diferentes tipos de compostos pode resultar em usos diferenciados e conseqüentes diferenças de estratégia.

Essas diferenças ainda não estão suficientemente estudadas pela Ciência, principalmente quando em nível intra-específico. A evolução dos estudos botânicos e genéticos, onde são envolvidos estudos fitoquímicos, moleculares e ambientais, tem resultado na proposição de alguns re-enquadramentos taxonômicos. O caso da erva-cidreira brasileira, *Lippia alba*, é um exemplo interessante. Nos estudos levados por Moldenke sobre variedades naturais, ele reconheceu duas: var. *alba* e var. *globifera*. No Brasil, existem estudos que mostram a existência de quimiotipos, que possuem diferentes tipos de compostos, associados a diferentes características morfológicas, anatômicas, de hábito e farmacológicas (MING, 1992; VALE; VIANA; MATOS, 1996; BORGES DOS SANTOS, 1998).

Há também o caso da alfavaca-anisada ou atroveran, *Ocimum selloi*, cujos nomes populares indicam presença de metil-chavicol na folhas, fato este comprovado em diversos acessos; porém há a ocorrência, no Paraná, de uma variedade onde a presença deste composto é muito pequena ou ausente, em verificação no campo. Sobre a mesma espécie, MARTINS (1996), observou a existência de diferenças morfológicas, anatômicas, isoenzimáticas e no teor e composição de óleo essencial de dois acessos provenientes de diferentes locais de Minas Gerais. Resultados semelhantes foram encontrados em *Ocotea odorifera*, na qual foram encontrados diferentes teores de safrol no óleo essencial obtido de árvores de várias localidades de Minas Gerais.

No caso de variabilidade interespecífica, fatores geográficos e ecológicos são também importantes para a ocorrência de diferenças químicas. MATHÉ JR.; MATHÉ SR. (1972) já observaram variabilidade genética em *Solanum* com relação à produção de alcalóides esteroidais. VIEIRA (1989) também constatou a variação dos teores de solasodina encontrados em frutos de *S. aculeatissimum*, *S. mauritanum* e *S. granulatum-leprosum*, espécies brasileiras do mesmo gênero.

No Nordeste brasileiro, alguns trabalhos contemplam a variabilidade e similaridade interespecíficas. ANDRADE NETO; CUNHA; SILVEIRA (1992) constataram a presença de um mesmo triterpeno em extrato etanólico de raiz de duas espécies de *Pilocarpus*: *P. spicatus* e *P. trachyllopus*, além de uma furanocumarina em *P. goudotianus*. MORAIS; MATOS; MACHADO (1996) verificaram grande variação no rendimento de óleos essenciais e teores de timol em *Lippia sidoides*, conforme sua procedência nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte. É uma espécie comum na caatinga, cujas folhas, com grande teor de timol, são utilizadas pela população como bactericida.

Em outros gêneros botânicos, quando o princípio ativo é um composto volátil, a variação é mais ou menos evidente pela maior facilidade na percepção do cheiro desses compostos através do olfato, sem o uso de equipamentos e/ou materiais para sua identificação. Porém, quando o olfato humano não consegue distinguir essas diferenças, a identificação dos compostos secundários requer o uso de equipamentos. Devido à grande quantidade de espécies vegetais existente no Brasil, poucos grupos de estudos fitoquímicos, equipamentos desatualizados e falta de apoio financeiro, a caracterização química dos compostos dos vários grupos vegetais ainda é incipiente. Segundo GOTTlieb (1984), não se conhece mais do que 0,4 % dos compostos secundários das plantas brasileiras. Isto significa que ainda há muito trabalho pela frente.

Situação da conservação de germoplasma de plantas medicinais

O número de instituições que têm atividades vinculadas à conservação de germoplasma de plantas medicinais é inversamente proporcional à riqueza da biodiversidade do País. Em 1992 foram relacionadas somente seis instituições com coleções de germoplasma de plantas medicinais (ver anexo 2). Destas seis instituições, duas estão na Região Centro-Oeste (Brasília, DF), uma na Região Norte (Belém, PA), duas na Região Nordeste (Fortaleza, CE e São Luís, MA) e uma na Região Sudeste (Campinas, SP). Nestas instituições eram mantidos 855 acessos de plantas medicinais. Entre as espécies mantidas destacam-se a ipecacuanha (82 acessos) e o jaborandi (57 acessos) (VIEIRA; SKORUPA, 1993). As demais espécies estão representadas por um a cinco acessos, o que nem de longe é suficiente para estudos da variação genética e muito menos para conservação de germoplasma. Além disso, a maioria das instituições possui somente uma coleção de campo, o que as torna extremamente vulneráveis.

O estudo da variação genética da espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) em realização pela Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná desde 1995 reuniu 78 acessos, com sementes coletadas nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Dois testes de progênies estão em fase de implantação nos municípios de Ponta Grossa, PR e São José dos Pinhais, PR (vide anexo 3) e um terceiro está em fase de planejamento. Os testes de progênies foram delineados para estudar a variação da espécie e para serem transformados em pomares de sementes por mudas. Além disso, cada planta-ção-teste será mantida como um banco genético *ex situ* da espécie. Paralelamente, estudos de viveiro (substratos, condicionadores de solo, embalagens) estão sendo realizados, visando aprimorar as técnicas de cultivo.

Além das coleções de germoplasma oficiais, muitas das escolas superiores de agronomia que oferecem a disciplina de plantas medicinais, possuem também coleções vivas. A falta de estrutura e de preparo dos responsáveis por estas coleções dificulta o conhecimento do valor das mesmas em termos de representatividade das espécies ali mantidas, pois em geral, não há fichas de coleta com informações completas nos padrões necessários para um banco de germoplasma. O mesmo se aplica às coleções mantidas por órgãos de pesquisa agrícola e serviços de extensão estaduais.

Não há nenhum relato de conservação de plantas medicinais *in situ*. Em tese, as unidades de conservação oficiais tem por objetivo preservar também as espécies medicinais nelas contidas, porém não há trabalhos sistemáticos de levantamento de quais seriam estas espécies, a representatividade das

populações, estudos sobre sua variação genética, características ecológicas e outras informações relevantes.

É evidente a necessidade de ações concretas para a geração de novos conhecimentos e para a sistematização das informações existentes. Embora a metodologia de trabalho para a conservação de recursos genéticos de plantas medicinais não seja diferente daquela utilizada para as demais culturas, há fatores *sui generis* que devem ser levados em consideração. Entre estes está o fato desta cultura (plantas medicinais) abranger, na verdade, muitas espécies com características completamente diferentes umas das outras, as questões relativas à propriedade intelectual e cultural, e as especificidades referentes aos compostos secundários que são o objetivo primário destas espécies.

A conservação dos recursos genéticos de plantas medicinais deve portanto levar em conta esta situação diferenciada em termos de origem, importância social, econômica e as características regionais. Sobre isso, VIEIRA (1993) e VIEIRA; SKORUPA (1993), mostraram algumas necessidades baseados em dados regionais obtidos com pesquisadores e instituições de ensino e pesquisa no Brasil e também levando em conta os níveis de pesquisa já realizados com as espécies citadas, visando estabelecer uma estratégia de conservação de plantas medicinais. Para espécies consideradas do nível 1, que são aquelas apenas com informação de uso popular e/ou indígena, sem conhecimento quanto aos princípios ativos ou atividade farmacológica, aqueles autores sugeriram a urgência da realização de levantamentos etnobotânicos em comunidades indígenas e regiões onde ainda se preserva o conhecimento popular. Essas espécies devem ser mantidas em coleções regionais, para fornecimento de material para posterior estudo químico/farmacológico, sem atingir o status das espécies do nível 2. Entretanto, sua preservação é importante como material genético potencial e está intimamente ligada com a conservação de ecossistemas e das culturas popular e indígena, através de unidades de conservação variadas, na forma de conservação *in situ*.

Com relação às espécies do nível 2, que são as de uso popular e/ou indígena, com algum estudo químico e/ou farmacológico que comprove sua atividade, que também constem em farmacopéias e já são comercializadas, aqueles autores sugeriram que devem ser feitos levantamentos em herbários, visando conhecer melhor sua distribuição geográfica, obtendo subsídios para a escolha de futuras áreas de conservação *in situ*. Sugerem também, a realização, caso haja interesse, de expedições para a coleta de germoplasma e estudos básicos, como biologia floral, fenologia, germinação, conservação de sementes, propagação, etc, devendo ser conservadas também *ex situ*, em coleções vivas ou em câmaras frias.

As espécies do nível 3, que são aquelas que contém alguma substância química, de uso reconhecido na medicina, que pode ser maximizada por técnicas de cultivo, são as que têm maior prioridade para estudos quanto à sua potencialidade agrícola e/ou extrativista, de maneira a tornar viável a utilização de seus princípios ativos. Elas podem ser fontes importantes de divisas para o País, cabendo à pesquisa determinar as condições ideais para sua utilização. Estratégias de conservação *in situ* e *ex situ* devem ser utilizadas neste caso.

Os mesmos autores recomendam ainda que, na manutenção das espécies do nível 2 e 3, deve-se priorizar o estudo da variabilidade interespecífica e intraespecífica, respectivamente, associado à caracterização morfológica, química e farmacológica. Com relação às espécies exóticas, em geral já incluídas em

farmacopéias, e em grande parte aclimatadas, deve-se mantê-las em coleções ativas, caso haja interesse de pesquisa, além de ser desejável a obtenção ou permuta de germoplasma com instituições de outros países para ampliar a base genética conservada.

As estratégias de conservação *in situ* devem estar relacionadas com as políticas de conservação de germoplasma definidas para as diversas unidades de conservação no País. Espécies medicinais em perigo de extinção devem ser priorizadas, nas suas respectivas áreas de ocorrência. Estratégias de conservação *ex situ* ainda dependem da situação existente nos diversos órgãos de pesquisa e nas Universidades, que atualmente estão carentes, em termos materiais e humanos. Mesmo assim, estudos e pesquisas estão sendo realizados, visando uma melhor caracterização do germoplasma de algumas espécies. Exemplos disso são os trabalhos desenvolvidos com *Lippia alba*, *Pfaffia glomerata* e *Artemisia annua* em São Paulo, *Richardia* spp no Rio de Janeiro, *Maytenus ilicifolia* e *Chamomilla recutita* no Paraná, *Cephaelis ipecacuanha* no Pará e Brasília e *Achyrocline satureioides* no Rio Grande do Sul.

Estes trabalhos oferecem a orientação inicial para a continuidade das pesquisas de conservação dos recursos genéticos de plantas medicinais.

Novos desafios

A integração multidisciplinar e multiprofissional no trabalho com plantas medicinais implica numa necessária articulação entre os setores envolvidos, para o estabelecimento de estratégias de ação, situação que ainda é muito incipiente no Brasil. Na maior parte dos casos, cada instituição trabalha conforme seus próprios interesses, sem ter uma noção de conjunto.

Um passo inicial, necessário para se estabelecer uma proposta racional de trabalho, é definir regionalmente as espécies a serem estudadas, em seus diferentes níveis de prioridades. É necessário e fundamental que seja realizado um levantamento de literatura, sistematizando os trabalhos já produzidos e apresentados em diversos eventos científicos, como os Simpósios de Plantas Medicinais do Brasil, os encontros correlatos estaduais, os Congressos Nacionais de Botânica, de Química, e de Olericultura, os Simpósios Nacionais de Produtos Naturais, as Reuniões Nacionais da SBPC e da Sociedade Brasileira de Farmacologia e Terapêutica Experimental, as teses de pós-graduação realizadas nas diversas áreas envolvidas, e também os projetos de pesquisa em andamento. Saber o que já foi feito, o que está sendo feito e o estado da arte, é necessário para se propor rumos, prioridades e objetivos.

Espécies com substâncias químicas de uso reconhecido na medicina devem ser trabalhadas visando sua produção em níveis sustentáveis e maiores. Uma busca por acessos com características químicas e de cultivo mais favoráveis, explorando a variabilidade intraespecífica, seria outro aspecto interessante para estas espécies. Tais estudos devem incluir também o conhecimento mais detalhado de suas características morfológicas e ambientais. Estratégias de conservação *ex situ* são as mais recomendadas para estes casos.

Espécies de uso popular, com algumas informações sobre suas características químicas e que sejam regularmente comercializadas devem receber um incremento na pesquisa química e farmacológica, associada à busca de informações sobre suas características ambientais. O estudo da variabilidade interespecífica pode também conduzir ao conhecimento de *taxa* aparentados com

potencialidades semelhantes. Estratégias de conservação *in situ* são as mais apropriadas para esta situação. O uso popular e sistemático, por diversas comunidades, com resultados positivos, pode levar a uma situação em que se deva incentivar estudos de cultivo, pois a experimentação empírica realizada pelas comunidades, algumas vezes por gerações e gerações, respaldaria a iniciativa. Diversas substâncias atualmente em uso foram obtidas dessa forma.

As espécies que contemplem apenas conhecimentos populares, sem informação quanto às suas características químicas, devem ser estudadas quanto às suas características morfológicas e ambientais, associadas aos seus constituintes químicos. A conservação destas espécies estaria priorizada em estratégias *in situ*. Estudos etnobotânicos garantiriam o seu melhor conhecimento e a conservação nos ambientes de ocorrência garantiria a existência da espécie com potencial de uso.

Alguns importantes pontos devem ser observados para que os novos desafios possam ser enfrentados e concretizados com eficiência. Eles são:

a) Levantamentos etnobotânicos, direitos de propriedade cultural e intelectual e acesso ao germoplasma

Como já observado anteriormente, os levantamentos etnobotânicos, realizados prioritariamente em locais onde ainda existam comunidades indígenas e/ou tradicionais ou em regiões onde a cultura popular ainda esteja preservada, é um passo fundamental para o conhecimento das plantas medicinais e seu uso. Esses trabalhos, segundo constataram BRITO; BRITO, 1996, são principalmente concentrados na região amazônica, onde existem grupos étnicos bastante característicos e onde há grande riqueza florística, com ocorrência de espécies que provavelmente ainda não são conhecidas pelos cientistas. Outra característica desses trabalhos na região Amazônica é a de que são realizados principalmente por pesquisadores oriundos das regiões Sul e Sudeste, com uma pequena participação de pesquisadores amazônicos, que geralmente atuam como elementos de apoio nos trabalhos. Isso resulta numa situação diferencial na capacitação científica dos pesquisadores, quando seria desejável que, pelo menos, a participação de pesquisadores locais fosse igualitária. Essa situação pode também ser fruto das diferenças de suporte e infraestrutura de apoio à pesquisa. Segundo dados do CNPq, cerca de setenta por cento dos recursos de pesquisa no Brasil são destinados à região Sudeste, que por sua vez produz mais ou menos esta porcentagem em pesquisas. Se não houver uma política de governo, visando distribuir melhor os recursos para as regiões mais carentes, esse quadro não mudará. A pesquisa está intimamente ligada a recursos, e quando eles são escassos, não há possibilidade concreta de produção, salvo quando ocorrem esforços louváveis de alguns grupos de cientistas que, mesmo lutando com imensas dificuldades, conseguem produzir trabalhos muito bons. O estabelecimento de uma estratégia de capacitação profissional de pesquisadores para as regiões mais carentes e a formação de centros de pesquisas regionais, ligados a universidades e centro de pós-graduação certamente produzirá, a médio prazo, uma situação mais desejável.

Outro aspecto é a rápida transformação cultural das comunidades tradicionais ou populações indígenas, devido ao avanço desordenado das áreas agropastoris, que entram em contato com as áreas onde essas populações vivem, ocorrendo um inevitável choque cultural. Além disso, a fácil e intensa difusão

pelos meios de comunicação, da cultura ocidental, acaba por alterar os antigos costumes e crenças dessas populações. Elas deveriam estar fortemente conscientes da importância de manter a sua cultura para poder fazer frente a essa avalanche de informações. Os trabalhos etnobotânicos, ao resgatar parte dessas culturas, estarão contribuindo para sua manutenção e para o fortalecimento das comunidades.

Associado ao trabalho com as comunidades, e também referendado pela Convenção da Biodiversidade e outras instâncias internacionais, deve ser dado o reconhecimento das informações culturais relativas a plantas medicinais como sendo produto de sua vivência, tradição e experiências. Isso implica numa nova forma de ver e fazer o trabalho de pesquisa. Se antes os integrantes das comunidades, que por seu conhecimento e experiência, eram considerados meros informantes para os pesquisadores, agora tem sido recomendado que sua participação seja a mais equitativa possível, com participação na formulação das metodologias e estratégias de trabalho, considerando-os como co-autores dos trabalhos que porventura sejam publicados. À comunidade deve ser dada ampla possibilidade de acesso ao trabalho, de forma transparente, sem omitir resultados, bem como, caso haja um uso comercial ou econômico resultante dos trabalhos, deve haver um pagamento justo e equitativo.

Sobre isso, vale lembrar a Declaração dos Direitos de Propriedade Cultural e Intelectual dos Povos Indígenas, formalizada em conferência internacional realizada na Nova Zelândia em 1993, patrocinada e reconhecida pela Organização das Nações Unidas, que após a reunião do Rio de Janeiro, em 1992, foi objeto de ratificação e aprofundamento. Esta declaração estabelece, dentre outras coisas: a) o direito à auto-determinação dos povos indígenas e de proprietários exclusivos de sua propriedade cultural e intelectual; b) que todas as formas de discriminação e exploração dos povos indígenas, de seus conhecimentos e de seus direitos de propriedade intelectual e cultural sejam cessados. Além disso, recomenda aos povos indígenas que definam o que são suas propriedades intelectuais e culturais, e que desenvolvam um código de ética a ser observado por usuários externos quando do registro (visual, auditivo ou escrito) de seus conhecimentos tradicionais.

Mesmo com todas essas recomendações, esse assunto ainda é muito discutido e controverso, o que pelo inusitado, sem ainda regras muito bem estabelecidas no mundo, requer uma legislação *sui generis*. Algumas jurisprudências já foram formadas, mas como o interesse político e econômico nessa questão é muito grande, o desequilíbrio de forças é considerável e há uma intensa ação de uso indevido desses conhecimentos. A luta dessas populações tradicionais por seus direitos certamente será muito longa. A pesquisa de conservação de recursos genéticos de plantas medicinais não pode ficar alheia à situação. Uma recomendação seria aumentar a discussão sobre este tema, realizando conferências e debates, com a participação de especialistas e de membros das comunidades envolvidas.

Nessa nova conjuntura, o acesso ao germoplasma deve ser encarado como discussão fundamental. A autonomia de gestão, pelo país detentor da diversidade e o potencial valor estratégico e econômico que ela representa, têm levado a uma nova visão sobre o tema. Não se deve mais tolerar a coleta de germoplasma sem o conhecimento completo dos objetivos do trabalho do pesquisador, seja ele brasileiro ou estrangeiro, incluindo o seu acompanhamento em campo, mesmo com todas as dificuldades financeiras, institucionais e

infraestruturais existentes. Deve-se exigir relatórios com os resultados obtidos, a participação de pesquisadores locais, a transferência de tecnologia e o pagamento de *royalties* caso haja uma utilização econômica ou comercial proveniente da pesquisa. O Brasil possui a maior diversidade vegetal do planeta e isso deve ser um trunfo a ser utilizado nas negociações.

O estabelecimento de *joint ventures* entre o Brasil e países industrializados pode ser um caminho de muitos benefícios. O Brasil, rico em biodiversidade, mas carente de recursos financeiros, poderá beneficiar-se de parcerias com aqueles que tendo recursos financeiros, são, entretanto, carentes de biodiversidade. A riqueza econômica potencial representada pela biodiversidade poderá tornar-se riqueza real quando dela forem desenvolvidos produtos, no caso medicamentos, que sejam apreciados e valorizados pelas sociedades humanas e pelos mercados.

Para tentar normatizar o acesso ao germoplasma, tentando impedir a biopirataria que ocorre, existem algumas iniciativas, como o Projeto de Lei da Senadora Marina Silva (PT-AC), legislações estaduais (existentes ou em discussão) no Acre, Tocantins, Amapá e São Paulo, associadas a outras realizações em nível internacional, como o Acordo dos Países Andinos, além de legislações específicas de alguns países como Colômbia, Peru, Venezuela, Equador, Costa Rica e Filipinas.

No Brasil, já existe um ordenamento jurídico sobre o assunto. A Constituição de 1988, em seu art. 225, parágrafo 1º, incumbe o Poder Público de assegurar a efetividade do direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, de preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e de fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético. É o principal parâmetro normativo, além daqueles destacados em outros instrumentos jurídicos.

O Código Florestal, lei n. 4.771, de setembro de 1965, já dispõe que “o comércio de plantas vivas, oriundas de florestas, dependerá de licença da autoridade competente”.

A Lei n. 5.197/67, em seu art. 14, dispõe que “poderá ser concedida a cientistas, pertencentes a instituições científicas, oficiais ou oficializadas, ou por estas indicadas, licença especial para a coleta de material destinado a fins científicos, em qualquer época”. Quando se tratar de cientista estrangeiro, devidamente credenciado, este deverá solicitar e ter pedido de licença aprovado e encaminhado ao órgão público federal competente.

Ainda sobre a participação de estrangeiros em coletas, há o Decreto n. 98.830, de 15 de janeiro de 1990 e a Portaria n. 55 de 14 de março de 1990, do Ministério da Ciência e Tecnologia, que dispõe que “... as atividades serão autorizadas desde que haja a co-participação e co-responsabilidade de instituição brasileira de elevado e reconhecido conceito técnico-científico, além de “... acompanhar e fiscalizar as atividades que sejam exercidas pelos estrangeiros...”

Muitas dessas legislações não são obedecidas ou são de difícil aplicação. A título de exemplo, as instituições federais de pesquisa ou universidades, não possuem condições para acompanhar todos os pesquisadores estrangeiros que solicitam autorização de coleta, principalmente em suas viagens a campo. Geralmente, acompanha-se nas etapas iniciais das viagens e no restante, há normalmente um acordo implícito de confiança mútua, porém, foram verificados inúmeros problemas de não observância desses acordos, prejudicando o País.

A ocorrência no Brasil de inúmeros casos de biopirataria comprovados e as muitas denúncias realizadas por diversos setores organizados da sociedade estão

levando à discussão de novos estatutos jurídicos para regulamentar o assunto. O próprio Governo Federal, pressionado por essas manifestações, está encaminhando um Projeto de Lei e uma emenda constitucional (FOLHA DE SÃO PAULO, 1998). Nestas propostas, reforça-se que "...o patrimônio genético é patrimônio da União e seu acesso e/ou sua remessa para instituições no País ou exterior dependem de autorização do Executivo e que os recursos obtidos pela exploração de produto ou processo obtido a partir de amostras nacionais serão repartidos entre a União e o detentor da tecnologia".

b) Características morfológicas, ambientais, fitoquímicas e farmacológicas

O processo de conservação genética bem como o de domesticação de plantas requer, preliminarmente, o conhecimento mínimo de algumas características relacionadas com a espécie envolvida. Nada é diferente em relação às plantas medicinais. O conhecimento das características morfológicas das espécies é importante, notadamente porque oferece condições para o entendimento, de adaptações ocorridas pela pressão ambiental, de transformações que se verificaram em termos de estruturas secretoras que produzem os princípios ativos e de diferentes características das diversas partes das plantas que irão subsidiar posteriormente algumas estratégias de cultivo. Um exemplo que pode ser citado são os estudos realizados em São Paulo, com *Lippia alba*. Esta espécie possui algumas variedades de ocorrência natural em algumas regiões brasileiras. As variedades possuem diferentes tipos de folhas, nervações, tamanho de pedicelo das inflorescências, hábito, tricomas tectores e tricomas glandulares e finalmente, variedades com diferentes tipos de compostos. Os estudos que estão sendo realizados objetivam verificar se essas alterações são de conteúdo genético ou apenas adaptações de natureza ambiental. Uma vez melhor compreendidas essas diferentes características, será possível definir uma melhor estratégia de domesticação. Ressalte-se que essas variedades já são de conhecimento popular, tendo inclusive na Amazônia nomes populares diferentes para duas delas, com características morfológicas, químicas e de usos populares diferentes. Uma é a etno-variedade "cidreira", de folhas maiores e usada para problemas digestivos e a outra é a "carmelitana", de folhas menores e usada para facilitar o sono. Outro trabalho, em andamento no Paraná, refere-se à espinheira-santa, *Maytenus ilicifolia*, que tem padrões foliares diferentes conforme o local de ocorrência. Testes, visando verificar sua composição química também estão sendo realizados.

As características ambientais também são informações importantes porque dão indicação das condições onde as espécies ocorrem naturalmente, com a conseqüente influência na produção de biomassa e de princípios ativos. Dessas informações sobre os ambientes de ocorrência natural podem ser inferidas e testadas as condições de campo para sua produção. Estudos recentes realizados em São Paulo, mostram que o guaco, espécie encontrada em subosque de florestas das regiões Sul e Sudeste do Brasil, apresentou maiores teor de princípios ativos quando cultivados em ambiente sombreado, em comparação a ambiente aberto.

Associadas às variações ambientais e morfológicas, também são verificadas variações químicas. Essas diferenças podem ser utilizadas para o desenvolvimento de variedades mais úteis para uma determinada necessidade. Um exemplo é a camomila, que possui quimiotipos que apresentam diferentes

concentrações de azuleno e de bisabolol. Cada um desses compostos tem utilidade diferente na indústria farmacêutica e de cosméticos. Outro exemplo é o da mil-folhas, *Achillea millefolium*, que se apresenta como um complexo botânico, com várias ploidias. Os hexaplóides apresentam como característica a ausência de azuleno em seu óleo essencial, ao contrário dos indivíduos diplóides e tetraplóides. O conhecimento dessas características permite utilizar as variedades mais adequadamente.

c) Conservação *in situ* e *ex situ*

A conservação de plantas medicinais no Brasil, em função da rica diversidade e diferentes graus de conhecimento acerca das espécies, requer o emprego de todas as estratégias para conservação que sejam disponíveis. A União estabeleceu um grande número de unidades de conservação, porém essas unidades contam com inúmeros problemas devido à falta de recursos. Mesmo assim, muitos levantamentos botânicos já foram ou estão sendo realizados nessas unidades. Para elaborar uma estratégia de conservação de plantas medicinais é necessário que essas informações sejam sistematizadas e centralizadas para que se possa ter uma visão geral do que está sendo conservado. Provavelmente, serão necessários levantamentos botânicos complementares, pois os inventários florestais, muitas vezes, limitam-se às espécies de maior porte, enquanto há muitas espécies arbustivas e herbáceas com propriedades medicinais. Com relação a estas, também é possível obter informações valiosas quanto à distribuição das espécies, junto aos jardins e museus botânicos. Nesses locais (unidades de conservação, museus e jardins botânicos) pode-se obter valiosas informações sobre a fenologia, hábito e propagação das espécies de interesse que são fundamentais para o planejamento de expedições de coleta de germoplasma quando estas forem necessárias para desenvolver as etapas seguintes de conservação *ex situ* e domesticação das espécies. Além disso, nas unidades de conservação com menor restrição ao uso podem ser implantadas parcelas de observação da regeneração natural, importantíssimas para o estudo da viabilidade do manejo sustentado de espécies nativas. Apesar dos argumentos pró e contra o manejo sustentado, este não deve ser descartado como uma alternativa de produção pois será impossível desenvolver, em tempo hábil – ou seja, antes de grave erosão genética ou até extinção de espécies –, as técnicas de cultivo para todas as espécies de interesse medicinal. Este nem deve ser o objetivo a curto e médio prazos, pois devido aos recursos necessários para as pesquisas, e considerando que várias espécies são de porte arbóreo e lento crescimento, lacunas poderiam ocorrer no suprimento da demanda entre uma etapa (manejo) e outra (cultivo). Em outras situações, nem sempre as espécies adaptam-se ao cultivo. Neste caso será necessário investigar a viabilidade de manejo sustentado, ou então, buscar espécies sucedâneas para a finalidade da planta, como o caso do pau-rosa, já mencionado, ou da ipecacuanha, para a qual há espécies sucedâneas.

Para a conservação *ex situ* é necessário uma maior representatividade das espécies de interesse. Conforme mencionado anteriormente, a maioria das espécies mantidas atualmente em bancos de germoplasma contam com um a cinco acessos. Elas estão representadas, em sua maioria, por coleções de campo, o que as tornam extremamente vulneráveis. Em primeiro lugar, é necessário garantir a conservação dos acessos já coletados de forma correta,

mantendo-se as informações básicas sobre a origem. A seguir, é necessário fazer uma avaliação das inúmeras coleções de plantas regionais, visando determinar seu valor em termos de representatividade das espécies mantidas e da importância regional das mesmas. Após a obtenção destas informações deve-se estimular o trabalho integrado de grupos de pesquisa de produtos naturais, visando estabelecer diretrizes para uma avaliação fitoquímica e farmacológica dos acessos, para que se possa chegar à etapa seguinte – desenvolvimento de tecnologia de produção de matéria-prima. Ainda nas coleções *ex situ*, é possível obter informações preliminares importantes sobre o comportamento das espécies com relação a seu desenvolvimento quando cultivadas. Sabe-se, por exemplo, que o guaco, espécie do Sul do Brasil, não floresce no Nordeste (F.J.de A. Matos, 1994) o que traz consequências para a definição da estratégia de conservação e cultivo desta espécie e pode ter influências sobre sua composição fitoquímica, o que deve ser investigado. É conveniente lembrar também que a conservação *ex situ* deve ser realizada prioritariamente nas regiões de ocorrência natural da espécie e só depois deve ser investigada a sua adaptação em outras regiões produtoras potenciais. Isto divide o trabalho e as responsabilidades de cada banco de germoplasma.

Os bancos de germoplasma já existentes devem equipar-se ou associar-se a bancos de germoplasma regionais que já possuem os equipamentos necessários para a conservação de sementes, pois a manutenção de germoplasma em coleções de campo é bastante arriscada, além de ser muito cara, sendo geralmente restritas também as áreas disponíveis para estas coleções. Após a avaliação das coleções regionais, aquelas que apresentam características satisfatórias, no sentido de representatividade das espécies que mantêm, devem ser integradas à rede de conservação de germoplasma de plantas medicinais. Se houver necessidade, deve-se treinar os recursos humanos.

d) Domesticação e desenvolvimento de tecnologia de cultivo.

O manejo sustentado ou a domesticação e desenvolvimento de tecnologia de cultivo são as ações mais urgentes para a conservação dos recursos genéticos das espécies já ameaçadas, visando livrá-las da constante pressão do extrativismo desordenado. Algumas espécies têm recebido esta atenção, como o jaborandi e o guaraná. Para outras espécies avança-se a passos largos, como são os casos da espinheira-santa, guaco e fáfia. Quanto às espécies selecionadas para estudos e com etapas implementadas há ainda há necessidade de um planejamento e direcionamento da pesquisa. Por exemplo, observa-se que, do ponto de vista de desenvolvimento de tecnologia de propagação há um número desproporcionalmente grande de trabalhos abordando a micropropagação - técnica fundamental e com muitas aplicações, sem dúvida -, em detrimento de trabalhos que abordem técnicas de propagação mais convencionais - e baratas - como propagação por sementes ou estacas. Esses trabalhos pontuais, muitas vezes não consideram a variabilidade genética inerente às espécies e pela própria limitação de custo e estrutura para a sua realização, trabalham com amostras muito pequenas de populações cuja representatividade para a espécie não é conhecida. Aliás, a própria propagação assexuada, muito utilizada na implantação das coleções de germoplasma deve ser reavaliada, à luz da conservação de germoplasma, por sua limitação no número de genótipos representados. Mencionou-se anteriormente que estas

coleções servem de fonte de material de propagação para produtores interessados no cultivo de plantas medicinais e áreas significativas estão sendo plantadas sem informação sobre a variabilidade intraespecífica e a adequação do material utilizado. Pode-se citar como exemplo a fáfia, espécie propagada vegetativamente, em que existem linhagens suscetíveis à ferrugem (MATTOS, 1993). Mesmo quando a propagação é sexuada, as pesquisas devem considerar a variabilidade genética intraespecífica pois é fácil observar grandes variações na morfologia das populações, fruto de pressões ambientais anteriormente mencionadas e com reflexo potencial sobre a produção das mesmas. É o caso da espinheira-santa, que apresenta grandes variações no aspecto das folhas, algumas com poucos espinhos na margem e com pequena aceitação no mercado, outras com espinhos bastante desenvolvidos e em grande número, dependendo da procedência das sementes.

Destaca-se assim a necessidade de que sejam elaboradas diretrizes para a pesquisa em conservação e cultivo de plantas medicinais em geral, e para cada espécie relevante, em particular, de forma que os esforços dispendidos sejam canalizados para a obtenção de resultados concretos.

Referências bibliográficas

- AKERELE, O., HEYWOOD, V.; SYNGE, H. Conservation of medicinal plants. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 362 p.
- ANDRADE NETO, M.; CUNHA, U. A.; SILVEIRA, E. R. Contribuição ao conhecimento químico de *Pilocarpus* no Nordeste. In: Simpósio de Plantas Medicinais no Brasil, 13, (1994: Fortaleza). Resumos. p. 278, 1994.
- BORGES DOS SANTOS, M. M. F. Comunicação pessoal, Botucatu, 1998.
- BRASIL. Portaria Nº 212, de 11 set. 1981. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, v. 119, n. 175, p. 17325-17328. 15 set. 1981. Seção I.
- BRASIL. Resolução CIPLAN Nº 8/88, de 8 mar. 1988. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, v. 126, n. 48, p. 3999-4000. 11 mar. 1988. Seção I.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Programa de Pesquisa de Plantas Medicinais. Brasília : CEME/COPEAQ, s.n.t. (folder)
- BRITO, A. R. M. S.; BRITO, A. A. S. Medicinal plants research in Brazil: data from regional and national meetings. In: BALICK, M. J.; ELISABETSKY, E.; LAIRD, S.A (Ed.). Medicinal resources of the tropical forest - biodiversity and its importance to human health. Columbia: Univ. Press, New York, p. 386-401, 1996.
- CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Agenda 21. Curitiba, Ipardes, 1997, 260 p.
- FARNSWORTH, N. R.; AKERELE, O.; BINGEL, A. S.; SOEJARTO, D. D.; GUO, Z. Medicinal plants in therapy. Bull. W. H. O., v. 63, p. 965-981, 1985.
- FARNSWORTH, N. R.; SOEJARTO, D. D. Potential consequence of plant extinction in the United States on the current and future availability of prescription drugs. Economic Botany, v. 39, p. 232-40, 1985.
- FOLHA DE SÃO PAULO, 21 ago. 1998. Cad. 1, p. 4.
- GOTTLIEB, O. R. Phytochemistry and evolution of angiosperms. Ann. Acad. Bras. de Ciência, v. 56, p. 4350. 1984.
- GRÜNWARD, J. 1997. The market situation and marketing of Herbal Medicinal Products (HMP) in Europe. In: ICMAP/ISHS/SAIPA. Abstracts.

- ICMAP/ISHS/SAIPA: Buenos Aires. L. 33 [II World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for Human Welfare, Mendoza (Argentina), 10-15 nov. 1997.]
- HUSAIN, A. Economic aspects of exploitation of medicinal plants. In: AKERELE, O., HEYWOOD, V.; SYNGE, H. Conservation of medicinal plants. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. p. 125-140.
- IUCN – THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. Guidelines on the conservation of medicinal plants. Gland: Switzerland. 1993. 50 p.
- MARTINS, E. R. Morfologia interna e externa, caracterização isozimática e óleo essencial de *Ocimum selloi* Benth. Viçosa, 1996. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa)
- MATHÉ JR. I.; MATHÉ SR. I. Contribution to variability of *Solanum dulcamara* L. Bot. Kozl. v. 59, n. 2, p. 129-34, 1972.
- MATOS, F.J.de A. Informação pessoal. Fortaleza, 1994.
- MATTOS, J.K. de A. Biologia da ferrugem (*Uroyces platensis* Speg.) da *Pfaffia glomerata* Pedersen. Brasília, 1993. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Brasília. 53 p.
- MING, L. C. Influência da adubação orgânica na produção de biomassa, rendimento e teor de óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br.-Verbenaceae. Curitiba, 1992. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná. 169p.
- MORAIS, M. M.; MATOS, F. J. A.; MACHADO, M. I. L. Variação do teor de timol em amostras de óleo essencial das folhas de *Lippia sidoides* Cham. de diferentes procedências. In: Simpósio de Plantas Mediciniais no Brasil, 14, (1996: Florianópolis). Resumos. p. 71.
- PEROZIN, M. M. Ante-projeto de fitoterapia do SUDS: plantas mediciniais no serviço de saúde. Curitiba: SESA/FCMR, 1988. 19 p. (datilografado).
- PRANCE, G.T. Floristic inventory of the tropics: where do we stand? Ann. Missouri Bot. Gard., v. 64, p. 559-684, 1977.
- SCHULTES, R. E.; RAFFAUF, R. F. The healing forest: medicinal and toxic plants of northwest amazonia. Portland, Oregon: Dioscorides Press, 1990.
- VALE, T. G.; VIANA, G. S. B.; MATOS, F. J. A. Efeito anticonvulsivante do óleo essencial de *Lippia alba* (Mill.) N. E. Br.: um estudo comparativo das variedades carvonífera e citralífera, In: Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil, 14, (1996: Florianópolis). Resumos. p. 120, 1996.
- VERLET, N. 1993. Herbs, spices and condiments. In: JANICK, J.; SIMON, J. E. New Crops. New York : John Wiley & Sons, 1993. p. 616 – 619.
- VIEIRA, R. F. Avaliação quantitativa de solasodina em frutos verdes de *Solanum mauritianum* Scopoli sobre dois solos no estado do Paraná. Curitiba, 1989. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
- VIEIRA, R. F. Espécies mediciniais prioritárias para conservação – levantamento preliminar. Comunicado técnico n. 14, EMBRAPA – CENARGEN, abr., 1993, 10 p.
- VIEIRA, R. F.; SKORUPA, L. A. Brazilian medicinal plants gene bank. Acta Horticulturae, v. 330, p. 51 58, 1993.

Anexo 1

ESPÉCIES VEGETAIS SELECIONADAS PARA ESTUDOS (MINISTÉRIO DA SAÚDE/ CEME, s.n.t.)

Nome científico	Nome popular
<i>Achyrocline satureioides</i>	Marcela
<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentrasto
<i>Allium sativum</i>	alho
<i>Alpinia nutans</i>	colônia
<i>Amaranthus viridis</i>	brede
<i>Anona muricata</i>	graviola
<i>Anona squamosa</i>	pinha
<i>Arrabidaea chica</i>	pariri
<i>Artemisia vulgaris</i>	artemisia
<i>Astroneum urundeuva</i>	aroeira
<i>Baccharis trimera</i>	carqueja
<i>Bauhinia affinis</i>	unha-de-vaca
<i>Bauhinia forficata</i>	unha-de-vaca
<i>Bixa orellana</i>	urucum
<i>Boerhavia hirsuta</i>	pega-pinto
<i>Brassica oleraceae</i>	couve
<i>Bryophyllum callicynum</i>	folha-da-fortuna
<i>Caesalpinia ferrea</i>	jucá
<i>Carapa guianensis</i>	andiroba
<i>Cecropia glaziovi</i>	embaúba
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	mastruço
<i>Cissus sicyoides</i>	cipó-puçá
<i>Coleus barbatulus</i>	boldo
<i>Costus spicatus</i>	cana-do-brejo
<i>Croton zehneri</i>	canela-de-cunhã
<i>Cuphea aperta</i>	sete-sangrias
<i>Cymbopogon citratus</i>	capim-limão
<i>Dalbergia subcymosa</i>	verônica
<i>Dioclea violacea</i>	mucunha
<i>Elephantopus scaber</i>	língua-de-vaca
<i>Eleutherine plicata</i>	marupari
<i>Foeniculum vulgare</i>	funcho
<i>Hymenaea courbaryl</i>	jatobá
<i>Imperata exaltata</i>	sapé
<i>Lantana camara</i>	cambará

<i>Leonotis nepetaefolia</i>	cordão-de-frade
<i>Lippia alba</i>	falsa-melissa
<i>Lippia gracillis</i>	alecrim
<i>Lippia sidoides</i>	alecrim
<i>Luffa operculata</i>	cabacinha
<i>Matricaria chamomilla</i>	camomila
<i>Maytenus ilicifolia</i>	espinheira-santa
<i>Melissa officinalis</i>	erva-cidreira
<i>Mentha piperita</i>	hortelã
<i>Mentha spicata</i>	hortelã
<i>Mikania glomerata</i>	guaco
<i>Momordica charantia</i>	melão-de-São- Caetano
<i>Musa sp.</i>	bananeira
<i>Myrcia uniflora</i>	pedra-ume-caá
<i>Nasturtium officinalis</i>	agrião
<i>Passiflora edulis</i>	maracujá
<i>Persea americana</i>	abacateiro
<i>Petiveria alliacea</i>	tipi
<i>Phyllanthus niruri</i>	quebra-pedra
<i>Phytolacca dodecandra</i>	“endod”
<i>Piper callosum</i>	elixir paregórico
<i>Plantago major</i>	tanchagem
<i>Polygonum acre</i>	erva-de-bicho
<i>Portulaca pilosa</i>	amor crescido
<i>Pothomorphe peltata</i>	caapeba-do-norte
<i>Pothomorphe umbellata</i>	caapeba
<i>Psidium guajava</i>	goiabeira
<i>Pterodon polygalaeflorus</i>	sucupira-branca
<i>Schinus terebentifolius</i>	aroeira
<i>Scoparia dulcis</i>	vassourinha
<i>Sedum prealtum</i>	bálsamo
<i>Solanum paniculatum</i>	jurubeba
<i>Stachytarpheta cayenensis</i>	gervão-roxo
<i>Striphnodendron barbatiman</i>	barbatimão
<i>Symphytum officinale</i>	confrei
<i>Syzygium jambolanum</i>	jambolão
<i>Tradescantia diuretica</i>	trapoeraba
<i>Xilopia sericea</i>	embiriba

Anexo 2

INSTITUIÇÕES QUE MANTÊM COLEÇÕES DE GERMOPLASMA DE PLANTAS MEDICINAIS BRASILEIRAS (VIEIRA; SKORUPA, 1993)

Instituição: Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia - CENARGEN / EMBRAPA

Localização: Brasília, DF Latitude: 15° 46' S Longitude: 47° 55' W Altitude: 1020m

Temperatura média: 20° C Precipitação média: 1475 mm / ano

Produto: Plantas Medicinais em geral

Número de acessos: 335

Forma de conservação: coleção de campo; câmara fria

Instituição: Centro de Pesquisas para Agrosilvicultura na Amazônia - CPATU / EMBRAPA

Localização: Belém, PA Latitude: 01° 27' S Longitude: 48° 30' W Altitude: 14 m

Temperatura média: 27° C Precipitação média: 2050-2930 mm / ano

Produto: ipecacuanha (*Cephaelis ipecacuanha*)

Número de acessos: 82

Forma de conservação: coleção de campo

Instituição: Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrônômicas - CPQBA / UNICAMP

Localização: Campinas, SP Latitude: 22° 54' S Longitude: 47° 03' W Altitude: 854 m

Temperatura média: 20° C Precipitação média: 1400 mm / ano

Produto: Plantas Medicinais em geral

Número de acessos: 130

Forma de conservação: coleção de campo; câmara fria

Instituição: Universidade Federal do Ceará - UFC

Localização: Fortaleza, CE Latitude: 03° 43' S Longitude: 38° 32' W Altitude: 21 m

Temperatura média: 23-30° C Precipitação média: 1380 mm / ano

Produto: Plantas Medicinais da Região Nordeste

Número de acessos: 224

Forma de conservação: coleção de campo

Instituição: Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Localização: São Luís, MA Latitude: 02° 31' S Longitude: 44° 18' W Altitude: 24 m

Temperatura média: 26° C Precipitação média: 2080 mm / ano

Produto: jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*)

Número de acessos: 18

Forma de conservação: coleção de campo

Instituição: Jardim Botânico de Brasília - JJB / GDF

Localização: Brasília, DF Latitude: 15° 35' S Longitude: 47° 42' W Altitude: 1170m

Temperatura média: 20° C Precipitação média: 1475 mm / ano

Número de acessos: 66

Forma de conservação: coleção de campo (em implantação)

Anexo 3

BANCOS DE GERMOPLASMA DE ESPINHEIRA-SANTA (*Maytenus ilicifolia*).

Instituição: Universidade Federal do Paraná / Centro Nacional de Pesquisa de Florestas-EMBRAPA

Localização: Ponta Grossa, PR Latitude: 25° 13' S Longitude: 50° 01' W Altitude: 880 m

Temperatura média: 17° C Precipitação média: 1700 mm / ano

Produto: espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*)

Número de acessos: 44

Forma de conservação: coleção de campo – teste de progênies / banco genético (implantação - 1998)

Instituição: Universidade Federal do Paraná / Marianne Christina Scheffer

Localização: São José dos Pinhais, PR Latitude: 25° 32' S Longitude: 49° 10' W Altitude: 900m

Temperatura média: 17°-18° C Precipitação média: 1400 mm / ano

Produto: espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*)

Número de acessos: 78 (44 iguais às de Ponta Grossa, PR)

Forma de conservação: coleção de campo – teste de progênies / banco genético (implantação - 1998)