



Biodiversidade e Diversidade Química e Genética

Alice Rayol Ramos Sandes

Gabriel Di Blasi

Integrantes de Di Blasi, Parente, Socrensen Garcia

& Associados S/C. - Propriedade Intelectual

ars@diblasi.com.br

diblasi@diblasi.com.br

Aspectos Relacionados com a Propriedade Intelectual no Brasil

A Biodiversidade pode ser definida como “a variedade e a variabilidade existentes entre organismos vivos e as complexidades ecológicas nas quais eles ocorrem. Ela pode ser entendida como uma associação de vários componentes hierárquicos: ecossistema, comunidades, espécies, populações e genes em uma área definida” (Dobson, 1996). A Convenção em Diversidade Biológica (CDB), assinada durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92) de 1992, define ainda a diversidade biológica, em seu artigo 2º, como “a variabilidade entre os organismos vivos de todas as fontes incluindo, *inter alia*, ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais eles são parte; isto inclui a diversidade dentro das espécies, entre espécies e dos ecossistemas¹”.

Em um encontro da *International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)* a “2ª *IUPAC International Conference on Biodiversity*”, ocorrida em julho de 1999, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), em Belo Horizonte, pesquisadores de diversas Instituições Acadêmicas de vários países e representantes de indústrias farmacêuticas e de biotecnologia do mundo discutiram e demonstraram uma séria preocupação no que diz respeito a conservação e

utilização sustentável dos recursos biológicos². Segundo a CDB, a utilização sustentável significa “o uso dos componentes da diversidade biológica de um modo e a uma proporção que não leve a um declínio a longo prazo da diversidade biológica, mantendo, assim, seu potencial para adequar as necessidades e aspirações das presentes e futuras gerações” (artigo 2º).

Estima-se que o Brasil tenha cerca de 2.000.000 de espécies distintas entre animais, vegetais e microorganismos envolvidos em uma imensa complexidade, e distribuídas em uma grande variedade de ecossistemas. Por esse motivo, a questão do acesso e da proteção à biodiversidade deve ser tema tratado com atenção e cautela pelas autoridades brasileiras. O Brasil, assim como o México, Equador, Colômbia, Peru, China, Malásia, Índia, Indonésia, Zaire, Madagascar e Austrália, é considerado como um país detentor de megadiversidade.

Embora sejam discutidos assuntos relacionados com a biodiversidade de todas as espécies vivas do planeta, a importância da biodiversidade vegetal continua sendo alvo de grande parte dos comentários acerca do tema. O Brasil é o país com a maior diversidade genética vegetal do mundo, com cerca de 55.000 espécies catalogadas de um total estimado entre 350.000 e 550.000 espécies. Considerando-se que mais de 50% dessas espécies estejam nas florestas tropi-

cais, cuja área corresponde a 7% da superfície da terra (Soerjato, 1996) essas regiões em especial devem ser consideradas prioritárias no estabelecimento de normas que visem à sua conservação.

As plantas são uma importante fonte de substâncias biologicamente ativas, ou seja, substâncias que apresentam alguma atividade sobre o metabolismo de um organismo vivo (diverso daquele no qual foi produzido), a qual pode constituir-se uma atividade farmacológica. A diversidade em termos de estrutura e de propriedades químicas na qual essas substâncias ocorrem na natureza é impressionante, e, muitas vezes essas substâncias podem servir direta ou indiretamente para o desenvolvimento e a síntese de um grande número de fármacos. Todos esses aspectos serão abordados daqui para a frente sob um enfoque voltado para a importância da biodiversidade no que diz respeito à pesquisa de novas substâncias bioativas e aos aspectos relacionados com a propriedade intelectual dessas substâncias.

A Busca de Fármacos a partir de Princípios Ativos Vegetais

A utilização de plantas para curar os mais diversos males é tradicionalmente conhecida e utilizada há centenas de anos pela humanidade. O homem primitivo, ao procurar plantas para o seu sustento, foi descobrin-

1- Ecossistema significa, segundo a CDB (artigo 2º) como “um complexo dinâmico de comunidades vegetal, animal e de microorganismo e seu ambiente não vivo interagindo como uma unidade funcional”.

2- Recursos Biológicos, são incluem, segundo a CDB, “recursos genéticos, organismos ou parte deles, populações ou qualquer outro componente biótico de ecossistemas com real ou potencial uso ou valor para a humanidade” (artigo 2º).

do plantas com ação tóxica ou medicinal, formando, assim, um conhecimento empírico das ações medicinais e tóxicas das plantas. Sendo assim, indícios do uso de plantas medicinais e tóxicas foram encontrados nas mais antigas civilizações. Contudo, a medicina popular não tinha em seu uso qualquer comprovação científica.

Quando se percebeu que as plantas, há séculos sendo utilizadas pela sabedoria popular, possuem algum ou vários princípios biologicamente ativos, numa incontável diversidade, e que tais princípios ativos poderiam ser isolados e identificados, esforços foram acumulados para isolar tais princípios ativos, e, aliando-se às modernas técnicas de P&D, a partir desses princípios, desenvolver um novo fármaco.

Até meados do século, a pesquisa para o desenvolvimento de novos fármacos era baseada na síntese química de novas substâncias e no estudo de sua atividade farmacológica³. Contudo, percebeu-se que duas características distinguiam os produtos de origem natural dos produtos sintetizados: a diversidade molecular e a função biológica. Como os produtos de origem natural são sintetizados por organismos vivos, ou seja, a partir do metabolismo⁴ dos organismos vivos, espera-se que tais substâncias tenham maior chance de apresentar alguma atividade biológica. Esse princípio relativamente simples é a base para um complexo estudo dessas substâncias e suas atividades sobre os organismos.

Neste momento, cabe comentar que as substâncias que geralmente são fontes de estudo quanto a atividade biológica são aquelas que advêm do metabolismo secundário das plantas⁵. Duas importantes caracterís-

ticas relacionadas aos metabólitos secundários são a grande variedade na qual são encontrados em cada espécie vegetal e o fato de que muitas vezes apresentam atividade biológica.

Tendo em vista esses aspectos, podemos afirmar que, com o aumento da diversidade biológica das espécies vegetais, aumentam a diversidade de substâncias químicas de origem vegetal que podem ser obtidas e a probabilidade de identificação de substâncias biologicamente ativas⁶.

A fim de exemplificar o acima exposto, podemos citar o caso de uma espécie originada do Madagascar, a *Catharantus roseus*. Essa espécie é capaz de produzir 90 diferentes substâncias, considerando-se apenas uma única das classes químicas, que os vegetais são capazes de produzir, denominada alcalóides⁷. Dois destes alcalóides a vincristina e a vimblastina, são efetivos no tratamento da leucemia infantil.

O interesse científico e econômico embutido na busca de substâncias ativas a partir de princípios vegetais vem do fato de que a variabilidade e complexidade das moléculas sintetizadas pelas plantas têm muitas vezes síntese orgânica (síntese “artificial”) difícil e dispendiosa, ou, ainda, tamanha é a complexidade da molécula que a rota sintética *ex vivo* é desconhecida. O que muitas vezes acontece é que se torna economicamente inviável sintetizar essas substâncias em escala industrial, seja devido à complexidade do processo, seja pelo baixo rendimento da reação, ou pela dificuldade de separação da substância de interesse dos subprodutos gerados durante a síntese. Sendo assim, as indústrias farmacêuticas lançam mão da extração direta a partir do

espécime vegetal (que, dependendo do caso, pode ser bastante onerosa, e como os princípios ativos geralmente estão em baixíssima concentração, este tipo de procedimento pode tornar-se inviável em escala comercial) ou de recursos biotecnológicos, tais como melhoramento genético (por cruzamento de espécies ou transgênese), indução por estímulos externos da produção dos produtos de interesse, cultura de células vegetais que sintetizam em reatores industriais o produto de interesse em larga escala.

Vale ressaltar que as empresas farmacêuticas (geralmente internacionais, que investem milhões de dólares em pesquisa), na maioria dos casos, não esperam “descobrir” novos compostos de uso terapêutico a partir de plantas medicinais, ainda que isso tenha uma pequena chance de ocorrer. Elas procuram, na verdade, modelos na natureza (*templates*), que lhes permitam utilizar como ponto de partida para o desenho de novas drogas. Um exemplo é um medicamento lançado no mercado pela Smith Kline Beecham, para o tratamento de câncer no ovário, o topotecam. Essa droga se constitui de uma molécula análoga ao Camptotecin, composto extraído de árvores na China e na Índia (*Camptotheca acuminata*), descoberto na década de 60 como tendo ação anti-cancerígena, mas que se mostrou tóxico para tratar os pacientes com câncer. Foi a partir desse composto que a Smith Kline e a Rhône Poulenc criaram a partir da *Camptotheca acuminata* produtos similares, solúveis em água e menos tóxicos. As substâncias isoladas diretamente a partir de extratos vegetais raramente apresentam características ideais para ser comercializadas como

3- Aqui, entende-se como atividade farmacológica a atividade biológica de uma determinada substância a qual os efeitos benéficos sobre um organismo suplantam os efeitos colaterais.

4- O METABOLISMO é o processo total através do qual os organismos e sistema vivos adquirem e utilizam a energia livre que eles precisam para realizar suas várias funções. (Voet e Voet, 1995).

5- As plantas assim como os demais seres vivos produzem substâncias essenciais para a sua sobrevivência, estas substâncias são os metabólitos primários. Estes produtos essenciais através de rotas biossintéticas diversas originam os metabólitos secundários, que de modo geral apresentam estrutura química bastante complexa e acentuada atividade biológica. Este metabólitos secundários não são essenciais para a sobrevivência do vegetal, contudo apresentam funções como defesa contra herbívoros e microorganismos, proteção contra raios UV, atração de insetos polinizadores ou animais dispersantes de sementes, por exemplo, garantindo vantagens para a sua sobrevivência.

6- A variedade dos metabólitos secundários encontrados nas plantas pode, em parte, ser explicado pelo simples fato de que os vegetais estão enraizados no solo e não podem se deslocar. Sendo assim eles não podem, responder ao meio ambiente pelas vias possíveis pelos animais e por isso têm de lançar mão de artifícios moleculares para garantir sua sobrevivência.

7- Os alcalóides são uma classe de substâncias produzidas a partir do metabolismo secundário(4), que, geralmente, são bastante bioativas. Outras classes de metabólitos secundários produzidos pelas plantas são: glicosídeos, esteróides, terpenos, flavonóides, entre outros.

droga (ressalta-se que há exceções!). Geralmente essas substâncias apresentam características de biodisponibilidade, meia-vida, toxicidade e especificidade que precisam ser aperfeiçoadas; por isso, as substâncias naturais muitas vezes são utilizadas como modelos, que são um ponto de partida para o desenvolvimento de uma droga com características ótimas. O desenvolvimento de “drogas inteligentes” (*smart drugs*) utiliza técnicas avançadas, tais como modelagem molecular (*drug design*) computacional aliada a dados bibliográficos e experimentais. Muitas vezes, o ponto de partida são as moléculas de origem vegetal, que apresentam atividade biológica que servirão como *templates* para a modelagem das moléculas com atividades biológicas ótimas.

Portanto, podemos notar claramente que o enfoque das grandes empresas farmacêuticas está na identificação dos princípios ativos e não na utilização direta das plantas medicinais, embora esta também seja possível.

É interessante expor que se estima que, de cada 10.000 princípios ativos estudados, apenas 1 se torna um fármaco. Esta estatística pode, a princípio, parecer desanimadora. Contudo, se considerarmos a imensa diversidade de substâncias potencialmente bioativas derivadas somente das plantas, esse dado pode não parecer tão discrepante, especialmente se compreendido dentro de uma megadiversidade biológica tal como a do Brasil.

Aspectos da Diversidade Genética

Consideráveis progressos na área da biotecnologia e da biologia molecular possibilitaram avanços na manipulação genética de plantas. Os avanços da Biologia molecular permitem hoje o isolamento de um gene⁸ numa espécie e sua transferência para uma outra espécie, resultando em uma espécie transgênica. Sendo assim, as espécies transgênicas são espécies que têm inserido no seu genoma uma sequência de DNA manipulado em

laboratório por técnicas biotecnológicas. Essas sequências podem ser obtidas a partir do genoma⁸ de qualquer organismo (microorganismo, inseto, planta ou animal) e o recipiente pode ser igualmente qualquer organismo. No caso das plantas transgênicas, o organismo recipiente é uma planta, que se tornará um planta transgênica (ou Organismo Geneticamente Modificado- OGM).⁹ As técnicas para a obtenção de plantas transgênicas são bem conhecidas, métodos como o da utilização de patógenos naturais como vetores para o gene de interesse, eletroporação, balísticos e químicos são bem descritos tecnicamente.

Tendo em vista o breve comentário acima, temos que, da mesma forma que a diversidade biológica determina a variedade de substâncias produzidas em um determinado ecossistema, esta também determina a quantidade de genes de interesse que podem ser isolados a partir dos seres vivos que a compõem. Portanto, a biodiversidade, pode ser considerada uma enorme fonte de novos genes, considerando-se que uma única espécie planta pode possuir mais de 20 mil genes.

Ainda dentro desse tema, podemos observar que o “estudo da estrutura genética de populações naturais e a base genética das características de interesse farmacológico são imprescindíveis para o sucesso do melhoramento dessas características. A utilização de plantas medicinais como recurso terapêutico ou para o desenvolvimento de novos medicamentos a partir das substâncias delas isoladas, ou via plantas transgênicas, tem se mostrado uma forma não convencional de produção de matérias primas vegetais, que começa a ser melhor explorada” (Nodari e Guerra, 1999).

A manipulação genética pode ser utilizada para aumentar a produção de um determinado metabólito secundário bioativo de interesse (tendo em vista que estes são geralmente encontrados em baixíssimas concentrações nas plantas normais). As plantas poderão ainda se tornar fábricas de substâncias terapêuticas. Exemplo disso são

produtos em teste como o hormônio do crescimento humano em milho, vacinas comestíveis, anticoagulantes, entre outros. Esses produtos são conhecidos com *biofármacos* (fármacos produzidos biologicamente).

Importância dos Conhecimentos Populares no Desenvolvimento de um Novo Fármaco, Biopirataria, Bioprospecção e Aspectos Relacionados com a Propriedade Intelectual

A etnofarmacologia é definida como “a exploração científica interdisciplinar dos agentes biologicamente ativos, tradicionalmente empregados ou observados pelo homem” (Bruhn e Holmstedt, 1982; Holmstedt e Bruhn, 1983). A etnofarmacologia constitui-se um elemento metodológico fundamental na busca de novas substância bioativas. A empresa inglesa Hutton Molecular Development e a Shaman Pharmaceuticals, dos EUA, adotam a etnofarmacologia como uma das estratégias para o desenvolvimento de medicamentos.

É inegável a contribuição da medicina popular (caboclos, índios, curandeiros) na busca de novos princípios ativos para o desenvolvimento de novas drogas. Dificilmente uma planta é escolhida por acaso para desenvolver uma pesquisa. Em geral, os pesquisadores procuram extratos de uso popular e que têm repetidos relatos de terem sido bem sucedidos em combater alguma enfermidade para iniciar suas pesquisas científicas, realizando uma bioprospecção. A bioprospecção é definida como qualquer atividade de pesquisa como recursos genéticos e derivados com propósitos comerciais (farmacêuticos, na agricultura, químicos etc.).

Por isso, podemos afirmar seguramente que o Brasil possui um imenso potencial genético a ser explorado. Podemos considerar que nosso país tem uma “dívida genética”. Estima-se que o patrimônio genético vegetal do Brasil esteja avaliado em cerca de 16,5 bilhões de genes (Valois).

8- O Genoma é o material genético completo; isto é, um conjunto de genes encontrado em um organismo ou vírus (Pelczar, 1996).

9- Para maiores esclarecimentos a cerca da legislação vigente a cerca da manipulação e liberação para o meio ambiente de organismos geneticamente modificados vide a lei de Biossegurança nº 8974 de 05/01/1995.

Conservação dos Recursos Genéticos

Nesse ínterim, podemos suscitar uma preocupação no que concerne a exploração dos conhecimentos populares e da biodiversidade brasileiras por empresas multinacionais. O Brasil ainda não tem nenhuma legislação que regule o acesso aos recursos genéticos nem participação das comunidades locais no desenvolvimento das novas tecnologias. Sendo assim, casos como o de um químico que, depois de conviver com índios em Roraima, registrou no Escritório de Patentes Europeu os direitos de propriedade industrial sobre dois compostos retirados de plantas usadas pela tribo: o rupuninine (tem efeito anticoncepcional e inibe o crescimento de tumores) e o cunaniol (estimulador do sistema nervoso central); e da empresa americana, que, após estudar 7 mil plantas amazônicas estaria testando dois compostos contra diarreia e em doentes com AIDS; tornar-se-ão cada vez mais frequentes se uma legislação que regule a matéria não for aprovada.

Embora tenha sido o primeiro signatário da Convenção da Diversidade Biológica, assinada durante a Rio-

92 (ECO-92), o Brasil não tem nenhuma lei específica para controlar seu imenso patrimônio genético. O congresso tem 3 projetos em tramitação desde de 1995, contudo não se chegou ainda a um consenso.

A legislação de acesso deve ser balanceada, não demasiadamente liberal, nem muito complicada ou burocrática. Ela deve assegurar uma cooperação bem sucedida entre as instituições de pesquisa de indústrias e acadêmicas estrangeiras, necessárias para uma exploração efetiva e a utilização sustentável dos recursos genéticos, assim como para o desenvolvimento dos países provedores de recursos genéticos¹⁰. Deve-se ter em

mente que os países do 3º mundo detêm os recursos genéticos, enquanto os países desenvolvidos detêm a tecnologia para explorá-los. Portanto, a distribuição *justa* dos frutos advindos da propriedade industrial gerados pelos recursos genéticos deve ser uma medida prioritária. Esta justa distribuição deve, contudo, considerar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento aplicados ao determinado recurso, assim como os interesses das comunidades provedoras do recurso.

Para se ter uma idéia das proporções financeiras deste paradigma, estima-se que um gene potencialmente útil, oriundo da biodiversidade do hemisfério sul, pode representar negócios de U\$ 1 bilhão no norte, e que o germoplasma vegetal do sul contribua com valores estimados em U\$ 66



bilhões por ano, somente na economia dos EUA (Machado, 1996).

A legislação deve ainda contar com dispositivos relacionados as taxas de acesso, exportação e restrições relacionadas com a biossegurança.

Uma vez no exterior, as plantas são estudadas, seu princípio ativo é isolado e, então, o medicamento dele derivado é patenteado pela indústria estrangeira no exterior. Dessa forma, o Brasil não tem qualquer soberania sobre seus recursos genéticos e biológicos, e muito menos as comunidades provedoras (recursos humanos que indicam o uso tradicional do recurso em sua aldeias, vilas etc.) têm qualquer tipo de retorno.

Os artigos 8 e 9 da CDB instituem normas para a conservação *in situ* e *ex situ* da diversidade biológica. Cabe ao governo e à população conservar a diversidade biológica, visto que ela pode ser fonte de uma infinita diversidade de insumos terapêuticos. Estima-se que mil espécies são extintas por ano no planeta (3 por dia). Se a destruição continuar no ritmo atual, até o ano de 2015, entre 4 e 8% de todas as espécies vivas presentes nas florestas tropicais podem desaparecer; algumas sem nem mesmo terem sido descritas, catalogadas ou estudadas. O Brasil respondeu por 28% das perdas de florestas tropicais e por 14% dos demais tipos de floresta.

Deve-se ter em mente que cada espécie viva corresponde a um grande livro genético e molecular de uma grande biblioteca. Contudo, muitos desses livros estão sendo destruídos sem nem ao menos terem sido lidos. Por esse motivo, medidas de conservação devem ser tomadas para proteger o patrimônio genético e molecular brasileiros, assim como para instituir a utilização sustentável desses recursos.

Talvez hoje os recursos naturais biológicos não gozem da devida atenção das autoridades por serem esses recursos renováveis (até certo ponto, como visto anteriormente), diferentemente dos recursos minerais, sobre os quais as nações têm total soberania pelo fato de esses não serem renováveis. Contudo, se a destruição continuar no atual ritmo, com a taxa de destruição acima da taxa de renovação, os recursos naturais renováveis não mais terão capacidade de se reconstituírem. O extrativismo e o desmatamento descontrolado podem

10-Países provedores de recursos genéticos são os países que suprem recursos genéticos coletados a partir de fontes *in situ*, incluindo populações tanto de espécies selvagens quanto de espécies domesticadas, ou coletado de fontes *ex situ*, que podem ou não ter sido originados naquele país.(art.2º da CDB).

comprometer de maneira irreversível as fontes de recursos genéticos.

Considerações Finais & Conclusões

Recentemente, deparamos com manchetes nos jornais tais como "Importação de remédios cresce 23%" (Gazeta Mercantil de 09/02/2000). Enquanto as importações brasileiras caíram quase 15% no ano de 1999, as compras de medicamentos aumentaram em 23,15%. O aumento das importações no setor farmacêutico foi somente superado pelo aumento na importação de microprocessadores, que cresceu 55%.

Estamos mergulhados em um imenso paradoxo, no qual o Brasil é o país detentor da maior biodiversidade do planeta -e, portanto, pelo exposto anteriormente, possui uma das maiores (se não a maior) diversidade química e genética do planeta- é um dos maiores importadores de insumos farmacêuticos do mundo.

Podemos tentar, a partir desse fato, traçar as possíveis causas desse paradoxo:

1- uma delas pode estar relacionado com o fato de que a nova Lei de Patentes, que permite a concessão de patentes para produtos químicos, ser relativamente recente, de modo que as indústrias concentrariam seus esforços relativos à propriedade industrial no exterior;

2- não há uma política ou legislação que regule ou fiscalize o acesso e a saída dos recursos biológicos e genéticos brasileiros, de modo que esses são levados para os já instalados centros de pesquisa no exterior (será que já foi visto no mundo algum pedido de patente citando a origem do recurso utilizado?). Para se ter uma idéia, existem "profissionais" locais, como uma máfia, que coletam e remetem para o exterior nossas espécies para estudos;

3- não há uma política de incentivo de *joint ventures* entre instituições de pesquisa brasileiras e indústrias estrangeiras, de modo que não há incentivo para a captação de recursos financeiros externos para a pesquisa de produtos naturais e para a transferência de tecnologia. Sendo assim, a nacionalização da propriedade intelectual oriunda da

descoberta de novos medicamentos obtidos a partir de recursos genéticos brasileiros é inviável.

4- a indústria farmacêutica nacional, geralmente de pequeno e médio porte, não tem recursos para investir em P&D, e como resultado temos o seguinte panorama do mercado brasileiro: 84% de todos os fármacos são importados e 78% da produção brasileira é feita por empresas multinacionais (Bermudez, 1995).

Por esses e por outros motivos, o Brasil precisa instituir uma legislação efetiva que regule o acesso aos recursos genéticos e faça valer a Convenção de Diversidade Biológica do qual é signatário, assim como medidas de conservação para que a biodiversidade não seja perdida com seu insurável potencial econômico, terapêutico e social.

As comunidades provedoras deveriam ter uma participação nos frutos advindos da propriedade intelectual originada a partir de seus conhecimentos tradicionais. Contudo, essa participação não precisaria ser necessariamente em espécie, mas poderia vir por meio de recursos que promovessem e incentivassem programas de pesquisa e desenvolvimento, assim como intercâmbio de novas tecnologias entre os países, ou por meio de programas educacionais, sociais e conservacionais que promovessem o desenvolvimento das comunidades assim como a preservação das áreas de origem dos recursos genéticos.

Contudo, não podemos deixar de ter em mente que a realização de pesquisa científica requer altíssimos investimentos e que, portanto, um retorno financeiro para a empresa que desenvolve a tecnologia é imprescindível. Como já foi comentado, sabemos que, na maioria das vezes, os vegetais não são utilizados *in natura* pela indústria farmacêutica e por isso toda uma tecnologia para isolamento, purificação e obtenção de moléculas com atividades biológicas ótimas, assim como os testes clínicos e pré-clínicos para a produção em larga escala deve ser desenvolvida até chegar a um produto final: o fármaco. Estima-se que o desenvolvimento de um novo fármaco leve pelo menos 10 anos até que

este chegue às prateleiras de uma farmácia.

O Brasil tem urgência de uma legislação que vise à conservação dos recursos genéticos e à defesa dos interesses das comunidades provedoras, assim como ao estabelecimento de uma relação equilibrada entre comunidade provedora e indústria que utiliza os recursos genéticos e conhecimentos tradicionais, uma legislação que não deixe de considerar a contribuição das comunidades provedoras, bem como os investimentos em P&D feitos pela indústria a partir dos dados e espécimes coletados.

Bibliografia

SIMÕES, Claudia Maria Oliveira *et al.* (orgs); *Farmacognosia da Planta ao Medicamento*; Porto Alegre/Florianópolis: 1999, Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Editora da Universidade Federal de Santa Catarina.

VOET, Donald e VOET, Judith; *Biochemistry* – Segunda Edição; Nova York, 1995, John Wiley & Sons, INC.

FERREIRA, Sergio H.; *Medicamentos a partir de Plantas Medicinais do Brasil*; Rio de Janeiro: 1998, Academia Brasileira de Ciências

Convention On Biological Diversity (1992).

STRAUS, Joseph; *Genetic Diversity and Intellectual Property*; Rio de Janeiro: 1998, Anais do XXXVII Congress of AIPPI.

STRAUS, Joseph; *Biodiversity and Intellectual Property*; Rio de Janeiro: 1998, Anais do XXXVII Congress of AIPPI.

CHADE, Jamil e LEOBET, Deise; *Importação de Remédios Cresce 23%*; Brasília: Gazeta Mercantil de 09 de fevereiro de 2000-03-02.

Rural Advancement Foudation (RAFI) *Homepage; Bioprospecting/Biopiracy and Indigenous Peoples*.

OTAVIO, Chico; *Biopirataria Ameaça Deixar a Amazônia sem Dono*; Rio de Janeiro: O Globo de 07 de março de 1999.

ANDERSON, Mark; *Rio Summit May Impact Biotech Research*; Les Nouvelles volume XXVIII nº 01, Cleaveland: março de 1993.

RECH, Elíbio, *Os Genes Tropicais*; Homepage da Embrapa.