1569
TEXTO PARA DISCUSSÃO

DESAFIOS DA BIOPROSPECÇÃO NO BRASIL

Nilo Luiz Saccaro Junior

ipea
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

1569
TEXTO PARA DISCUSSÃO
Brasília, janeiro de 2011

DESAFIOS DA BIOPROSPECÇÃO NO BRASIL

Nilo Luiz Saccaro Junior*

* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.
E-mail: nilo.saccaro@ipea.gov.br

Governo Federal

Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
Ministro Wellington Moreira Franco

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Fernando Ferreira

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
Mário Lisboa Theodoro

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
José Celso Pereira Cardoso Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
João Sicsú

Diretora de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Estudos e Políticas Sociais
Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete
Persio Marco Antonio Davison

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação
Daniel Castro

URL: http://www.ipea.gov.br
Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

ISSN 1415-4765
JEL: Q01.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 O MARCO REGULATÓRIO 9

3 A BIOPIRATARIA 18

4 A PESQUISA NACIONAL 22

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 28

REFERÊNCIAS 29

SINOPSE

Esse texto procura fornecer um panorama dos desafios da bioprospecção no Brasil, discutindo os principais avanços e obstáculos encontrados na busca pelo seu desenvolvimento. Diversos desafios se colocam: aprimorar a legislação de acesso a recursos genéticos e repartição dos benefícios gerados; investir em infraestrutura de pesquisa regional; incorporar a preocupação com o uso da biodiversidade em políticas de desenvolvimento industrial e regional; incentivar a participação legal do capital privado; combater a apropriação ilegal de informação e material biológico; e pressionar órgãos internacionais a regulamentar o patenteamento de produtos advindos da biodiversidade. Superá-los pode significar uma importante contribuição para o desenvolvimento econômico brasileiro, associado à redução das desigualdades regionais e à preservação ambiental.

ABSTRACT

The aim of this work is to provide an overview of the challenges of bioprospecting in Brazil by discussing the successes and difficulties encountered in the quest for it development. Several challenges arise: to improve the legislation for access to genetic resources and sharing of benefits; to invest in regional research infrastructure; to incorporate a concern with the use of biodiversity in industrial and regional development policies; to encourage the legal participation of private capital; to repress the illegal appropriation of information and biological material; and to press international bodies to regulate the patenting of products arising from biodiversity. Overcome it mean an important contribution to Brazilian economic development, coupled with the reduction of regional inequalities and environmental preservation.

1 INTRODUÇÃO

Biodiversidade ou diversidade biológica pode ser definida como variabilidade entre os seres vivos, incluindo a variação genética – dentro e entre populações –, o número de espécies e as diferenças entre os ecossistemas que as abrigam. A preocupação mundial com sua redução em todo o planeta, promovida pelo impacto das atividades humanas, é crescente. Por esse motivo, a Assembleia Geral das Nações Unidas declarou 2010 o Ano Internacional da Biodiversidade, destacando a necessidade de soluções inovadoras para sua manutenção (CDB, 2010). Além de possuir um valor intrínseco, ético e estético, o conjunto de seres vivos é também responsável pelo fornecimento de serviços ambientais imprescindíveis – como regulação climática, ciclagem de nutrientes, formação de solos, polinização, assimilação de resíduos, fornecimento de água, entre outros – cujo valor financeiro, se fossem passíveis de substituição, seria da ordem de centenas de trilhões de dólares anuais (BALMFORD *et al.*, 2002; CONSTANZA *et al.*, 1997).

A importância do Brasil neste cenário é imensa: o país é detentor da maior fatia de biodiversidade do planeta, abrigando cerca de 13% de todas as espécies existentes (LEWINSOHN; PRADO, 2006). A utilização econômica é um dos meios mais efetivos de preservar tudo isso, aliando-se a políticas de comando e controle. Mais ainda, a biodiversidade pode se tornar uma grande vantagem na busca pelo desenvolvimento nacional, se explorada de maneira adequada. Isso, porém, não tem acontecido. A situação do bioma amazônico é emblemática e ilustra perfeitamente a questão: a derrubada da mata para fins agropecuários gera uma renda efêmera, de curto prazo, deixando em seu rastro um ambiente semidesértico, com solos esgotados e praticamente inúteis. Como é impossível a qualquer órgão governamental fiscalizar adequadamente uma área de tão gigantescas proporções, encontrar formas de agregar valor à floresta em pé pode ser a maneira mais efetiva de proteção.

Uma das maneiras de se extrair valor econômico da biodiversidade é a bioprospecção. Aqui ela é definida como a busca sistemática por organismos, genes, enzimas, compostos, processos e partes provenientes de seres vivos em geral, que possam ter um potencial econômico e, eventualmente, levar ao desenvolvimento de um produto. É relevante para uma ampla gama de setores e atividades, incluindo biotecnologia, agricultura, nutrição, indústria farmacêutica e de cosméticos, biorremediação, biomonitoramento, saúde, produção de combustível por meio de biomassa, entre outros. Os alvos da bioprospecção são coletivamente chamados de recursos genéticos. Seu conjunto forma o patrimônio genético nacional.

Entre todas as finalidades da bioprospecção, o desenvolvimento de novos fármacos tem-se mostrado especialmente importante, devido tanto à sua relação com a saúde e bem-estar humanos, quanto com as cifras econômicas envolvidas. O mercado farmacêutico mundial movimentou em 2008 mais de US$ 700 bilhões e estima-se que em 2014 esse valor atinja US$ 1,1 trilhão, sendo a maior parte do crescimento na demanda proveniente de países em desenvolvimento (IMS, 2010). O papel da bioprospecção no setor é fundamental: cerca de 50% dos fármacos atuais foram desenvolvidos com base em moléculas biológicas. No caso de drogas anticâncer e antibióticos, essa proporção pode ser ainda maior, chegando próximo aos 70% (UNU-IAS, 2005). Esses números se refletem nos mercados: mais da metade das 150 drogas mais prescritas nos Estados Unidos durante a década passada foram derivadas de recursos naturais (GRIFO *et al*., 1997).

Embora existam, nos dias atuais, diversas estratégias e metodologias disponíveis para que se possa sintetizar e descobrir novos fármacos, a química de produtos biológicos é privilegiada porque, ao longo da evolução, moléculas foram construídas, por meio da seleção natural para serem capazes de induzir respostas específicas. Esse é o caso do veneno de uma jararaca, por exemplo, em que se podem isolar princípios ativos relacionados ao controle da pressão arterial, a fim de produzir um anti-hipertensivo ou de um bactericida, isolado de uma planta, que evoluiu justamente como defesa contra microorganismos de seu ambiente. A própria penicilina, primeiro antibiótico, foi descoberta por Alexander Fleming, na Inglaterra, proveniente de fungos. Princípios ativos de fármacos famosos e largamente utilizados hoje, responsáveis por mercados milionários, como sildenafila, azidovudina, ascaridol e estatinas, foram desenvolvidos e inspirados por meio de compostos naturais. O anti-inflamatório de uso tópico Acheflan, lançado pelo Laboratório Aché em 2004, foi uma inovação brasileira obtida de *Cordia verbenácea*, um arbusto nativo da Mata Atlântica (BARREIRO, 2009). Levantamentos não exaustivos indicam dezenas de produtos naturais brasileiros, já conhecidos, que têm algum uso econômico em potencial (BARREIRO, 2009; FONTANA *et al*., 2000), e a pesquisa apenas se inicia: o desenvolvimento de novas tecnologias e métodos de seleção de princípios ativos em coleções de moléculas naturais deve ainda tornar a bioprospecção cada vez mais eficiente e competitiva, quando comparada a processos puramente sintéticos de criação de drogas (PATERSON; ANDERSON, 2005).

Além das drogas sintéticas originadas ou inspiradas na biodiversidade, existe ainda o mercado de fitoterápicos, cujas estimativas apontam para uma movimentação anual global em torno de US$ 20 bilhões (UNU-IAS, 2005).

Embora menor, ele é importante justamente por ser muitas vezes a principal ou a única fonte de tratamento a que populações de regiões muito pobres podem ter acesso, relacionando-se intimamente à cultura regional.

Por tudo isso, a realização do potencial econômico brasileiro da bioprospecção é hoje propalada pela mídia nacional e internacional, principalmente no que se refere ao bioma amazônico, e poucos formuladores de políticas se arriscariam a negar sua importância. Há, porém, uma grande diferença entre teoria e prática: embora exaltados como grande riqueza nacional, os recursos genéticos brasileiros estão longe de serem aproveitados para geração de renda, menos ainda de maneira ambientalmente favorável e socialmente justa. Diversos desafios se colocam: aprimorar a legislação de acesso e repartição dos benefícios gerados, investir em infraestrutura de pesquisa, gerar recursos humanos regionais qualificados, incentivar a participação legal do capital privado, combater a apropriação ilegal de informação e material, pressionar órgãos internacionais a regulamentar o patenteamento de produtos advindos da biodiversidade, entre outros. Este texto procura fornecer um panorama da bioprospecção no Brasil, discutindo os principais avanços e obstáculos encontrados no caminho para torná-la uma ferramenta útil na busca pelo desenvolvimento sustentável.

2 O MARCO REGULATÓRIO

Talvez o maior entrave ao desenvolvimento da bioprospecção brasileira esteja no ambiente regulatório relacionado. Este é derivado de características socioculturais internas associadas a um contexto mundial de mudanças recentes na forma de se encarar o patrimônio natural.

Durante muito tempo os recursos genéticos foram considerados patrimônio da humanidade, podendo ser acessados por todos em qualquer lugar. Essa ideia começou a mudar nas últimas décadas do século XX, sendo finalmente substituída pelo conceito presente na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), que reconhece a soberania de cada país sobre os recursos genéticos localizados em seu território (CDB, 2010). Essa mudança de paradigma é decorrente da demanda de países em desenvolvimento – o Brasil foi um dos atores mais ativos nas negociações multilaterais –, que concentram a maior parte da biodiversidade mundial, por terem considerado injusta a situação em

que o livre acesso aos recursos genéticos era permitido, mas os produtos obtidos daí eram objetos de apropriação monopolística, principalmente por meio de patentes, por empresas sediadas na maioria dos casos em países desenvolvidos.

A CDB é um acordo internacional, lançado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, ao lado de outros documentos multilaterais, como a Convenção sobre o Clima e a Agenda 21, que juntos devem nortear a relação entre os países, o ambiente e o desenvolvimento. Almeja a conservação e a utilização sustentável e justa da biodiversidade, reconhecendo a importância desses objetivos para o desenvolvimento e a sobrevivência da humanidade, bem como a responsabilidade humana sobre a atual trajetória de diminuição da diversidade biológica mundial. Institui também as diretrizes que devem ser seguidas para conciliar conservação e desenvolvimento. Assinada e ratificada pela maioria dos países pertencentes à Organização das Nações Unidas (ONU), foi promulgada no Brasil pelo Decreto nº 519/1998. Desde sua entrada em vigor, o patrimônio genético tornou-se uma riqueza nacional, cabendo a cada país legislar sobre as formas de acesso e de repartição dos benefícios gerados.

O conhecimento do ambiente acumulado ao longo do tempo por comunidades indígenas e tradicionais, denominado conhecimento tradicional, também foi levado em consideração pela CDB: ele tem uma íntima relação com o processo de bioprospecção, servindo como guia. A informação que essas comunidades fornecem sobre as propriedades de plantas e outros organismos é valiosa, muitas vezes imprescindível, para a seleção de alvos de pesquisa. Até então, enquanto o conhecimento das empresas farmacêuticas era protegido pela propriedade intelectual, o conhecimento tradicional era entendido como algo público, de livre acesso. Por esse motivo, a CDB reconhece também os direitos das comunidades tradicionais e indígenas sobre seu saber: este deve ser acessado apenas com o consentimento das comunidades envolvidas, e com elas deve haver uma repartição justa dos benefícios gerados.

Devido à clara divergência de interesses entre Estados ricos em tecnologia e Estados ricos em recursos genéticos, a CDB procurou incentivar mecanismos de cooperação científico-tecnológica, visando à geração de riqueza com equidade e transferência de tecnologia entre os países. O Art. 15 da convenção diz que a bioprospecção só pode ser realizada mediante consentimento prévio informado e sob termos acordados

mutuamente, o que significa que o acesso deve ser negociado e aprovado pelos dois lados. A transferência de tecnologia entre os países é incentivada no Art. 16, como forma de permitir o uso e a conservação adequados da biodiversidade. Com o intuito de enfatizar e dar orientações sobre os princípios contidos no Art. 15, a Conferência das Partes (COP) (órgão de decisão e implementação da CDB, composto por todos os governos e organizações de integração econômica regional que a tenham ratificado) aprovou, em seu 6º encontro bianual, diretrizes específicas sobre o acesso e a repartição de benefícios gerados pelos recursos genéticos (Decisão VI/24). Estas – conhecidas como Diretrizes de Bonn – pretendem ser um guia no desenvolvimento de regimes nacionais de acesso e repartição de benefícios, contendo uma série de recomendações e alternativas que podem ser adotadas para esse objetivo.

Embora a CDB e as Diretrizes de Bonn forneçam recomendações gerais, "a autoridade para determinar o acesso a recursos genéticos pertence aos governos nacionais e está sujeita à legislação nacional" (CDB, 2010, Art. 15, § 1º). Dessa forma, surge a necessidade de regulamentação nacional e/ou de contratos de bioprospecção e de transferência de tecnologia. A questão principal é: como regular o acesso sem afastar os bioprospectores? Respondê-la mostra-se missão complicada, não só no Brasil, mas em todo o mundo, pois o cenário é relativamente inexplorado, tanto em matéria jurídica quanto biológica. Além disso, a resposta não é única, mas varia de acordo com cada país, contemplando uma série de especificidades.

Exemplos de políticas nacionais para regular o acesso aos recursos genéticos incluem a Lei de Biodiversidade da Costa Rica, a Ordem Executiva 247 das Filipinas, as Condições de Acesso e Repartição de Benefícios dos Recursos Naturais de Samoa e a Decisão 391 (Regime Comum de Acesso a Recursos Genéticos) na Colômbia. Uma variedade de arranjos para taxas, honorários, *royalties* e divisão de lucros é empregada e alguma porção do pagamento tipicamente deve ser alocada em esforços de conservação *in situ* (BISHOP *et al*. 2008). A inexistência de uma legislação interna específica não impede a realização de contratos entre bioprospectores e fornecedores – embora seja necessário consentimento governamental, de acordo com a CDB. Parcerias para bioprospecção já foram implementadas pelo mundo, variando de acordo com a realidade e a cultura local, houvesse ou não regulamentação nacional específica. Na África Central e do Norte, por exemplo, foram realizados projetos entre grupos isolados, como universidades ou comunidades e empresas farmacêuticas transnacionais, com o

intermédio de universidades dos Estados Unidos (BARROS-PLATIAU; VARELLA, 1999). Em 1993 foram realizados os primeiros contratos de bioprospecção no Peru, ainda no vácuo de uma legislação nacional sobre o tema (DIAS; COSTA, 2007). A Costa Rica é frequentemente citada como pioneira em contratos de bioprospecção: no início dos anos 1990, o Instituto Nacional de Biodiversidade (INBio) desse país negociou um acordo com a multinacional farmacêutica Merck que previa o pagamento pelo acesso a material coletado na Costa Rica, participação nos lucros e transferência de tecnologia. Grande parte dos recursos foi direcionada para a manutenção de áreas protegidas. Além disso, as universidades locais também foram integradas como parceiros estratégicos na execução de projetos de conservação. Desde então, o INBio fechou acordos semelhantes com mais de 20 companhias. Apesar destes acordos terem recebido muitas críticas, principalmente relativas à transparência e ao preço pago pelas companhias para acessar os recursos, a Costa Rica demonstrou a viabilidade de fundos para conservação pública provenientes da bioprospecção comercial (BISHOP *et al*. 2008; TAMAYO; GUEVARA; GAMEZ, 2004).

O Brasil, porém, país que detém o maior patrimônio genético do mundo, está atrás da Costa Rica na capacidade de gerar renda com o uso da biodiversidade. É fácil ver que uma arquitetura legal inadequada pode levar os bioprospectores a pesquisar em outros países, em que as condições sejam mais facilitadas, ou ainda a coletar ilegalmente, visto que praticamente inexistem mecanismos internacionais efetivos de fiscalização e sanção – este assunto é tratado na próxima seção. Na verdade, a incerteza associada à possibilidade de tais mecanismos serem implementados por si só constitui fonte de dilemas à regulamentação, pois a adequação desta pode mudar em função de variáveis externas. Em tal cenário, cabe a países como a China, a Índia e o Brasil, portadores de grande fatia da biodiversidade mundial, com papel de liderança nas negociações da COP, aprimorarem sua regulamentação interna para que ela se torne um balizador das decisões e normas internacionais.

As primeiras iniciativas brasileiras para regulamentar a matéria ocorreram em 1995, com o PL nº 306/1995, substituído em 1998 pelo PL nº 4.842/1998, quando também outros dois PLs (nºs 4.579/1998 e 4.751/1998) foram apresentados sobre o assunto. Estes e outros projetos relacionados ainda tramitavam na Câmara dos Deputados em 2000, quando um contrato entre a Organização Social Bioamazônia e a empresa farmacêutica Novartis foi duramente criticado pela imprensa. Devido a

tais críticas, em sua maioria relacionada à inexistência de legislação que protegesse adequadamente os recursos genéticos existentes em território nacional, o contrato acabou por não ser executado. Porém, a repercussão negativa do fato levou à edição da Medida Provisória (MP) nº 2.052, de 29 de junho de 2000, em vigor atualmente sob o nº 2.186-16/2001. Esta determina que o acesso ao conhecimento tradicional associado e ao patrimônio genético existente no país, bem como sua remessa para o exterior, somente sejam efetivados mediante autorização da União, e institui como autoridade competente para esse fim, o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) (AZEVEDO, 2005). A MP também regulamenta a repartição dos benefícios derivados do uso do patrimônio genético, bem como acesso à tecnologia e à transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, sendo atualmente o principal marco regulatório para a bioprospecção.

O fato de a regulamentação vigente resultar de uma MP, implementada sem uma discussão exaustiva do tema, reverteu em severas críticas por parte de praticamente todos os setores envolvidos. A principal delas – proveniente principalmente da comunidade acadêmica – é que a MP impõe critérios muito rígidos e gera uma burocracia excessivamente complexa, tornando praticamente impossível trabalhar com recursos genéticos do Brasil, impedindo sua utilização para o desenvolvimento do país. Isso inviabiliza a própria repartição de benefícios, uma vez que estes não chegam a ser produzidos (CLEMENT, 2007). Essa rigidez deriva provavelmente do cenário de aversão à comercialização do patrimônio genético existente no momento da edição da MP, com a grande pressão na mídia para proteção de um bem público supostamente ameaçado (AZEVEDO, 2005; CLEMENT, 2007). Neste ponto, evidencia-se a falta de conexão entre sistema regulatório, expectativas acerca do potencial econômico da biodiversidade e processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

A conexão entre o acesso, a repartição de benefícios e a propriedade intelectual é outro ponto crucial ainda não totalmente resolvido no Brasil. A MP nº 2.186-16/2001 obriga, para o requerimento de patentes relacionadas a produtos oriundos da biodiversidade, que seja informada a origem do material genético e do conhecimento tradicional associado, quando for o caso, a fim de garantir que o acesso se dê na forma da lei. Essa obrigatoriedade foi regulamentada somente em 2006, pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (Inpi), por meio da Resolução Inpi nº 134/2006. Esta obriga a declaração, por parte do requerente de patente, no momento de seu depósito, da

data e do número da autorização concedida pelo CGEN, para acesso ocorrido após a publicação da MP. Uma vez que entre esta obrigação e a resolução passaram-se mais de cinco anos, muitos pedidos ocorridos neste período se tornaram irregulares. Além disso, a demora no trâmite e na concessão da autorização pelo CGEN passou a ser ainda mais prejudicial ao inventor, pois adiar o pedido da patente pode significar prejuízo. Na prática, muitos interessados que estavam com solicitações pendentes no CGEN entraram com pedido de patente no Inpi, mesmo sem o número, por medo de perderem a prioridade sobre a invenção. Para solucionar o problema, o instituto publicou as Resoluções nºs 207 e 208/2009, desobrigando o solicitante de informar, no ato do depósito, a data e o número da autorização. Esta informação poderá ser enviada ao Inpi até o exame da patente, quando poderá ocorrer uma exigência para regularizar a situação. As novas instruções, porém, não resolvem a situação de pedidos que acessaram a biodiversidade antes da publicação da MP. Estes permanecem em situação irregular e, segundo o Inpi, o órgão trabalha em conjunto com o CGEN para discutir uma legislação que resolva definitivamente a questão (INPI, 2009).

Novion e Baptista (2006) mostram ainda que, além de existirem pedidos de patente sobre recursos genéticos sem a autorização do CGEN, muitos deles são mal descritos, sendo em sua maioria realizados por pessoas físicas, com base apenas no conhecimento tradicional, sem exibir muito dos requisitos legais necessários ao patenteamento, sugerindo baixo grau de profissionalização ou mesmo uma espécie de "bioespeculação", em que se espera que no futuro a legislação se torne menos restritiva e o requerente ganhe algum direito sobre o material. Aqueles que apresentam uma descrição detalhada, por outro lado, se mostram mais adequados a um artigo científico do que a um requerimento patentário, provavelmente refletindo o fato de o patenteamento ser um objetivo secundário para os pesquisadores envolvidos – tema discutido na seção 4 deste trabalho.

Essas dificuldades, entretanto, não são de todo inesperadas, uma vez que as discussões acerca de acesso e repartição de benefícios são relativamente recentes: se os objetivos a serem perseguidos já estão cristalizados na CDB, os meios para atingi-los ainda requerem aprimoramentos. É possível perceber esforço dos órgãos regulatórios para desenvolvê-los e flexibilizar a regulamentação. Exemplos: a Orientação Técnica CGEN nº 1, que visa caracterizar o conceito de acesso e esclarecer a diferença entre acesso e coleta; a Resolução CGEN nº 8, que dispensa a apresentação de anuência

prévia do titular de área privada para a obtenção de autorização de acesso com finalidade exclusiva de pesquisa científica, caracterizando-a como caso de relevante interesse público; e o credenciamento de outras instituições para deliberação sobre o acesso com fins à pesquisa científica, a fim de dar mais agilidade ao processo de obtenção de licenças (AZEVEDO, 2005). Algumas ações educativas e explicativas também foram realizadas, como oficinas de capacitação e elaboração de material didático informativo, voltado principalmente a povos tradicionais e indígenas (BRASIL, 2010a, 2010b). Tais ações são muito importantes e deveriam ser ampliadas, incluindo também os bioprospectores em potencial, como empresas e grupos de pesquisa acadêmicos. Esse tipo de capacitação pode tornar mais rápido o trâmite burocrático, promovendo esclarecimentos e treinamento na apresentação da documentação necessária, de modo que esta não precise ser complementada devido a possíveis inadequações.

Os resultados econômicos de tais esforços, porém, podem ser considerados tímidos. De 2002 a 2009 o número de processos de acesso relacionados à bioprospecção – que se diferenciam daqueles com finalidade exclusiva de pesquisa científica pela potencial geração de lucros – autorizados pelo CGEN não chegou a 25. Destes, apenas dois incluíam conhecimento tradicional associado (BRASIL, 2010a). Uma iniciativa brasileira de bioprospecção digna de nota vem da empresa privada Extracta Moléculas Naturais S/A. Esta realizou em 1999 um acordo com a multinacional Glaxo-Wellcome, envolvendo pagamento e transferência de tecnologia em troca de acesso a uma biblioteca de moléculas de plantas brasileiras e, em 2004, obteve uma licença especial do CGEN para formar uma coleção comercial de extratos isolados de plantas de biomas brasileiros. A empresa atualmente atende a clientes do setor farmacêutico, cosmético e agroquímico, com contratos realizados sob sigilo (EXTRACTA, 2010).

Os pouquíssimos ganhos econômicos gerados até hoje, para o Brasil, com o uso de recursos genéticos, tornam clara a conclusão de que as regras atuais não estão favorecendo os objetivos da CDB. É difícil, portanto, não concordar com o escopo das críticas desses que tentam pesquisar e se veem bloqueados. Porém, é preciso ter cautela para, na ânsia de promover a geração de riqueza, não se deixar de lado as preocupações com as comunidades locais, geralmente o lado mais frágil do negócio da bioprospecção. O objetivo da regulamentação é preservar direitos sem desestimular a geração dos benefícios.

Contornar as tensões entre os atores da bioprospecção, derivadas da intrincada complexidade social, política e cultural do território brasileiro, tem se mostrado tarefa notavelmente árdua. A necessidade de anuência prévia – do titular da área em que será retirado o material para a pesquisa ou das comunidades indígenas, quando o acesso ocorrer em terra indígena –, por exemplo, é frequentemente apontada como empecilho burocrático. O motivo alegado são as dificuldades de identificação dos indivíduos responsáveis pela área e o exato mapeamento desta, bem como a negociação com pessoas de realidade e cultura muito diferentes da dos bioprospectores. Ao mesmo tempo, comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas, apoiadas por organizações não governamentais (ONG), tampouco se contentam com a situação atual. O termo "anuência prévia", utilizado na MP, é considerado vago, sendo reivindicada sua substituição por "consentimento prévio fundamentado", como empregado na CDB, a fim de fortalecer a necessidade não de uma mera consulta, mas de um acordo, em que estejam previstas de antemão todas as condições para que os envolvidos tenham condições de decidir sobre o destino de recursos presentes em seu território.

Segundo a legislação brasileira sobre as unidades de conservação, reservas extrativistas ou de desenvolvimento sustentável possuem conselhos deliberativos, dos quais participam representantes das populações tradicionais residentes na área. De acordo com a MP nº 2.186-16/2001, esses órgãos devem ser consultados para que haja acesso, podendo-se afirmar que nestes casos as comunidades tradicionais envolvidas terão voz sobre os recursos genéticos de seu território. Isso não ocorre no caso de populações tradicionais que residam fora dos limites de unidades de conservação oficiais, por isso a definição de seus territórios para participação efetiva no mecanismo de consentimento prévio também é uma reivindicação.

Quando é possível identificar as comunidades detentoras dos conhecimentos tradicionais, um acordo de bioprospecção entre as duas partes torna-se factível. Entretanto, quando o domínio dos conhecimentos é difuso ou não se pode precisar quem são os seus detentores originários, a repartição de benefícios fica prejudicada. Essa parece ser a regra no Brasil, mais que a exceção, uma vez que o conhecimento tradicional de comunidades vivendo em territórios próximos tem grande sobreposição. Uma alternativa, nesses casos, pelo menos no que se refere à questão da repartição de benefícios – tanto no âmbito interno quanto no internacional –, é a criação de fundos, que financiariam tanto projetos de conservação quanto projetos de transferência de

renda nos territórios ocupados por povos tradicionais. O grau de abrangência desses fundos – se pequenos, geridos apenas por representantes locais, ou grandes, recebendo recursos da bioprospecção nacional ou estadual, com mais influência estatal em sua administração – é que pode suscitar mais conflitos, dado o pequeno número de experiências já desenvolvidas. Qualquer solução dificilmente agradaria a todos, porém, certamente tornaria a situação mais compatível com a realidade brasileira.

Aproximar-se da realidade brasileira é a esperança de um PL de autoria do Executivo federal – Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Elaborado para substituir o atual marco regulatório, o PL contou com grau de participação da sociedade maior do que o ocorrido por ocasião do lançamento da MP nº 2.186-16/2001, sendo submetido a consulta pública durante mais de seis meses (BRASIL, 2008). As principais mudanças que carrega são:

- A redução da burocracia para o acesso com fins de pesquisa científica –as licenças nesse caso passariam a ser praticamente automáticas para entes nacionais, prevendo apenas cadastro junto à autoridade competente, não mais centralizada totalmente no CGEN.
- A utilização de "consentimento prévio fundamentado" em vez de "anuência prévia" e de "recursos genéticos" no lugar de "patrimônio genético" – inclusive no nome do órgão regulador –, alinhando-se à terminologia da CDB, reforçando a proteção aos conhecimentos tradicionais e delineando uma acepção menos patrimonialista dos recursos regulados.
- A instituição do Fundo para Repartição de Benefícios do Recurso Genético e dos Conhecimentos Tradicionais Associados (FURB), gerando um mecanismo que promove a repartição coletiva dos benefícios, tornando possível a efetiva alocação destes para comunidades que detenham os mesmos conhecimentos, mas que não participem da negociação dos contratos de bioprospecção.
- A criação de uma Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, destinada ao FURB e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), incidente sobre a exploração de direitos intelectuais ou sobre a comercialização de produtos que façam uso de recursos genéticos e de conhecimentos tradicionais associados.

O PL teve o mérito de promover o debate, além de incorporar, nas alterações que propõe, demandas surgidas desde a entrada em vigor da MP nº 2.186-16/2001, associadas à experiência de gestão obtida pelo CGEN no período. Ao longo da consulta pública recebeu

muitas críticas de diversos setores da sociedade, que devem ser consideradas em versões posteriores. Atualmente está em discussão pelos ministérios interessados. A aprovação deste PL, como novo marco regulatório, pode ser a iniciativa governamental mais relevante até o momento para o desenvolvimento da bioprospecção brasileira. Para isso, é necessário utilizar o aprendizado acumulado como norteador, a fim de encontrar um ponto ótimo, que sintetize ao máximo os anseios dos diversos atores envolvidos ao mesmo tempo em que incentive o aproveitamento dos recursos genéticos.

3 A BIOPIRATARIA

O grande potencial econômico dos recursos genéticos brasileiros, associado às dificuldades de sua exploração legal, bem como aos custos da repartição de benefícios, acabou levando a formas ilegais de apropriação, que deram origem ao termo biopirataria. Esta pode ser conceituada como exploração, manipulação ou exportação de recursos biológicos, com fins comerciais, em contrariedade às normas da CDB e, no caso do Brasil, desrespeitando a MP nº 2.186-16/2001. É extremamente difícil contê-la por meio de qualquer forma de policiamento: a extensão territorial brasileira, aliada à facilidade de transporte de material biológico – tubos de PVC, maletas, caixas térmicas, meias e cinturões – dificulta a ação de órgãos e agências governamentais competentes. A biopirataria ainda conta com as facilidades do mercado ilegal de fauna silvestre: apesar da ilegalidade, ainda pode-se encontrar animais, suas partes e produtos sendo comercializados por criadouros clandestinos, lojas ou até mesmo em feiras livres. No mercado internacional, exemplares de aranhas podem chegar a cinco mil dólares, de besouros, oito mil dólares e de cobras, 20 mil dólares. Um único grama de veneno de cobra coral (*Micrurus frontalis*) pode superar os 30 mil dólares (RENCTAS, 2001). O conhecimento tradicional também fica relativamente desprotegido: é muito fácil a qualquer interessado obter informação sobre plantas e animais convivendo por algum tempo com comunidades locais. Exemplos de espécies amazônicas e seus derivados que originaram patentes na Europa, no Japão ou nos Estados Unidos, sem qualquer preocupação com repartição de benefícios, são o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e seu derivado, o cupulate; a *ayahuasca* (*Banisteriopsis caapi*), cipó utilizado para chás; e o óleo de copaíba (*Copaifera sp*). Estes e outros casos são relatados no *site* da Amazonlink. org (2010), organização não governamental que tem realizado campanhas relacionadas à proteção dos recursos biológicos e dos conhecimentos tradicionais.

Atualmente, a única pressão efetiva para uma bioprospecção legal vem da preocupação das empresas com sua imagem. Para uma empresa, ter a reputação abalada pode significar prejuízos financeiros. Com a conscientização crescente dos consumidores acerca dos desafios ambientais que o planeta enfrenta, ser ecologicamente correto é uma forma de diferenciação mercadológica. Ter a imagem associada à biopirataria, ao contrário, pode influenciar a opinião pública sobre a corporação, dificultar contratos e afugentar consumidores. Obviamente a relação entre os custos do risco e os benefícios da biopirataria varia para cada empresa ou setor e, como nos indicam os dados do parágrafo anterior, ela não tem sido suficiente para coibir a ilegalidade, fazendo-se necessários outros mecanismos.

As medidas repressoras disponíveis no Brasil não são adequadas, mostrando-se incapazes de desestimular aqueles que buscam se apropriar ilegalmente do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado. Ao contrário de outras formas de contrabando ou reprodução ilegal de conhecimentos sem autorização de seus proprietários ou detentores, a biopirataria não é tipificada como ilícito criminal, sendo punida apenas administrativamente, com sanções brandas, como multas, apreensão de material e suspensões de licenças, entre outras, mas não de sanções penais mais duras, como a detenção.

No âmbito da fiscalização administrativa, a maior punição é prevista pelo Decreto nº 5.459/2005, que regulamentou o Art. 30 da MP nº 2.186-16/2001, disciplinando as sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado. O Art. 18 deste decreto prevê multa que pode chegar a R$ 100 mil para pessoa física e R$ 50 milhões para a pessoa jurídica que deixar de repartir os benefícios resultantes da exploração econômica de produto ou processo desenvolvido com base no acesso à amostra do patrimônio genético ou do conhecimento tradicional associado. Em determinados casos, pode-se aplicar a Lei nº 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), sendo o transgressor enquadrado em crimes correlatos, por exemplo, tráfico de animais silvestres. Mesmo assim, poucas figuras dessa lei podem ser invocadas para repressão e combate a biopiratas e, ainda assim, são consideradas como de menor potencial ofensivo, resolvendo-se na maioria das vezes com a lavratura de um termo circunstanciado e liberação do autor do fato poucas horas depois (GOMES, 2008). No caso de estrangeiros, essas punições tendem a ser ainda mais inócuas, caso voltem a seu país de origem, ao mesmo tempo que os lucros obtidos tendem a ser mais expressivos, visto que a maior capacidade tecnológica para pesquisar está em países desenvolvidos.

Além de aprimorar a legislação penal contra a biopirataria, é importante também a constante capacitação técnica de agentes de fiscalização, dada as dificuldades para se identificar e lidar corretamente com a bioprospecção ilegal. A conscientização de comunidades locais acerca de seus direitos sobre o conhecimento tradicional, bem como das ameaças existentes e da importância da denúncia aos órgãos competentes, pode também ser uma forma efetiva de proteção contra biopirataria, na medida em que dificulta o acesso ilegal ao conhecimento e auxilia a fiscalização. O MMA já realiza algumas iniciativas interessantes nesse sentido, por meio de material publicitário destinado a comunidades tradicionais, em linguagem acessível, além de oficinas de capacitação com a participação de representantes de órgãos de fiscalização e povos indígenas (BRASIL, 2010a, 2010b).

Essas ações em âmbito nacional são necessárias, mas dificilmente serão suficientes enquanto a legislação internacional de propriedade intelectual não adotar instrumentos para evitar a biopirataria. Os países desenvolvidos, detentores da tecnologia, resolveriam boa parte do problema se questionassem as indústrias sobre a origem de produtos relacionados à biodiversidade, como já realizam com produtos agrícolas, no tocante à transferência de recursos fitossanitários. Atualmente, o Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (mais conhecido como Trade-related Aspects of Intellectual Property Rights – TRIPS), um dos pilares do regime do comércio global, que define padrões de proteção para os direitos de propriedade intelectual dos 146 países-membros da Organização Mundial do Comércio (OMC), não exige que seja declarada a origem de recursos genéticos ou de conhecimentos que dão origem a patentes, bem como o consentimento prévio do país e das comunidades detentoras do conhecimento tradicional – quando for o caso –, com vista a garantir que os preceitos da CDB sejam seguidos. Dessa forma, a partir do momento em que o material genético ou a informação é enviada ilegalmente para o exterior do país detentor, é muito pequena a possibilidade de repartição justa dos lucros gerados e de punição ao beneficiário da biopirataria. Pelo contrário, caso essa apropriação ilegal resulte em inovação comercial, os consumidores do país violado precisarão pagar o mesmo que qualquer outro para utilizar um produto desenvolvido com base em seu próprio patrimônio natural.

Os descumpridores do TRIPS e de outros acordos comerciais celebrados no âmbito da OMC estão sujeitos a sanções efetivas. A CDB, por outro lado, não prevê mecanismos sancionatórios para o descumprimento de seus preceitos, o que fragiliza

sua aplicação. Além disso, as divergências ainda não resolvidas entre os acordos acabam por atrapalhar também a regulamentação interna em diversos países. Por esse motivo, a compatibilização entre acordos internacionais é crucial para se promover a bioprospecção sustentável e justa. A exigência de que o acesso tenha ocorrido mediante consentimento prévio fundamentado de seus detentores e repartição dos benefícios, segundo a legislação do país acessado, deve ser considerada um requisito legal para a proteção intelectual.

A própria possibilidade de restrições ao patenteamento de seres vivos ou suas partes é tema de debates quando se tenta associar os dois conjuntos de regras. Os ideais da CDB defendem a soberania de cada país sobre seus recursos genéticos, incumbindo-os, portanto, de decidir sobre a aplicação de patentes a todos os seres vivos existentes em seu território. O TRIPS, por sua vez, permite que seus membros excluam plantas e animais da proteção patentária, mas exige que microorganismos possam ser patenteados. Além disso, torna possível que um material biológico não patenteável em seu país de origem seja patenteado em outro. Os Estados Unidos e o Japão, por exemplo, praticamente não impõem restrições ao patenteamento de seres vivos, enquanto o Brasil permite que seja patenteado apenas o mínimo exigido pelo TRIPS.[1]

O Brasil, cuja importância diplomática se torna cada vez maior, exerce um papel de liderança na defesa da efetiva implementação dos princípios da CDB na proteção intelectual internacional. Com outros países ricos em biodiversidade, apoia a revisão do TRIPS, com incorporação de mecanismos que permitam anulação de patentes e punições aos biopiratas. Pouco êxito havia sido obtido nesta direção até 2010. Entretanto, durante a

1. É relevante um esclarecimento quanto ao significado dessas restrições para a bioprospecção. No Brasil, a Lei nº 9.279/1996 (Lei de Propriedade Industrial) não considera patenteáveis "o todo ou parte de seres vivos naturais e materiais biológicos encontrados na natureza" (Art. 10). Seres vivos geneticamente modificados também não podem ser patenteados segundo a lei, com exceção dos microorganismos. Essas restrições não inviabilizam a exploração de plantas e animais transgênicos, pois os processos para sua produção são patenteáveis. Uma vez que composições obtidas por meio de seres vivos – contendo extratos, substâncias, misturas, material genético, aminoácidos ou outras moléculas – não são consideradas produtos biológicos naturais, podem também ser patenteadas, bem como os processos de extração e isolamento utilizados em sua produção. O mesmo vale para vetores (moléculas de material genético produzidas artificialmente por meio de sequências nucleotídicas naturais diversas). Dessa forma, embora o material biológico por si só não possa ser patenteado no Brasil, os produtos resultantes da atividade bioprospectiva podem ser protegidos desse modo.

10ª Conferência das Partes (COP 10), realizada em outubro do ano passado no Japão, foi dado um passo importante: a assinatura de um protocolo que obriga as partes a tomarem medidas para garantir que o acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado ocorra da forma precognizada na CDB. O Protocolo de Nagoya (como ficou conhecido devido à cidade onde ocorreu a conferência) esclarece e detalha questões relativas à repartição de benefícios, além de enfatizar a importância de mecanismos internacionais de cooperação, monitoramento e de regulação, bem como da legislação interna (CDB, 2010). É um acordo político que representa grande avanço e sinaliza a capacidade de decisões multilaterais, mas precisa ainda ser ratificado e não possui um poder vinculante comparável ao do TRIPS. Além disso, não é reconhecido por um ator importante: os Estados Unidos, que não participam da convenção. Por tudo isso, o protocolo significa ainda o início, e não o fim das discussões.

A atuação brasileira na COP 10 foi decisiva para a assinatura do Protocolo de Nagoya. Por outro lado, como explicado na seção anterior, o próprio Brasil encontra dificuldades para conectar de forma efetiva o processo de patenteamento ao de acesso e repartição de benefícios. Ao mesmo tempo, as próprias leis brasileiras ainda não são capazes de coibir a biopirataria em seu território. Torna-se urgente, portanto, aprimorar a regulamentação interna e a caracterização jurídica da biopirataria, para servir de exemplo e fornecer mais legitimidade no cenário internacional, mostrando que é possível utilizar a proteção intelectual na repartição justa dos benefícios da bioprospecção.

4 A PESQUISA NACIONAL

O fortalecimento da bioprospecção realizada legalmente por atores nacionais pode ser uma maneira efetiva de impedir a apropriação indevida do patrimônio genético brasileiro. Além disso, desenvolvendo internamente a pesquisa, o patenteamento, a produção e a exportação de produtos, a biodiversidade é aproveitada ao mesmo tempo que a maior parte do benefício econômico permanece no país.

O processo que vai da identificação de um componente biológico de uso potencial a um produto comercial é complexo, envolve muitas etapas e é tipicamente longo, custoso e arriscado, geralmente requerendo muita tecnologia e pessoal altamente qualificado para pesquisa. Por esses motivos, as políticas públicas relacionadas à inovação

e formação de recursos humanos têm um papel essencial no fomento à bioprospecção, a fim de que o próprio país possa ser protagonista e não apenas um mero fornecedor de recursos para a pesquisa de terceiros.

Nesse contexto, o Brasil conta hoje com uma imensa vantagem: ao contrário da maioria dos outros países com grande biodiversidade, já possui um setor acadêmico bem desenvolvido. Prova disso é o sucesso obtido pelas redes integradas de pesquisa, na realização dos projetos genoma brasileiro, em que dezenas de laboratórios e centenas de pesquisadores se uniram para a produção e interpretação de dados genéticos de várias espécies (NEGRAES; EGLER, 2002). A pós-graduação brasileira passa por intenso processo de crescimento, diversificação e amadurecimento, tendo atingido uma escala e um padrão de qualidade que a distingue entre as nações em desenvolvimento. Isso é evidenciado pelo crescimento de cerca de 1.000% ocorrido no número de doutores titulados anualmente entre 1987 e 2008, chegando a mais de 10 mil por ano, o que representa um quinto do total estadunidense. As áreas de ciências biológicas, agrárias e da saúde, mais intimamente relacionadas à bioprospecção, foram responsáveis por mais de 40% dos doutores formados entre 1996 e 2008 (CGEE, 2010).

Instituições localizadas na região Sudeste foram responsáveis por 77,7% dos 87.063 doutores titulados no Brasil no período 1996-2008. A região Sul titulou seis vezes menos doutores do que a Sudeste no mesmo período, enquanto as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte titularam respectivamente cerca de 12, 32 e 106 vezes menos. Essas proporções dão uma clara indicação do elevadíssimo grau de concentração regional do processo de formação de doutores existente no Brasil (CGEE, 2010). Embora o Sudeste contivesse originalmente boa parte da Mata Atlântica (bioma com mais grau de biodiversidade por unidade de área), a maior parte de sua cobertura vegetal foi destruída. A imensa área correspondente ao bioma amazônico, relativamente bem preservado, em conjunto com grandes áreas de Cerrado e Caatinga, permite dizer que o maior repositório de biodiversidade no Brasil atualmente se encontra nas regiões Norte, Centro-Oeste e Nordeste. Portanto, justamente as regiões mais interessantes para bioprospecção, e que mais necessitam dar valor a sua cobertura vegetal, são as que menos formam pesquisadores de ponta. Assim, essa concentração de recursos humanos qualificados pode ser apontada como empecilho: desfavorece a realização das potencialidades locais e o atendimento a necessidades específicas da população regional. Além disso, contribui para a desigualdade regional em relação às atividades produtivas de alto valor agregado.

A boa notícia, porém, é que já ocorre um significativo processo de desconcentração regional. Em 1996, a concentração era muito maior: naquele ano as instituições localizadas no Sudeste foram responsáveis por 88,9% do total de doutores titulados no Brasil. Essa proporção caiu quase 19 pontos percentuais nos 12 anos seguintes, quando atingiu 70,1% em 2008. Tal declínio relativo foi resultado de taxas de crescimento das demais regiões muito superiores à da região Sudeste. Enquanto o número de titulados nesta cresceu 198% durante o período, o da região Norte cresceu 438%, o da Sul, 682%, o da Centro-Oeste, 840% e o da Nordeste, 2.487%. Esse aumento no número de titulados é em parte devido ao crescimento da oferta de programas de doutoramento: enquanto a média de crescimento nacional do número de cursos foi de 69%, a região Centro-Oeste cresceu 270%, a Norte cresceu 218%, a Nordeste, 142%. É interessante notar, além disso, que a maior participação relativa da região Norte se dá nas ciências biológicas. Ali estão localizados 8,7% dos programas de doutorado brasileiros dessa área, o que é uma participação mais de três vezes superior à média de 2,7% alcançada pela região em todas as áreas (CGEE, 2010). Isso mostra que a formação de pesquisadores já está em um caminho que pode favorecer naturalmente a bioprospecção e o desenvolvimento econômico, na medida em que cresce mais aceleradamente nos locais necessários, e até mesmo dá indícios de refletir a vocação econômica de cada região.

Além desse processo de desconcentração na formação, o emprego dos doutores brasileiros é ainda menos concentrado regionalmente, em um processo que também se acelera. Muitos dos que titulam nos polos de formação de doutores vão trabalhar em outras unidades da Federação. Entre doutores brasileiros que estavam empregados em 2008, 68,3% dos formados em 1996 trabalhavam na região Sudeste. Entre os titulados em 2006, esse percentual cai para 53% (CGEE, 2010). Percebe-se, portanto, que existe razoável mobilidade de recursos humanos entre as regiões.

Este estoque de recursos humanos qualificados é subutilizado: o desemprego entre doutores é maior que entre o restante da população, e muitas vezes os doutores não conseguem obter empregos em sua área. Para cada conjunto de dez doutores brasileiros, que obtiveram seus títulos no período 1996-2006 e que estavam empregados em 2008, oito trabalhavam em estabelecimentos cuja atividade econômica principal era a educação e um trabalhava na administração pública (CGEE, 2010).

Fica claro, portanto, que a oferta de recursos humanos qualificados não constitui fator limitante imediato à atividade de bioprospecção – diferentemente da situação de carência enfrentada pelas indústrias brasileiras em relação à mão de obra de nível técnico. Obviamente, as tendências positivas precisariam se manter a longo prazo, e não há motivos para pensar que não o farão. Entretanto, para que esse capital humano seja aproveitado, trabalhando em bioprospecção, é necessário também investimento e infraestrutura. Instituições públicas de pesquisa ainda são responsáveis pela maior parte da pesquisa em biotecnologia realizada no Brasil, produzindo resultados impressionantes, mas ainda muito aquém do nível necessário. Para que este nível seja atingido, é consensual a necessidade de ampliar a participação do capital privado e a necessidade de que a própria indústria brasileira cresça.

Nesse ponto, a biotecnologia se alinha com os outros setores de inovação: após o crescimento da oferta de doutores, é necessário inseri-los na indústria. O baixo grau de participação de doutores demonstra a debilidade de setores de conteúdo tecnológico mais elevado. Outra pista que aponta na mesma direção é o número de patentes geradas em comparação com os artigos científicos publicados pelo Brasil: uma patente a cada 50 artigos. Países como Estados Unidos, Japão, Suécia e a Suíça têm em média apenas 6,7 artigos para cada patente produzida. Ou seja, a interação entre a pesquisa científica e a inovação é relativamente fraca no Brasil. O estado de São Paulo responde por cerca de metade da atividade de patenteamento brasileira, reflexo da participação de empresas paulistas no total dos gastos com P&D nacional: 56,7% do total (FAPESP, 2005), o que demonstra a importância do setor privado.

Por outro lado, Rezaie *et al*. (2008), entrevistando algumas das principais empresas de biotecnologia brasileiras dedicadas à área de saúde, identificaram um consenso entre elas: o sistema de patentes brasileiro não tem a agilidade e a confiança necessária para diminuir os riscos dos investimentos em biotecnologia. Mesmo sem considerar as dificuldades relativas ao acesso à biodiversidade – abordadas nas seções anteriores deste trabalho –, o processo de concessão de patentes é considerado muito lento e a proteção fornecida é considerada ineficaz. Este pode ser um dos fatores que levam à atual relação patentes – artigos científicos. Daí vem a necessidade de fortalecer, simplificar e aprimorar o sistema de proteção intelectual brasileiro. Os autores descobriram também que parcerias com universidades e centros de pesquisa públicos foram fundamentais para o surgimento da maioria das empresas entrevistadas, e que esse tipo de colaboração está no centro de suas estratégias de inovação.

Atrair o capital privado: este é o atual desafio da bioprospecção, da biotecnologia e da inovação brasileira como um todo. Porém, as altas taxas de juros com que o Brasil tem convivido nos últimos anos, decorrentes principalmente da necessidade de manter a inflação sob controle, tornam pouco atrativo o investimento de risco, que caracteriza os empreendimentos na área biotecnológica. A fim de ilustrar o cenário atual, pode-se citar novamente o setor farmacêutico, que no Brasil ainda é dominado por multinacionais. Apenas 20% do faturamento do setor são de responsabilidade de empresas de capital nacional, que tem seus ganhos focados principalmente em produtos de patentes expiradas ou genéricos, ou ainda por meio de parcerias internacionais que preveem participação financeira ou pagamento de *royalties* (FARDELONE; BRANCHI, 2006).

Apesar de algumas fontes de financiamento públicas – como a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) – disponibilizarem recursos para empreendedores de risco, os avanços na área biotecnológica ainda são tímidos: a Fundação Biominas (2007), em um estudo sobre as empresas de biotecnologia no Brasil (definidas como "aquelas que têm como atividade comercial principal a aplicação tecnológica que utilize organismos vivos, sistemas ou processos biológicos, na P&D, na manufatura ou na provisão de serviços especializados"), identificou apenas 71 delas, atuando nos ramos de agricultura, bioenergia, insumos, meio ambiente, saúde animal e saúde humana. O maior número se relaciona a agricultura e insumos, em seguida, saúde animal e humana. Em sua maioria são micro e pequenas empresas (75%) com faturamento anual de no máximo R$ 1 milhão por ano. O fato de serem empresas jovens (25% fundadas a partir de 2005 e 50% a partir de 2002), e muitas serem incubadas (35,2%), indica, segundo os autores, o crescimento do setor. Mais de 70% estão localizadas no Sudeste, mostrando que sua concentração nas regiões economicamente desenvolvidas ainda é maior do que a de recursos humanos. Isso é obviamente esperado para uma atividade relativamente recente.

A maior iniciativa estatal brasileira diretamente voltada ao fomento da bioprospecção foi a criação do Centro de Biotecnologia da Amazônia, em Manaus, no âmbito do Programa Brasileiro de Ecologia Molecular para o Uso Sustentável da Biodiversidade (Probem), inscrito no primeiro plano plurianual do governo federal. O Probem é

> (...) uma iniciativa conjunta da comunidade científica, do setor privado, do governo federal e dos governos estaduais da Região Amazônica e objetiva: contribuir para o desenvolvimento da bioindústria no país e em especial na região amazônica; atuar fortemente na geração de conhecimento e transferência de

> tecnologia de ponta, mediante diversas modalidades de parcerias com instituição de pesquisa e o setor privado; e contribuir para diversificação da estrutura produtiva da Zona Franca de Manaus, no que se refere à ampliação das oportunidades de investimento na região (CBA, 2010).

Infelizmente, porém, os resultados conseguidos por enquanto estão muito aquém do esperado. Apesar de o programa ter suscitado inicialmente um crescimento das expectativas no mercado dos empreendimentos baseados na biodiversidade da Amazônia, ele não conseguiu tornar efetivos seus efeitos, principalmente devido à dificuldade de definição dos arranjos políticos e institucionais adequados, o que prejudicou a instituição de redes do programa nos estados e junto aos segmentos envolvidos (BRASIL, 2003). Dessa forma, existe hoje uma estrutura de pesquisa interessante sendo subutilizada, à espera de uma solução para as falhas do modelo de gestão adotado pelo Probem. Esse é um desafio que envolve os três ministérios ao qual o CBA está vinculado: MMA, do ponto de vista programático; Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior (MDIC), mediante a Superintendência da Zona Franca de Manaus, do ponto de vista patrimonial; e o MCT, do ponto de vista da competência de grande parte das ações a serem realizadas.

O lançamento da Política Nacional de Desenvolvimento da Biotecnologia, por meio do Decreto nº 6.041, em 2007, evidencia a importância governamental que tem sido dada nos últimos anos ao desenvolvimento do setor no país. As diretrizes da política contemplam fortalecimento do aporte de capital de risco e desoneração tributária ao segmento, formas imprescindíveis de estímulo em um cenário macroeconômico marcado por juros elevados. Nesse contexto, a importância dos recursos genéticos nacionais é reconhecida, por isso os esforços devem ser massivamente direcionados ao seu aproveitamento. Isso, porém, não tem acontecido, devido a dificuldades impostas pelo ambiente regulatório, como explicado nas seções anteriores, bem como à fragilidade dos incentivos voltados diretamente ao uso biotecnológico da biodiversidade. Aprimorando as regras para promover o uso do capital natural e incentivar a transferência de tecnologia de países desenvolvidos em troca do acesso a ele, o Brasil pode desencadear um processo de *catching up*[2] para o qual está muito bem

2. *Catching up*: situação em que países mais atrasados econômica e tecnologicamente aproximam-se aceleradamente de países mais avançados, aumentando seu capital tecnológico e sua renda. Podem ser tomados como exemplos Japão, Coreia do Sul e Taiwan – os dois últimos mais recentemente – em relação aos Estados Unidos e à Europa.

preparado. A desconcentração da pesquisa e da produção deve ser considerada, pois o desenvolvimento de infraestrutura regional, aproveitando e estimulando a vocação de cada região para atividades de alto valor agregado, é uma forma de combater a desigualdade produtiva e tecnológica entre os estados, se refletindo na redução da desigualdade social associada à geração de renda. O principal desafio político, portanto, é a integração efetiva entre as políticas de biodiversidade, biotecnologia, infraestrutura, industrial, de inovação e de propriedade intelectual. Vencê-lo é fundamental para que o capital público e o privado se juntem a fim de fazer que a indústria de biotecnologia se desvencilhe da dependência tecnológica e utilize o capital natural e humano disponível, para geração de renda e redução das desigualdades de maneira sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O imenso potencial econômico representado pelos recursos genéticos é indiscutível, assim como a posição privilegiada do Brasil quanto a esse potencial. No entanto, as maneiras para transformá-lo em ganhos econômicos de maneira sustentável e justa têm-se mostrado muito menos claras, tanto neste país como no restante do mundo. Mesmo sendo importante para uma gama tão grande de atividades – como o enorme mercado farmacêutico mundial, com mais da metade de seus produtos derivados da natureza –, a realidade é que a bioprospecção ainda não resulta em grandes fluxos de lucros para os países subdesenvolvidos em que a maior parte da biodiversidade se encontra. Essa situação é em boa parte resultante da rápida modificação no olhar da humanidade sobre os recursos naturais nas últimas décadas, conjugada às dificuldades políticas geradas pela divergência de interesses entre Estados ricos em recursos genéticos e Estados ricos em tecnologia.

Muitos aspectos da CDB ainda são vistos como ideais a serem alcançados e seus conceitos ainda não estão completamente incorporados na economia mundial. A apropriação dos recursos genéticos ocorre quase que exatamente da mesma forma que antes de 1992, já que inexiste legislação internacional eficaz contra a biopirataria. Os estados mais prejudicados são justamente aqueles que precisam superar grandes dificuldades políticas e sociais internas, além de possuírem menos força nas negociações multilaterais. Felizmente, essa situação tem mudado: o Brasil, como grande economia emergente, tem relevância cada vez maior no cenário externo. Neste ponto fica clara

a importância de uma regulamentação interna bem formulada, capaz de estimular a bioprospecção e conectá-la adequadamente à propriedade intelectual, protegendo também o conhecimento tradicional associado, a fim de legitimar as demandas brasileiras e nortear as decisões envolvendo outros países. Para tanto, o processo de criação de um novo marco regulatório, já iniciado por meio de um PL, pode ser a melhor oportunidade existente até o momento.

Especialmente no caso do Brasil, a bioprospecção pode associar conservação ambiental, geração de renda e redução das desigualdades regionais. O aporte do capital privado e o estímulo a atividades de P&D nos locais em que se encontram os grandes repositórios de recursos genéticos são os principais requisitos. O setor de ciência e tecnologia brasileiro é muito bem desenvolvido, quando comparado à maioria dos outros países com grande biodiversidade, existindo um excedente de cientistas que mostra que recursos humanos especializados não seriam um limitante. A histórica concentração desses recursos no Sul e Sudeste também já vem diminuindo aceleradamente.

Entretanto, embora a Política Nacional de Desenvolvimento da Biotecnologia e a Política Nacional de Biodiversidade evidenciem a importância da utilização econômica dos recursos genéticos, os avanços nesse sentido ainda são tímidos e os ganhos até agora obtidos, mínimos. Integrar efetivamente a preocupação com o potencial da bioprospecção às políticas de inovação e de desenvolvimento industrial e regional é primordial para alterar essa situação. Essa integração deve facilitar investimentos na atividade, principalmente em regiões com grande concentração de recursos genéticos e menos desenvolvidas economicamente. Só assim o Brasil poderá realizar o potencial de seus recursos genéticos e permitir que a bioprospecção auxilie na busca pelo desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

AMAZONLINK.ORG. **Biopirataria na Amazônia**. Disponível em: <http://www.amazonlink.org/biopirataria/index.htm>. Acesso em: 15 jun. 2010.

AZEVEDO, C. M. A. A regulamentação do acesso aos recursos genéticos e aos conhecimentos tradicionais associados no Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 5, n. 1, 2005.

BALMFORD, A. *et al.* Economic Reasons for Conserving Wild Nature. **Science**, v. 297, p. 950-953, 2002.

BARREIRO, E. J. Biodiversidade: fonte potencial para a descoberta de fármacos. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 679-688, 2009.

BARROS-PLATIAU, A. F. G.; VARELLA, M. D. Acesso aos recursos genéticos, transferência de tecnologia e bioprospecção. **Revista Brasileira de Política Internacional**, v. 42, n. 2, p. 81-98, 1999.

BISHOP, J. *et al*. **Building Biodiversity Business**. Londres, Reino Unido, Gland Suíça: Shell International Limited, International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2008.

BRASIL. **Relatório Anual de Avaliação do Plano Plurianual**: exercício de 2002. Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.abrasil.gov.br/avalppa/RelAvalPPA2002/ content/av_prog/204/prog204.htm>. Acesso em: 27 jul. 2010.

_____. Casa Civil. **Consulta Pública**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/consulta_publica/consulta_biologica.htm>. Acesso em: 30 jul. 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Secretaria de Biodiversidade e Florestas (SBF). Departamento do Patrimônio Genético (DPG). **Relatório de Atividades 2009**. Brasília, 2010a. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/222/_arquivos/relatorio_de_atividades_2009_222>. Acesso em: 12 maio 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Calendário informativo**: patrimônio genético e conhecimentos tradicionais associados à biodiversidade. Brasília, 2010b. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=publicacao.publicacoesPorSecretaria&idEstrutura=150>. Acesso em: 15 jun. 2010.

CENTRO DE BIOTECNOLOGIA DA AMAZÔNIA (CBA). Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/cba>. Acesso em: 27 jul. 2010.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (CGEE). **Doutores 2010**: estudos da demografia da base técnico-científica brasileira. Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.cgee.org.br/atividades/redirect.php?idProduto=6401>. Acesso em: 15 jun. 2010.

CLEMENT, C. R. Um pote de ouro no fim do arco-íris? O valor da biodiversidade e do conhecimento tradicional associado, e as mazelas da lei de acesso – uma visão e proposta a partir da Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 3, n. 5, p. 7-28, 2007.

CONSTANZA, R. *et al.* The value of the world´s ecosystem services and natural capital. **Nature**, v. 387, p. 253-260, 1997.

CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY (CDB). Disponível em: <http://www.cbd.int/2010/welcome/>. Acesso em: 15 dez. 2010.

DIAS, C. C.; COSTA, M. C. Cooperação internacional e bioprospecção no Brasil e no Peru. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 123-127, 2007.

EXTRACTA. **Extracta Biomoléculas Naturais S/A**. Disponível em: <http://www.extracta.com.br>. Acesso em: 30 jul. 2010.

FARDELONE, L. C.; BRANCHI, B. A. Mudanças recentes no mercado farmacêutico. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 139-152, 2006.

FONTANA, J. *et al*. Notes on economic plants – Amazon: fauna, flora and potencial (bio) processing applications. **Economic Botany**, v. 54, n. 4, p. 543-550, 2000.

FUNDAÇÃO BIOMINAS. **Estudo de Empresas de Biotecnologia do Brasil**. Minas Gerais, 2007. Disponível em: <http://win.biominas.org.br/biominas2008/File/Estudo%20de%20Empresas%20de%20

Biotecnologia%20do%20Brasil.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2010.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo**: 2004. São Paulo, 2005.

GOMES, R. C. O controle e a repressão da biopirataria no Brasil. **Artigos Jurídicos**, Belo Horizonte. 11. Ed. Escola Judicial Desembargador Edésio Fernandes, 2008. Disponível em: <http://www.ejef.tjmg.jus.br/home/files/publicacoes/artigos/controle_biopirataria.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2010.

GRIFO, F. *et al.* The origins of prescription drugs. *In*: GRIFO, F.; ROSENTHAL J. (Org.). **Biodiversity and Human Health**. Washington, DC: Island Press, 1997. p. 131-163.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Inpi altera regras para facilitar pedidos de patentes ligados à biodiversidade**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/noticias/inpi-altera-regras-para-facilitar-pedidos-de-patentes-ligados-a-biodiversidade>. Acesso em: 15 jul. 2010.

INTERCONTINENTAL MARKETING SERVICES (IMS). **Health**. Disponível em: <http://www.imshealth.com/portal/site/imshealth>. Acesso em: 15 jun. 2010.

LEWINSOHN, T. M.; PRADO, P. I. Síntese do conhecimento atual da biodiversidade brasileira. *In*: LEWINSOHN, T. M. (Org.). **Avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: MMA, 2006. p. 21-109. v. 1.

NEGRAES, C. L. B.; EGLER, P. C. G. The Brazilian Genome Project: a successful example of a research network. **Science Technology & Society**, v. 7, n. 2, 2002.

NOVION, H. P. I.; BAPTISTA, F. M. O certificado de procedência legal no Brasil: estado da arte da implementação da legislação. Documentos de investigación: iniciativa para la prevención de la biopirateria. **Instituto Socioambiental**, ano 2, n. 5, 2006. Disponível em: <http://www.socioambiental.org/inst/docs/download/estudocertificadopatentes.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2010.

PATERSON, I.; ANDERSON, E. A. The renaissance of natural products as drug candidates. **Science**, v. 310, p. 451-453, 2005.

REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS SILVESTRES (RENCTAS). **1º relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre**. Brasília, 2001. Disponível em: <www.renctas.com.br/files/REL_RENCTAS_pt_final.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2010.

REZAIE, R. *et al*. Brazilian health biotech: fostering crosstalk between public and private sectors. **Nature Biotechnology**, v. 26, n. 6, p. 627-644, 2008.

TAMAYO, G.; GUEVARA, L.; GAMEZ, R. Biodiversity Prospecting: the inbio experience (Chapter 41). *In*: BULL, A. T. (Org.). **Microbial diversity and bioprospecting**. Washington, DC: ASM Press, 2004.

UNITED NATIONS UNIVERSITY. INSTITUTE OF ADVANCED STUDIES (UNU-IAS). **Report**: Bioprospecting in Antartica, 2005. Disponível em: <http://www.ias.unu.edu/binaries2/antarctic_bioprospecting.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2010.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2011

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Njobs Comunicação

Supervisão
Cida Taboza
Fábio Oki
Jane Fagundes

Revisão
Ângela de Oliveira
Cristiana de Sousa da Silva
Lizandra Deusdará Felipe
Luanna Ferreira da Silva
Olavo Mesquita de Carvalho
Regina Marta de Aguia

Editoração
Anderson Reis
Danilo Tavares

Capa
Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto gráfico
Renato Rodrigues Bueno

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br
Tiragem: 500 exemplares

Logotipo/slogan de governo removido em observancia ao disposto no art. 40 da Lei n 9.504/1997

ISSN 1415-4765

Ipea – Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

SECRETARIA DE
ASSUNTOS ESTRATÉGICOS
DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA