

Um setor em expansão

3.1 INSERÇÃO DA BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

A soja, juntamente com o trigo, o arroz, o milho e a canola (alimentos), além do algodão, são as plantações que mais tem utilizado a biotecnologia do DNA recombinante. Dados do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações Agrobiotecnológicas (ISAAA, na sigla em inglês) apontam o crescimento nos últimos anos da quantidade mundial de produtos transgênicos e dos países que adotam essa tecnologia. No período 1996-2003, a área global de plantações transgênicas cresceu 1,7 milhão para 67,7 milhões de hectares. Em 2004, essa área passou para 81 milhões de hectares, correspondendo aproximadamente a 8,25 milhões de agricultores em 17 países, sendo que 90% são de países em desenvolvimento (ISAAA, 2004; 2005).

O Brasil é hoje o segundo maior produtor de soja do mundo (52 milhões de toneladas), perdendo para os EUA (74 milhões de toneladas), em números de 2003. Exporta 20 milhões de toneladas, contra 28 milhões da safra norte-americana (Ministério da Agricultura, 2003). Dessa safra, mais de 3 milhões eram de soja transgênica – número que pulou para 5 milhões em 2004. Nesse momento passa a ser o quarto maior produtor desse tipo de soja, atrás dos EUA, Argentina e Canadá, respondendo por 6% da produção mundial desse tipo de lavoura. Esses números eram apontados como conservadores pelo ISAAA, já que a maneira como foi liberado o plantio no Brasil (uma medida provisória às vésperas do período de cultivo em

2003) e a dificuldade de mensurar a quantidade de soja contrabandeada em anos anteriores pode elevar tais estimativas. O fato é que a entrada do Brasil nesse mercado foi decisiva para elevar os números globais. Clive James, pesquisador e presidente do ISAAA, acredita que a adoção dos transgênicos nos países em desenvolvimento como Brasil, Índia, China, África do Sul e Argentina fará a aceitação desses alimentos aumentar significativamente no futuro, inclusive em mercados ainda hostis, como o europeu. Segundo a instituição, a adoção desse tipo de lavoura favorece aos pequenos e médios produtores, que gastariam menos com pesticidas e herbicidas, diminuindo os custos de produção e perdas com doenças e pragas:

A biotecnologia continua a ser uma das tecnologias mais rapidamente adotadas em toda a história da agricultura devido aos benefícios sociais e econômicos que as lavouras podem oferecer aos agricultores e à sociedade, particularmente para os 5 milhões de agricultores desprovidos de recursos nos países em desenvolvimento», afirmou o Dr. Clive James. «As lavouras de produtos da biotecnologia podem alterar significativamente a vida destes agricultores, limitando o tempo que eles devem gastar no campo e ajudando-os a combater a pobreza (ISAAA, 2003).

Esse raciocínio é questionado por outros pesquisadores e pelas instituições que combatem os transgênicos (Riechmann, 2002; Leite, 2000; Tudge, 2002), que apontam maior dependência econômica dos agricultores frente às empresas de sementes e defensivos, além de uma produtividade igual ou até inferior ao das plantações convencionais. Em conversa realizada para essa pesquisa com o setor jurídico do Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC),⁴⁶ ficou claro que, para essa instituição, não existiriam indícios de que a utilização do herbicida glifosato da Monsanto teria levado os agricultores a diminuir seu uso, implicando portanto dependência econômica e impactos ao meio ambiente e à saúde dos consumidores. Outra instituição ouvida em nosso campo, o Greenpeace,⁴⁷ argumentou que o poder econômico das grandes corporações já seria um motivo para duvidar dos alegados benefícios prometidos pela tecnologia por elas defendidas, uma vez que na lógica de mercado ninguém faz «favores» gratuitamente à coletividade.

É interessante notar como a comunidade científica olha esse mesmo fenômeno. Francisco Aragão, já citado acima, nos concedeu uma entrevista em 19 de março de 2003 no Centro Nacional de Recursos Genéticos da Embrapa, em Brasília, onde atua como pesquisador. Criticou nessa ocasião o excesso de legislação sobre o tema que existia, inclusive a tão comentada sobreposição de leis, especialmente rigorosa com as pesquisas na área.⁴⁸ No seu entender, além das questões legais (em parte já equacionadas pela Lei de Biossegurança de 2005), seria preciso também atentar para o fato de que

46 Andréa Salazar, advogada do Instituto de Defesa do Consumidor, em depoimento para a pesquisa (21 de março de 2003).

47 Mariana Paoli, coordenadora da área de biotecnologia do Greenpeace, em depoimento para a pesquisa (25 de março de 2003).

48 Até a promulgação da nova Lei de Biossegurança, os pedidos de pesquisa com organismos transgênicos deveriam passar por diversos ministérios (Saúde, Ciência e Tecnologia, Meio Ambiente), levando inclusive a conflitos de posicionamento desses vários órgãos do Executivo.

*“A agricultura jamais poderá abrir mão de tecnologias que lhe dêem maior capacidade produtiva, mas hoje também é preciso considerar o impacto ambiental. As potencialidades da transgenia no desenvolvimento de novos fármacos, de plantas resistentes à seca ou na eliminação de agentes causadores de alergia a certos alimentos compensariam o temor quanto aos efeitos daninhos desses organismos. Até porque a opção indicada pelos ambientalistas, a agricultura orgânica, não pode ser utilizada em grande escala, já que pode levar por exemplo à contaminação dos lençóis freáticos, posto que as plantas absorvem apenas 10% dos nutrientes dos adubos naturais”.*⁴⁹

Para o pesquisador, seria necessário levar em conta o que pensam um dos atores mais importantes desse tema, mas ausentes em boa parte dos debates: os agricultores. Já seria um bom pretexto para intensificar as pesquisas biotecnológicas no país, observou Aragão, o fato do país ainda importar boa parte dos alimentos consumidos pela população. Ainda que esse debate não esteja de modo algum encerrado, é indiscutível que o aumento da produção e do número de países (em especial dos países periféricos ou semi-periféricos) que adotam essa tecnologia leva forçosamente a pensar os termos dessa inserção no mercado internacional.

Em um seminário ocorrido na USP em agosto de 2001 para debater estratégias de desenvolvimento econômico e social (posteriormente publicado por seus organizadores), Zarrilli (2002) procura apontar a importância, para os países pobres e em desenvolvimento, do domínio das técnicas que envolvem a produção dos transgênicos.

“Se, como exportadores, os países em desenvolvimento argumentam contra qualquer modificação das regras comerciais multilaterais existentes que venha a dar mais flexibilidade ao uso de medidas restritivas ao comércio em nome da proteção da vida e da saúde humanas ou animais ou do meio ambiente, como importadores potenciais de OGMs, a maior parte deles solicitou a flexibilidade para decidir aceitar ou recusar produtos cujo efeito sobre a saúde e o meio ambiente ainda não são plenamente conhecidos” (p. 243).

Não se trata, portanto, de pensar exclusivamente na relação estritamente comercial – há uma questão clara em jogo, que é de garantir uma boa margem de soberania às nações pobres e / ou de desenvolvimento recente. Para tais países (como o Brasil), seria importante a constituição de estratégias que garantissem o acesso a tais tecnologias, tanto para adotá-las quanto para dominar a análise e o monitoramento dos produtos baseados na engenharia genética.

“Por isso, precisarão de cooperação técnica e financeira para elaborar a política e a capacidade técnica nos novos terrenos. Pode-se criar um fundo internacional, mantido por contribuições públicas e privadas e administrado sob o auspício da CDB [Convenção sobre Diversidade Biológica], da FAO [Organização Mundial de Agricultura e Alimentação] e da Comissão do Código Alimentar [Codex Alimentarius], para financiar o treinamento técnico em biotecnologia aplicada à agricultura e possibilitar, aos países subdesenvolvidos, a avaliação dos riscos e benefícios dos produtos da biotecnologia” (idem, p. 247).

49 Francisco Aragão, depoimento para a pesquisa (19 de março de 2003).

O desenvolvimento e o amplo domínio das técnicas e ferramentas utilizadas pela biologia molecular nos processos de transgenia, nos países em desenvolvimento ou de desenvolvimento intermediário como o Brasil, torna-se *conditio sine qua non* para garantir soberania e, ao mesmo tempo, traçar estratégias agrícolas condizentes com a realidade desses países. Note-se que essa sugestão de Zarrilli vai ao encontro da proposta de Stiglitz supra-citada de um fundo internacional que estimule o desenvolvimento da biotecnologia em e para os países em desenvolvimento. Como indicaremos mais à frente, o país possui não só pesquisadores capacitados como uma demanda de parte da iniciativa privada que já lhe dá condições para estabelecer estratégias mais ousadas no campo da biotecnologia. Não pode prescindir, contudo, de um plano nacional que torne mais dinâmica e menos morosa a relação entre setor produtivo e instituições de pesquisa da área, pois essa aproximação é que poderia resultar em novos produtos e maior inserção internacional.

Nossa preocupação é verificar se o desenvolvimento da biotecnologia pode utilizar apenas o caminho da regulação estritamente mercantil via patentes, se os interesses na propriedade intelectual das transnacionais vão se sobrepor às necessidades sociais, ou se existe outras possibilidades de inovação que não passem apenas pela lógica rígida da proteção patentária diversas vezes aqui citada, o que significaria recolocar tal discussão no campo da “inovação colaborativa”, mesmo que orientada para os negócios. A simples “tecnofobia” e o aborto de outras experiências envolvendo financiamentos públicos e cooperação entre universidades e empresas conduziria a pesquisa biotecnológica a interesses puramente corporativos, atendendo exclusivamente aos pleitos dos grandes atores do setor do *agribusiness* (restritos à primeira geração de transgênicos, com ênfase na produção otimizada), em detrimento das pesquisas das segundas e terceiras gerações, cuja vertente seria a dos alimentos mais nutritivos e até mesmo farmacêuticos.

Podemos notar que o governo brasileiro vem tratando, nos últimos anos, a questão de forma dúbia, por um lado apontando na direção dos interesses das empresas do setor, por outro procurando demonstrar sensibilidade para com a opinião pública contrária aos organismos GM. O Ministro da Agricultura do governo Fernando Henrique, Pratini de Moraes, demonstrou em diversas ocasiões como entendia a utilização da tecnologia transgênica em nossa agricultura:

“O Brasil não pode ficar atrasado nesta questão. Os outros países querem os nossos produtos não-modificados, mas não querem pagar por isso. Temos de garantir que os nossos produtores e a nossa indústria de sementes possam continuar competitivos” (OESP, 21/07/2001, p. A13).

Já no governo Lula, o titular da mesma pasta, Roberto Rodrigues, indicava a mesma simpatia pela tecnologia, apontando para a “escolha dos consumidores”, ou seja, para uma solução exclusivamente mercantil:

“Há mercado para transgênicos, para não-transgênicos, para orgânicos, para tudo. Esse mercado é que acabará, de uma certa maneira, delimitando a área de plantio (...). A Argentina tem 98% de soja transgênica e foi o país que mais cresceu em exportações de soja nos últimos anos (...). O mercado quer rotulagem, quer saber que tipo de soja é. Esse é um problema sobre o qual temos que nos debruçar com mais vigor; porque é complicado” (Folha de S.Paulo, 22 de outubro de 2003, caderno Dinheiro).

A ênfase dada por setores com atividades lobistas em Brasília é a estritamente microeconômica, do lado da produção, tolerando no máximo a rotulagem dos produtos com algum nível de modificação genética (de preferência acima dos 4% em sua composição final), desconsiderando as implicações de alcance mais amplo. Sob essa ótica, é visto como positiva a relação da Embrapa com a empresa Monsanto, que poderia garantir a transmissão de tecnologia (de primeira geração) para essa empresa pública, com vistas tão somente à adequação das sementes protegidas pela patente da empresa norte-americana às condições climáticas e de solo brasileiras. Como já argumentamos, esse tipo de “transferência tecnológica”, ainda que tenha aspectos positivos, é muito limitada dentro das possibilidades que nossa comunidade científica vêm apresentando nos últimos anos.

Existe, hoje, a percepção de que o conhecimento desenvolvido na universidade e nos centros de pesquisas precisam ser apropriados pela sociedade, e uma conjunção de esforços da iniciativa privada e dos centros públicos torna-se indispensável. O Ministério da Ciência e Tecnologia do Governo Fernando Henrique Cardoso propôs ainda no final de 2001 uma nova legislação (Lei de Inovação) que criaria incentivos à pesquisa e mecanismos de gestão das instituições de pesquisa ligadas à administração pública federal, possibilitando uma interface entre essas instituições e os laboratórios privados, e flexibilizando as normas acadêmicas para que o pesquisador pudesse assim comercializar sua invenção (*OESP*, 21/09/2001, p. A9). De fato, sua aprovação anos depois (2004, já no Governo Lula) foi motivo de comemoração por parte expressiva da comunidade acadêmica. Ainda que uma tal medida possa dar incentivo individual às pesquisas, será necessário todavia “casar” esse interesse individual das empresas e pesquisadores com o interesse coletivo, o que implica identificar o ponto de intersecção entre interesses tão distintos, que pode ser exatamente a liberdade de pesquisa aumentando a capacidade de disponibilizar à sociedade maior variedade de produtos e processos baseados na biotecnologia. Nossa investigação buscou identificar as possibilidades de um desenvolvimento, tanto público quanto privado, de produtos e procedimentos biotecnológicos por meio da inovação aberta, e como a sociedade poderia se capacitar com as informações abertas para participar dos canais institucionais de controle e promoção de produtos biotecnológicos de interesse nacional. Acreditamos que é possível identificar nesse processo espaços institucionais existentes ou com potencial de se consolidarem como canais de conjunção das lógicas pública e privada. E esses canais incluiriam a discussão dos modelos de inovação que poderiam ser adotados pela comunidade científica e apoiados pelo Estado e por segmentos representativos da sociedade.

A pertinência em investir e desenvolver produtos biotecnológicos, como produtos de inovação, fica evidente quando observamos a situação da própria indústria brasileira, a rigor um setor que deveria demandar um considerável esforço tecnológico. Notaremos então que apenas 1,7% das empresas nacionais inovam e diferenciam seus produtos; 21,3% são especializadas em produtos padronizados e 77% não diferenciam produto e apresentam menor produtividade se comparadas às demais (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2006, p. 13). Tal quadro tem levado a uma pressão de segmentos da sociedade ante o Estado para que sejam promovidos esforços que alterem a situação atual. Em 2004 foi proposto pelo Governo Lula uma “Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior”,

articulando ações de diversos ministérios (especialmente os do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e o da Ciência e Tecnologia) envolvidos com a temática, criando inclusive uma Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. A proposta principal dessa política era promover mecanismos de desenvolvimento industrial e de incremento ao comércio exterior por meio da inovação tecnológica, estruturando três eixos complementares: (I) Linhas de Ação Horizontais (inovação e desenvolvimento tecnológico, inserção externa, modernização industrial e melhoria do ambiente institucional); (II) Opções Estratégicas (semi-condutores, *software*, bens de capital, fármacos e medicamentos); (III) Atividades Portadoras de Futuro (biotecnologia, nanotecnologia, biomassa e energias renováveis). Conforme os formuladores dessa proposta de política, apesar da importância de o Brasil ter constituído na segunda metade do século XX uma boa capacidade física para produção,

“(...) o fato é que hoje a estrutura industrial brasileira é bastante diversificada, mas fortemente concentrada na exploração de capacidades fabris estrito senso, com baixa propensão relativa para inovar, para desenvolver novos produtos, marcas, sistemas internacionais de distribuição etc. E, rigorosamente, política industrial e tecnológica mobiliza uma miríade de instrumentos e não apenas alíquotas de imposto de importação ou juros subsidiados” (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2006, p. 10).

A proposta então seria incentivar a inovação, onde um conjunto de medidas deveria criar condições para investimentos nessa direção, porém não sem algum “tipo de contrapartida” daqueles setores que estivessem recebendo algum tipo de incentivo do Estado. Notamos que em um dos eixos da política estão as atividades portadoras de futuro, biotecnologia e nanotecnologia juntamente com com energias renováveis. Portanto, o Estado elege o conjunto de técnicas em torno das chamadas *ciências da vida* como um dos braços do esforço para desenvolver produtos diferenciados e intensivos em inovação tecnológica. É nesse contexto que são promulgadas a Lei de Inovação (10.973/04), a Lei do Bem (11.196/05) e a Lei de Biossegurança (11.105/05), procurando reduzir o custo e o risco da inovação tanto para as grandes quanto para as pequenas e médias empresas desses setores. Esse tipo de esforço considera que é fundamental construir plataformas de sustentação para setores econômicos que podem formar nichos de mercados especializados em produtos inovadores, como aqueles que são o resultado dos procedimentos científico-tecnológicos que estamos tratando nesse estudo. Os atores sociais desse campo, as pequenas e médias empresas de biotecnologia (muitas originadas pelo trabalho acadêmico de “cientistas-empresendedores”) poderão encontrar mais alternativas de tocar seus empreendimentos e desenvolver um nicho especializado de mercado por meio de redes de colaboração, envolvendo inclusive informação aberta.

Mas aqui estamos tratando de *escolhas políticas e econômicas*, que podem levar a resultados bastante distintos, dependendo do que se espera de tais instrumentos. Como em outras dimensões da vida social, nessa área desconstruir pode ser muito mais fácil e rápido do que estruturar um segmento econômico. Viabilizar estratégias alternativas ou complementares àquela da proteção patentária pode evitar que a “guerra” entre posições

contrárias e favoráveis aos transgênicos resulte ao final, ironicamente, no fortalecimento das corporações que possuem a propriedade intelectual desses produtos. Estudando um caso típico dessa relação, Harvey (2000) apontou como é possível reorientar a dinâmica do desenvolvimento da tecnologia transgênica. Na virada dos anos 1980 para os anos 1990, existia no Reino Unido uma disputa entre dois modelos distintos de pesquisa genética e comercialização de alimentos geneticamente modificados: de um lado, a Monsanto, que já detinha a patente da tecnologia da soja transgênica RoundUp Ready (RR), resistente ao herbicida dessa mesma empresa, com uma inequívoca orientação para seus agronegócios; de outro, a Zeneca,⁵⁰ também uma empresa de agrotóxicos, que desenvolveu uma variedade de tomate transgênico, comercializando logo após um purê de tomate, que no entanto exigiu anos de cooperação técnica entre laboratórios públicos e privados, financiamento governamental e negociação entre diversos segmentos para a devida rotulagem do produto. Note-se que esse segundo empreendimento, apesar de ter sido tocado por uma das grandes *science life companies*, verificou-se um processo de criação que tinha como fundamento a troca de informações e o *desenvolvimento coletivo* entre a comunidade científica acadêmica e os pesquisadores da empresa, com participação de instituições públicas.

Apesar do sucesso inicial desse produto, comercializado a partir de 1996, acabou por ser banido dos supermercados em 1999, por uma conjunção de interesses que envolvia desde as organizações ambientalistas e produtores agrícolas de alimentos “orgânicos” até as grandes redes de supermercados, descontentes com a obrigação de etiquetagem. Foi possível observar nesse caso como a formação de um segmento distinto no mercado, cujo processo de inovação tecnológica foi cuidadosamente construído ao longo de 20 anos, entrou em bancarrota, deixando livres os grandes laboratórios privados, com maior autonomia para suas pesquisas e posterior comercialização nos países cuja legislação não proíbe tais alimentos. Assim, Harvey procura demonstrar como a leitura que Karl Polanyi deu ao processo de mercantilização do mundo, com a hegemonia do liberalismo econômico, poderia ser útil para compreender o momento em que descobertas científicas e o desenvolvimento tecnológico passam a ser avaliados como *bens econômicos estritamente privados*, esvaziando seu componente de “acesso aberto” fundamental não só para o progresso do conhecimento como também para uma maior “democratização” (por meio de maior liberdade para a criação) desse avanço. Redes formadas para o desenvolvimento de inovação tecnológica, com aporte público e participação decisiva da iniciativa privada por meio de negociações e contrapartidas, podem ser muito mais benéfica para a ciência e a tecnologia brasileiras do que a atitude passiva ante os processos contínuos de oligopolização nessa área. A investigação desse processo tipicamente capitalista de expansão e formação de *trustes* empresariais pode tornar mais transparente a viabilidade de outros caminhos possíveis no tocante ao uso da ciência e da tecnologia no país.

Guerrante (2003) demonstrou como o mercado de sementes agrícolas é atualmente um dos melhores exemplos da fusão entre ciência e interesses econômicos privados. Em 2000, existiam três empresas (DuPont, Monsanto e Syngenta) com domínio de 20% nesse setor, mas essa fatia de mercado era dividida entre doze empresas em 1994. O setor conhe-

⁵⁰ Antiga Zeneca Group PLC – inglesa – que depois fundiu-se à holandesa Astra A.B., hoje pertencente à suíça Syngenta, após fusão com outra empresa suíça, a Novartis Seeds (Guerrante, 2003).

ceu um processo acelerado de fusões, em especial de segmentos inicialmente voltados à melhoria de sementes, que se fundiram com empresas agroquímicas e, após os anos 1980, com empresas ligadas à produção de fármacos. Essas empresas notaram que os avanços nas pesquisas genéticas estavam abrindo a possibilidade de investir em produtos que substituiriam os defensivos agrícolas tradicionais, de base sintética química. Portanto, a tendência geral de deslocamento de ramos tecnológicos tradicionais para ramos tecnológicos de ponta (acelerada a partir dos anos 1980) foi acompanhada pela busca de diversificação das grandes corporações em outras áreas de atuação, utilizando os mesmos canais de distribuição dos produtos agroquímicos, além do vínculo entre o desenvolvimento de produtos geneticamente modificados e a comercialização de seus defensivos específicos a essas plantas, fazendo aumentar a venda das sementes e dos produtos químicos (*op.cit.*, p. 105).

Ocorre que esse tipo de pesquisa, desenvolvida para gerar tecnologia que possa garantir grandes lucros às empresas, leva em geral de 10 a 20 anos para trazer o retorno esperado, implicando enormes investimentos. Tendo isso em vista, as empresas investiram fortemente nas negociações comerciais multilaterais entre os países para garantir o reconhecimento legal, nos diversos sistemas jurídicos nacionais, das patentes de suas inovações biotecnológicas (Scholze, 2002; Perrière, 2004). Como já vimos, por meio da patente, a empresa que detém a propriedade intelectual do produto pode explorá-lo comercialmente por um período em média de 20 anos, podendo inclusive receber uma taxa de licenciamento de utilização tecnológica, chamada de *royalty*. Como a dinâmica e o tamanho da produção agrícola apresenta para as empresas certa dificuldade quanto à fiscalização de utilização de suas sementes GM por parte dos agricultores, elas passaram a exigir também no ato da venda das sementes e defensivos um contrato de utilização e pagamento dos *royalties*. Além dessa medida, algumas empresas (caso da Monsanto) passaram a investir no desenvolvimento das tecnologias *Terminator* (sementes estéreis, utilizáveis em uma única safra) e *Traitor* (ativação de características de interesse da planta somente após aplicação de elemento químico no cultivo). Essas medidas de proteção à propriedade intelectual acabam acirrando os conflitos entre as empresas e os produtores, acostumados à utilização e melhoramento de sementes de safras anteriores. Não é despropositada então a comparação entre essa proibição à reprodução e melhoramento das sementes com a utilização que os usuários de computador fazem dos *softwares* proprietários, que impedem o melhoramento e a distribuição desse produto por parte dos usuários desses programas. Na verdade, existem mecanismos de restrição de cópias de dados no mundo digital, chamado *Digital Rights Management* (DRM - Gerenciamento de Direitos Digitais), que impedem que dados – músicas, imagens, *softwares* – sejam compartilhados entre os seus usuários. Richard Stallman, o papa do *software* livre, chama esse mecanismo de *Digital Restrictions Management* (Gerenciamento de Restrições Digitais).⁵¹ Em ambos os casos, na agricultura e na informática, os usuários entendem que seu direito está sendo cerceado pelos interesses das grandes corporações.

51 “Richard Stallman: liberdade acima de tudo”, por Christiane Fenyö. *Linux PC Master*, ano 10, edição 109, junho de 2006, pp. 10-12.

3.2 FORÇAS SOCIAIS EM DISPUTA

Uma vez que conflitos surgem não só entre agricultores e empresas de sementes / defensivos agrícolas, mas também entre essas empresas e setores organizados da sociedade civil, estratégias de *marketing* visando atrair a simpatia da opinião pública são cada vez mais necessárias.⁵² Grandes grupos de pressão, em forma de organizações sociais, atuam junto ao poder público no sentido de garantir maior credibilidade na fiscalização da pesquisa e comercialização de alimentos baseados em organismos GM. Nos Estados Unidos, a *Biotechnology Industry Organization* (BIO) desenvolveu intensa campanha ao longo dos anos 1990 para que uma regulamentação rígida dos organismos GM pudesse convencer a população quanto à sua segurança. Empresas como a DuPont e a Monsanto criaram, respectivamente, o *Biotechnology Advisory Panel* e o *Biotechnology Advisory Council*, órgãos de aconselhamento independentes compostos de especialistas, representantes de organizações não-governamentais e de setores do Estado para poder pautar um melhor relacionamento com a sociedade, dando transparência a suas decisões corporativas. No Brasil também surgiu instituições com o mesmo objetivo, como por exemplo o Conselho de Informações de Biotecnologia – CIB (Guerrante, 2003, pp. 127-128). Ainda no campo das instituições que procuram defender e disseminar a biotecnologia, temos a Associação Nacional de Biotecnologia – ANBIO, uma instituição composta por pesquisadores do setor *biotech*, que apresenta destacada atividade junto à opinião pública, no Congresso Nacional e nos ministérios envolvidos com o tema. De uma certa maneira, esses setores notaram a importância de disputar seu espaço na sociedade, tal como faz já algum tempo as organizações do movimento *Por Um Brasil Livre de Transgênicos*.

Perrière (2004) apresenta um quadro resumido das forças sociais que estão presentes no embate por trás não só da investigação do setor *biotech*, mas também e principalmente de todo o sistema de patentes que sustenta a indústria biotecnológica. Na verdade, haveria um conjunto de forças sociais que de uma maneira ou de outra encontraria nesse tema sua *raison d'être*, seu “cavalo de batalha” – quer seja pela melhoria das condições de vida da população mundial, pela maximização da produção agropecuária ou pelo combate à supremacia das empresas transnacionais. Abaixo, podemos visualizar esse campo de disputas:

52 Existem diversos casos de relacionamento conflituoso entre empresas do ramo alimentício e consumidores. Para citar apenas um exemplo, a Nestlé nos anos 1970 procurou enfrentar a campanha de boicote ao leite em pó nos Estados Unidos com um *marketing* agressivo. Mas, quando convidada a responder algumas dúvidas em um subcomitê do Senado americano sobre a segurança do alimento, seu representante preferiu usar o silêncio, irritando ainda mais a opinião pública (Nash, 2001).

Quadro 1 – Forças Sociais em Disputa: setor de patentes

<i>Classificação</i>	<i>Atores Sociais</i>	<i>Interesses</i>
Produtores primários de patentes	Indústrias de farmácia e agroquímica e seus pesquisadores, advogados, juristas e demais envolvidos com o setor de patentes	Procuram expandir, por meio de <i>lobbies</i> nos poderes legislativo e executivo, a proteção associada às inovações biotecnológicas
Produtores secundários de patentes	Inovadores de variedades vegetais, pequenas e médias empresas do setor agropecuário, pesquisadores do setor público, institutos de pesquisas internacionais	Ainda que com certa reserva, preocupam-se com a proteção da propriedade industrial e pelo direito das patentes relativas à vida, divididos entre participar da corrida privada da inovação ou difundir livremente essa inovação
Opositores por princípio ideológico	Entidades da sociedade civil: ONGs, igrejas, partidos políticos, sindicatos, trabalhadores rurais e ambientalistas	Recusa quanto a se fundamentar o vínculo social exclusivamente nos valores do mercado e da tecnociência, combate à redução cientificista do homem a um objeto manipulável
Opositores por necessidade políticas e econômicas	Sociedades camponesas, inovadores da área de medicina tradicional, setores governamentais de países excluídos da corrida biotecnológica.	Tentativa de garantir que países e usuários convencionais de recursos naturais não sejam excluídos das negociações comerciais e políticas, utilizando sistemas legais <i>sui generis</i>

FONTE: Perrière, 2004, pp. 64-68.

Podemos verificar nesse quadro sintético que o conflito não ocorre apenas entre *apoiadores* e *opositores* puros da biotecnologia e dos organismos GM. Como estamos tratando da constituição de *espaços de legitimidade intrínseca* (para tomar o termo emprestado de Weber e reinterpretado por Bourdieu), então os interesses e as estratégias dos atores sociais também podem apresentar nuances. Se existem diversos interesses em disputa – ainda que as forças de cada um não sejam equivalentes – fica possível então encontrar algum arranjo que não seja o da mera “soma zero”, onde apenas os segmentos mais fortes poderiam fazer valer seus pleitos. Acreditamos que no quadro proposto por Perrière faltaria discutir e problematizar melhor aquele setor que acreditamos ser o mais promissor para os países em desenvolvimento - o dos pesquisadores da comunidade aberta (identificados como “produtores secundários de patentes”), com potencial para uma união sócio-política com os atuais opositores por necessidade, que apresentam uma pauta exclusivamente defensiva pelo fato de pouco dominar essa tecnologia. É possível que uma estratégia de inovação aberta tenha por

consequência uma abordagem menos agressiva e mais negociada entre inovadores, produtores agrícolas e segmentos sociais desconfiados da estratégia das grandes corporações.⁵³

O avanço da biotecnologia no país e o advento de pequenas empresas surgidas a partir de pesquisadores da universidade, além de estratégias de inovação “aberta” em plataformas de colaboração indicam que o quadro acima pode ser reformulado, como segue:

Quadro 2 – Forças Sociais em Disputa: PI “aberta”

<i>Classificação</i>	<i>Atores Sociais</i>	<i>Interesses</i>
Produtores Primários de Patentes	<i>Science Life Companies</i> e profissionais ligados ao direito de propriedade intelectual	Manutenção e expansão contínua do escopo de proteção de processos e produtos biotecnológicos
Produtores Secundários de Patentes	Universidades, laboratórios públicos e pequenas empresas incubadas em ambientes de colaboração	Procuram por nichos de mercado onde sua <i>expertise</i> possa garantir alguma independência no processo de inovação e tentativa de garantir a soberania nacional sobre a biodiversidade e de criar mecanismos para disponibilizar as descobertas e processos de pesquisa
Opositores por princípio ideológico	Entidades da sociedade civil: ONG, igrejas, trabalhadores rurais e ambientalistas	Recusa quanto ao papel do mercado na determinação do tipo de pesquisa e da redução da natureza e do ser humano à condição de mercadoria; defesa intransigente do princípio da precaução para o desenvolvimento tecno-científico
Opositores ocasionais por necessidades políticas e econômicas	Sociedades camponesas, inovadores da área de medicina tradicional, setores governamentais de países excluídos da corrida biotecnológica.	Tentativa de garantir que países e usuários convencionais de recursos naturais não sejam excluídos das negociações comerciais e políticas, utilizando sistemas legais <i>sui generis</i>

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de Perrière, 2004

Propomos nesse rearranjo que, no lugar de uma oposição entre um único grupo interessado na biotecnologia e ou demais grupos como seus opositores, uma situação em que produtores secundários e opositores ocasionais poderiam se aproximar, flexibilizando in-

⁵³ Lacey (2005) argumenta que a estratégia de desenvolvimento da biotecnologia, por ser guiada por uma matriz *determinista*, encontra dificuldades para pensar outras formas de desenvolvimento do conhecimento, que não utilizem exclusivamente engenharia genética e que possa, ao menos, ser compatível com outras formas de conhecimento. Essa postura “exclusivista” também é encontrada entre os opositores da biotecnologia, o que tem dificultado pensar caminhos alternativos que possam garantir a expansão das fronteiras do conhecimento e o atendimento das necessidades econômicas e políticas das sociedades.

clusive a oposição do grupo ideologicamente mais refratário aos produtos biotecnológicos. O campo permaneceria ainda em uma disputa aberta. Se a alegada fragilidade da sociedade civil em boa medida é verdadeira (no que se refere à capacidade de desenvolver *lobbies*, deter informações *etc*), não podemos esquecer que os setores industriais e científicos precisam a todo momento convencer a sociedade de sua pertinência e de seus avanços. Um bom exemplo dessa necessidade é o desafio das *science life companies* em provar que estão efetivamente empreendendo uma “revolução biotecnológica”. Nightingale e Martin (2004) apontam fortes indícios de que o ritmo de difusão das inovações científicas para o campo industrial (farmacêutico e agropecuário) é bem menor do que faz supor o noticiário, entre outros fatores porque a transformação de ciência em nova tecnologia é muito custosa e consome anos de investigação, além de exigir técnicas complementares e inovações organizacionais que possibilitem sua adoção:

“Pesquisas históricas sugerem que a maioria das mudanças tecnológicas, como as que foram produzidas pela máquina a vapor, a linha de produção ou o motor elétrico, nunca tomaram lugar em um vácuo. Elas em geral requereram técnicas complementares e inovações organizacionais que restringiram e estruturaram sua adoção. Por exemplo, a difusão da eletricidade foi dificultada por problemas com fiação, que foram apenas superados pela inovação da indústria siderúrgica. Como consequência, tomam um longo tempo, normalmente 40-60 anos, para a maioria das tecnologias produzirem benefícios que ainda assim podem ser detectados apenas indiretamente e com dificuldade” (op. cit., p. 567, livre tradução).

Os autores não negam a importância das atuais pesquisas científicas e tecnológicas, apenas questionam a utilização do termo “revolução” para um processo que ainda não se concretizou. Eles apontam que a aprovação de novos remédios pela FDA, a agência norte-americana de alimentação e remédios, cresceu até meados dos anos 1990, apresentando um rápido declínio na segunda metade da década até se equiparar, em 2002, aos mesmos números de remédios aprovados nas décadas anteriores. O normal seria esperar um *boom* após as descobertas do Projeto Genoma Humano e das técnicas do DNA recombinante, mas não foi isso o verificado. Esses dados são corroborados por outras análises que mostram como setores da economia e produtos resultados de inovação tecnológica de ponta são tributários da disseminação e estruturação de outros segmentos econômicos a ele vinculados (Mowery & Rosenberg, 2005).

É plausível supor que a versão difundida de que passamos por uma “revolução biotecnológica” seja muito mais uma estratégia de convencimento da opinião pública quanto aos benefícios dela gerados do que uma mera constatação dos fatos. Seria possível levantar a hipótese de que essa queda no desenvolvimento de novos fármacos, à semelhança dos organismos GM, deveu-se ao processo de oligopolização do setor e à propriedade intelectual concentrada em poucas empresas, que exigem cada vez mais complicadas negociações de licenciamento de técnicas e produtos das grandes corporações com os laboratórios públicos e privados para continuar explorando as possibilidades de investigação no setor.

Se isso for verdadeiro, então as empresas das *ciências da vida* não podem apenas impor às cadeias produtivas e aos consumidores sua opinião otimista quanto às benesses da transgenia, tipicamente baseada em termos de custo-benefício. É nesse interstício que passa a vigorar uma relação acima de tudo política, e a resolução deverá portanto ser igualmente política, ao contrário do que gostariam muitos empresários e cientistas do setor. E o intercâmbio de processos técnicos de pesquisa e troca de conhecimento numa rede aberta é eminentemente uma resposta política (ainda que originalmente técnica) a estas questões que envolvem sensibilização e convencimento da população. Para Freitas (2003), a avaliação de risco de artefatos biotecnológicos - como especialização profissional surgida a partir da década de 1980 - possui forte concepção elitista, no que tange aos aspectos técnicos e políticos. Essa concepção é orientada tanto pelo paradigma utilitarista do “agente racional” quanto pelo princípio de uma democracia representativa gerida por uma “elite ilustrada”, capaz de tomar as melhores decisões. Nessa perspectiva, o método de avaliação do risco leva em conta apenas os fenômenos individuais, deixando em segundo plano a abordagem sistêmica. Revisões na avaliação de risco devem ser realizadas, nessa concepção, apenas individualmente. Seria, portanto, um modelo reducionista, quantitativo e tecnocrático, no sentido de levar em conta apenas riscos individuais, em escala de magnitude quantificável e sob responsabilidade de *experts*. Essa é em linhas gerais a crítica que boa parte dos oponentes aos organismos GM fazem ao relaxamento do “princípio da precaução” adotado por órgãos oficiais, no Brasil ou no exterior. No entanto, esse reducionismo não seria exclusividade dos técnicos:

«Por outro lado, deve-se observar que as altas dimensões ou fenômenos humanos, embora também legítimos, são insuficientes para especificar o que deve ser feito em um caso particular. A implicação é que devemos evitar tanto o reducionismo técnico como o social» (Freitas, op. cit., p. 129).

Ainda que o autor utilize esse raciocínio para validar a pertinência do princípio da precaução, grande bandeira dos setores contrários aos organismos GM, é importante notar que ele torna claro que nenhum dos lados teria condições de afirmar categoricamente sobre a segurança e a pertinência de sua adoção no país. O que implica dizer que mesmo o princípio da precaução não pode ser tomado de forma absoluta para inviabilizar por completo a pesquisa e a futura comercialização desses produtos. Isso reforça ainda mais a necessidade de adotar soluções negociadas politicamente, onde todos os setores envolvidos deveriam assumir parte dessa responsabilidade indiscutivelmente social, mas não sem antes a comunidade científica brasileira e os representantes da sociedade civil deterem um maior conhecimento (quicá o controle) dos procedimentos biotecnológicos, que a proposta da Iniciativa Cambia BIOS parece potencializar consideravelmente. Observar a dinâmica do setor biotecnológico no Brasil e a percepção que os atores diretos envolvidos têm em relação a uma abordagem *open source* poderá indicar as reais chances daquilo que está sendo chamado de “intersecção de interesses públicos e privados”, por meio de um maior desenvolvimento científico e tecnológico livre dos impedimentos criados pelo sistema convencional de proteção intelectual, os pagamentos de *royalties* aos detentores oligopolistas de patentes.

3.3 BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

Conforme a análise de Silveira *et alii* (2004), a pesquisa em biotecnologia no país está não só concentrada espacialmente (São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro), como especializou-se nas áreas de agronegócios e saúde humana. A maioria das instituições de pesquisa é pública, posto que mais de 90% do pessoal especializado está nas universidades ou institutos ligados à União ou aos estados. Conforme os autores, esse perfil explicaria em parte a dificuldade em promover um crescimento robusto da área, uma vez que essas pesquisas estariam à mercê de restrições orçamentárias e crises fiscais do Estado, muito comuns nos últimos anos.

Uma experiência lembrada por alguns especialistas como promissora é aquela tocada pela Fundação BioMinas, instituição privada sem fins lucrativos criada em 1990 por nove empresas de biotecnologia, que promove incubação e financiamento a pequenas empresas do setor. A fundação procura assessorar pesquisadores de origem acadêmica para transformar em negócio uma inovação, suprimindo a falta de capital e de *expertise* gerencial. Conforme o texto do seu sítio na *web*,

“(...) Com uma equipe de profissionais altamente qualificados, a atuação desta unidade começa com a identificação, avaliação e seleção de novas oportunidades de negócios no setor de biotecnologia; passa pela etapa de estruturação do negócio e formulação da sua estratégia de crescimento e culmina com a criação e desenvolvimento de uma nova empresa”.⁵⁴

Um passo decisivo nessa empreitada é a incubação de uma empresa de biotecnologia. A Biominas inaugurou em 1997 uma incubadora que procura dar o suporte de infra-estrutura, técnico e gerencial necessários para tornar o empreendimento sustentável. Montada como uma parceria entre a fundação, a Universidade Federal de Minas Gerais, o governo de Minas Gerais e o Governo Federal, ela disponibiliza um espaço de 10.000 m² com 27 salas privativas e laboratórios de uso compartilhado. O programa de financiamento da fundação, chamado “Capital Semente”, foi criado a partir de um convênio entre a Biominas, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Fundo Multilateral de Desenvolvimento, que apoiou doze empresas (sob a forma de financiamento ou participação acionária) com aportes entre U\$ 100.000,00 e U\$ 600.000,00. Existe ainda assessoria para incentivar a busca de recursos em outras fontes de capital, como bancos públicos de fomento, bancos e investidores de capital de risco.⁵⁵

Em dezembro de 2001, a Fundação Biominas publicou um estudo, sob a coordenação de Patrícia Mascarenhas, intitulado “Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia”, onde se procura construir um panorama da área no tocante à constituição do parque nacional, infra-estrutura, realização de cooperações nacionais e internacionais, a mobilização do atores através das redes e os avanços e impactos esperados em avanços científicos e na biodiversidade. Esse estudo confirma a supremacia da região Sudeste em termos de concentração espacial de empreendimentos do setor, destaque para São Paulo.

⁵⁴ Disponível em < <http://www.biominas.org.br/oquefazemos/geracao.php>>.

⁵⁵ Disponível em < <http://www.biominas.org.br/oquefazemos/capital.php>>.

Quadro 3 – Distribuição Nacional de Empresas de Biotecnologia

REGIÕES/ESTADOS	EMPRESAS IDENTIFICADAS	
	Nº	%
SUDESTE	246	81
Minas Gerais	89	29
São Paulo	129	42
Rio de Janeiro	28	9
SUL	27	9
Paraná	16	5
Santa Catarina	3	1
Rio Grande do Sul	8	3
CENTRO OESTE	16	5
Brasília	10	3
Goiás e Mato Grosso do Sul	6	2
NORTE E NORDESTE	9	3
Pernambuco	5	1,7
Bahia	2	0,7
Paraíba	1	0,3
Pará	1	0,3
Empresas Sem Identificação	6	2
TOTAL	304	100

FONTE: Biominas, 2001.

Se não há surpresa quanto a essa concentração (que espelha a realidade econômica brasileira e replica situações similares mesmo nos países do Norte), é preciso indicar que a quantidade de empresas com esse perfil e o capital investido nessa área estão ainda aquém das necessidades de um país com a estatura econômica como a do Brasil.

Quando tomamos o quadro geral de desenvolvimento tecnológico e de obtenção de patentes, vemos que ainda estamos muito longe do ideal. A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio do Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD), estabeleceu em 2001 um Índice de Avanço Tecnológico (*Technology Achievement Index* – TAI), que utiliza informações de outras organizações internacionais, como o Banco Mundial, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, a Organização Mundial de Propriedade Industrial e a União Internacional de Telecomunicações, para estabelecer um *ranking* de países líderes na produção e usuários de artefatos tecnológicos. As dimensões analisadas foram “criação de tecnologia” (patentes concedidas e *royalties* recebidos *per capita*); “Difusão de inovações recentes” (internet doméstica *per capita* e exportações de alta e média tecnologia em comparação com o total exportado); “difusão de inovações” (logaritmo de telefones convencionais e celulares *per capita*, logaritmo de consumo de energia elétrica *per capita*); “habilidades humanas” (anos de escolaridade e taxa de domínio de conceitos matemáticos, científicos e de engenharia).

Quadro 4 – Índice de Avanço Tecnológico (TAI) do PNUD

Nº	Países	TAI	Patentes (por milhão per capita)	Royalty (US\$ milhar per capita0	Internet doméstica (milhar per capita)	Exportação de alta/média tecnologia(% sobre total expostado)	Telefones (milhar per capita)	Consumo elétrico (quilowatt per capita)	Anos de escolaridade (15 anos de idade e acima)	Taxa de compreensão de cálculos e conceitos científicos
Líderes										
1	Finlândia	0,774	187	124,6	200,2	50,7	1,203	14,129	10,0	27,4
2	EUA	0,773	289	130,0	179,1	66,2	993	11,832	12,0	13,9
5	Coreia do Sul	0,666	779	9,8	4,8	66,7	938	4,497	10,8	23,2
7	Reino Unido	0,606	82	134,0	57,4	61,9	1,037	5,327	9,4	14,9
17	França	0,535	205	33,6	36,4	58,9	943	6,287	7,9	12,6
Usuários Dinâmicos										
38	Uruguai	0,343	2	0,0	19,6	13,3	366	1,788	7,6	7,3
39	África do Sul	0,340	--	1,7	8,4	30,2	270	3,832	6,1	3,4
40	Tailândia	0,337	1	0,3	1,6	48,9	124	1,345	6,5	4,6
43	Brasil	0,311	2	0,8	7,2	32,9	238	1,793	4,9	3,4
45	China	0,299	1	0,1	0,1	39,0	120	746	6,4	3,2
63	Índia	0,201	1	-	0,1	16,6	28	384	5,1	1,7

FONTE: Human Development Report 2001, PNUD.

Nesse índice, o Brasil ocupa o 43º lugar, no campo dos países “usuários dinâmicos”, junto à China, Índia e África do Sul, entre outros. Significa dizer que “(...) Muitos desses países possuem uma importante indústria e centros de alta tecnologia, mas a difusão de velhas invenções ainda é lenta e incompleta”.⁵⁶ Podemos notar que existe um peso bastante considerável em quesitos em que o país está muito atrás até mesmo de outros países de industrialização recente, tomando como exemplo o grau de instrução escolar, acesso a telefone e a computadores domésticos. O número que mais nos chama a atenção nesse quadro é aquele relativo às patentes, bem como aquele relativo ao recebimento por *royalties*. Enquanto os Estados Unidos apresentam 289 patentes por milhão (*per capita*), o Brasil teria apenas duas por milhão; com relação ao recebimento de *royalties*, os Estados Unidos recebem 130 dólares por milhão (*per capita*), enquanto o Brasil faria jus a 0,8 dólar por milhão. Esses números indicariam de modo sintético o grau de dependência que nossa economia teria em relação às tecnologias desenvolvidas fora do país.

Contudo, existem críticas quanto à metodologia adotada para a mensuração da capacidade tecnológica, que desconsidera por exemplo o setor agroindustrial, que hoje demanda alto grau de tecnologia (portanto de pesquisa científica):

“Um dos equívocos do TAI foi a maneira como compararam a capacidade dos países para exportarem produtos baseados em tecnologia avançada. No Brasil, os dois principais itens da pauta de exportação – aviões a jato da Embraer e soja e seus derivados – são fortemente baseados em tecnologia. Entretanto, a ONU desconsiderou as exportações brasileiras de soja e derivados. Isso indica uma distorção do TAI, pois a soja brasileira só se tornou um produto competitivo devido às pesquisas avançadíssimas sobre o assunto realizadas pela Embrapa” (Carlos Henrique de Brito Cruz, “A importância do saber”).⁵⁷

Mesmo considerando uma crítica desse porte, não há como negar o fato do Brasil ser, ao mesmo tempo, um *player* com algum grau de potencialidade e um ator internacional ainda repleto de obstáculos para garantir um lugar confortável entre os líderes em ciência e tecnologia. Dois fatores que entram nesse cálculo são a pesquisa científica básica (diretamente envolvida com escolaridade e investimentos em educação superior) e a capacidade de transformá-la em tecnologia. Nesse quesito, que pode por exemplo ser medido pela quantidade de patentes nacionais, nossa situação também não é da melhor, se consideramos os números levantados pela TAI.

Tomando fonte mais recente, dados da OMPI indicam que o Brasil aparece em um modesto 27º lugar no *ranking* de países com patentes relacionadas à inovação tecnológica. Enquanto países de ponta – como os Estados Unidos – conseguiram dezenas de milhares de patentes no ano de 2005 (45.000 no caso americano), o Brasil depositou nessa organização apenas 263, ficando muito atrás por exemplo da Coreia do Sul, como

⁵⁶ “*The Technology Achievement Index – A new measure of countries’ ability to participate in the network age*”, Human Development Report, 2001, p. 46. Tradução Própria.

⁵⁷ Disponível em <<http://redeglobo5.com/joelmirbetting/noticias.asp?IDgNews=9>>. Acessado em 30/07/2001.

4.747 registros de patentes.⁵⁸ O país está tentando acelerar sua participação internacional no desenvolvimento tecnológico, mas ainda não conseguiu alavancar uma dinâmica virtuosa e progressiva:

Quadro 5 – Depósitos de patentes do Brasil na OMPI

2002	2003	2004	2005
201	219	280	263

FONTE: WIPO Statistics, January 2006.

Uma reflexão sobre o nível e o tipo de desenvolvimento científico e tecnológico experimentado pelo Brasil desde meados do século XX indicaria a dificuldade que os agentes econômicos encontraram para ligar a pesquisa científica com os interesses econômicos, muito em função do tipo de processo de desenvolvimento industrial adotado pelos diversos governos que sucederam a experiência “nacional desenvolvimentista” de Vargas. Nesse sentido, a opção por um rápido desenvolvimento ocorreu em função da mera transposição da produção de bens dos países industrializados para cá, sem nenhuma política de transferência tecnológica capaz de capacitar nossos engenheiros e técnicos a desenvolver inovações originais e aplicá-las economicamente, por empresas brasileiras.⁵⁹ Esse modelo teria criado obstáculos para uma parceria efetiva entre as nascentes indústrias e universidades brasileiras naquele período, pois a opção foi utilizar tecnologia pronta adquirida junto às matrizes das multinacionais instaladas no país. As poucas tentativas de romper esse modelo tiveram um sucesso efêmero, sendo abortadas no início dos anos 1990 (Evans, 2004; Motoyama e Queiroz, 2004).

⁵⁸ “Brasil é 27º em *ranking* de patentes”, OESP, 8/3/2006, A23, por Cristina Amorim.

⁵⁹ Um depoimento interessante nesse sentido foi o do ex-ministro da Ciência e Tecnologia do Governo José Sarney, Renato Archer. Ao falar sobre a necessidade de um ministério específico para essa área – criado em 1985 e do qual foi o primeiro a ocupá-lo – apontava porque essa reivindicação vinha desde o final dos anos 1950: “Hoje, quarenta anos depois dessa indústria criada, continuamos pagando *royalties* pelos automóveis que fabricamos e pelos motores que produzimos” (Archer, s/d, “Quem tem medo da informática brasileira”, *apud* Motoyama e Queiroz, 2004, p. 396).

Quadro 6 – Evolução das Remessas ao Exterior por Contratos de Transferência de Tecnologia e Correlatos, em US\$ Milhares (1996-2002)

	Serviços de Assistência Técnica	Fornecimento de tecnologia	Marcas: Licença de uso/cessão	Patentes: licença de exploração/cessão	Franquias	Total
1996	368,75	378,15	13,24	200,42	--	960,56
1997	760,97	512,55	14,06	166,68	--	1.454,26
1998	1.017,96	540,11	12,53	182,75	2,98	1.756,33
1999	931,79	482,27	37,94	97,08	4,28	1.553,35
2000	1.045,75	619,48	31,16	94,44	11,41	1.802,23
2001	1.085,64	505,13	28,13	75,07	10,55	1.704,52
2002	1.005,20	485,44	22,16	59,10	10,01	1.581,92

FONTE: Ministério da Ciência e Tecnologia, com dados do Banco Central

O Quadro 6 indica que, no geral, ocorreu acréscimo significativo na remessa de dólares ao exterior por conta de contratos de transferência e correlatos. Chama a atenção o fato de que caiu em demasia o pagamento referente às licenças de patentes. Mas é preciso considerar, contudo, que o processo de abertura econômica iniciado nos anos 1990 promoveu principalmente a ascensão dos setores de serviços (como as franquias) e a assistência técnica referente aos manufaturados importados. Ou seja, mesmo pagando menos *royalties*, o país ficou dependente da *expertise* técnica por ser em grande medida um **consumidor** de tecnologia. Mas o movimento de recuo de remessas, entre 2000 e 2002, indica que alguma reação ocorreu graças ao aumento da capacidade de geração científico-tecnológica, com inequívoca participação pública. Temos aí uma evidência de que os agentes públicos tomadores de decisão perceberam que a inserção na economia global exigiria uma postura mais agressiva no que tange à criação e à inovação tecnológicas.

Quando pensamos especificamente no setor de biotecnologia, seria preciso investigar então como estaria nossa capacidade em gerar produtos e processos a partir dos esforços dos agentes nacionais. Uma possibilidade de aferir essa capacidade é observar os pedidos de registros de patentes feitos ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, órgão que é responsável no Brasil pelo controle desse tipo de proteção à invenção e à inovação. Uma pesquisa ao banco de dados dessa entidade indicou que no próprio país a quantidade de pedidos de registro de patentes feitas por pesquisadores e instituições nacionais ainda é muito baixa. Procuramos nesse banco de dados todas os pedidos de patentes registrados no país, tomando como palavras-chave na busca “organismos geneticamente modificados(as)”, “transgênicos(as)” e “clonagem”, tanto no título quanto no resumo do pedido de registro,

eliminando as duplicidades e ocorrências de outros tipos de invenção (como “clonagem” de celular, por exemplo).

Quadro 7 – Distribuição de países cujas instituições realizaram pedidos de patentes de biotecnologia

Países (Prioridade Unionista)	Ocorrência
EUA	173
EUA associados a outros países	8
Reino Unido	39
Brasil	36
Alemanha	29
Organização Européia de Patentes (União Européia)	17
França	16
Dinamarca	9
Outros Europeus	9
Austrália	7
Coréia do Sul	3
Japão	2
Nova Zelândia	1
Cuba	5
Equador	1
Sem Identificação	9
Total	364

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de busca no sítio do INPI na Internet (entre fevereiro e março de 2006)

Os dados aqui se referem à última consulta realizada (março de 2006), pouco diferente das primeiras consultas realizadas no segundo semestre de 2005. No agrupamento de dados que realizamos, dispomos primeiro os países cujas empresas pediram o

registro de patentes de biotecnologia no Brasil. O termo “prioridade unionista” designa os países que são signatários da Convenção da União de Paris de 1883, países esses que são sedes das empresas, filiais e/ou residência dos inventores que requerem proteção à sua propriedade intelectual. Notamos, como seria de se esperar, que os Estados Unidos encabeçam o *ranking*, muito acima dos demais países. O Brasil aparece como terceiro país nessa lista, atrás do Reino Unido. Esses dados ficam mais significativos quando desagregamos os registros de patentes a partir do tipo de instituição que solicitou patentes. Nesse caso, optamos por colocar sob o título “institutos de pesquisa e órgãos públicos” laboratórios públicos, fundações privadas de pesquisa, pesquisadores individuais e entidades vinculadas diretamente ao poder público (como secretarias ou ministérios). O campo “empresas/universidades/institutos de pesquisa” indica registros de patentes de propriedade de mais de uma instituição, numa combinação dos casos aqui classificados nessas quatro possibilidades.

Quadro 8 – Distribuição de tipos de instituições que solicitaram registro de patentes de biotecnologia

Instituição	Ocorrência
Empresas	219
Universidades	58
Institutos de Pesquisa e Órgãos Públicos	44
Empresas/Universidades/Institutos de Pesquisa	37
Sem Identificação	6
Total	364

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de busca no sítio do INPI na Internet (entre fevereiro e março de 2006)

No quadro seguinte, procuramos desagregar esses números por meio de uma classificação dos tipos de produtos ou processos envolvendo biotecnologia que são citados nos registros das patentes.

Como seria de se esperar, boa parte dos pedidos de registro de patentes foi realizada por empresas, que são predominantemente norte-americanas e européias. Mas é interessante observar que 38% (139) desses pedidos eram referentes a invenções desenvolvidas por universidades (públicas e privadas) e institutos de pesquisas, ou ainda por meio de parcerias dessas instituições com empresas. Ainda que seja pouco aconselhável afirmar categoricamente que esses pedidos de patentes sejam frutos de pesquisas em um ambiente mais “aberto” (ou seja, com ampla troca de informações e desenvolvimento comum de processos e produtos) do que de um laboratório eminentemente privado, podemos ao menos tentar especular se essa pequena amostra retirada do caso brasileiro não estaria indicando

um caminho alternativo e viável de desenvolvimento tecnológico por meio de *redes de colaboração*, ainda que nos parâmetros da proteção convencional da propriedade intelectual.⁶⁰

Uma outra possibilidade de analisar esses dados do INPI é verificar qual o tipo de processo e/ou produto biotecnológico está demandando proteção por patente. Encontraremos uma situação que indica exemplarmente que tipo de enfoque as empresas e instituições estrangeiras e nacionais dão a seus experimentos e que metas procuram atingir:

Quadro 9 – Distribuição de tipos de produtos e processos cujas as instituições solicitaram pedido de patente

Tipo de produto/processo	Ocorrência
Transgênico(s) no título ou resumo	72
Transgênica(s) no título ou resumo	115
Geneticamente Modificado(a)s no título ou resumo	32
Clonagem no título ou resumo	145
Total	364

FONTE: Elaborado pelo autor a partir de busca no sítio do INPI na Internet (entre fevereiro e março de 2006)

Podemos notar que a predominância nesse caso passa a ser de processos de engenharia genética envolvendo as técnicas de DNA recombinante (mais de 60% dos registros concedidos). Tais produtos e processos são desenvolvidos principalmente por empresas e instituições estrangeiras, conforme o banco de dados do INPI. Contudo, em termos brutos, o tipo de produto/processo que ficou no topo desse *ranking* foi o de clonagem, que esse banco de dados pesquisado apontou estar relacionado sobretudo com as pesquisas desenvolvidas pelas universidades e institutos de pesquisa, ou ainda em parceria com empresas. Nesse quesito, as instituições brasileiras destacaram-se significativamente, corroborando as análises que apontam a preponderância do setor público e acadêmico em nosso desenvolvimento biotecnológico (Silveira, 2004). Os tomadores de decisões públicos e privados compreendem esse situação como um sinal de que será preciso muito esforço no sentido de levar empresas a investir em pesquisa e inovação, incluindo a contratação de técnicos com mestrado e doutorado, para inverter esse quadro de supertrofia do setor público e atrofia do setor privado.⁶¹

60 Consideremos o fato de que, no Brasil, os campeões de registros de patentes são, respectivamente, a Unicamp e a Petrobras, ambas instituições de caráter público. E ambas cooperam intensamente desde pelo menos 1987, com a criação do Centro de Estudos do Petróleo – Cepetro (“Unicamp é a campeã das patentes”, OESP, 16/05/06, A 13).

61 Essa situação é exemplificada pelos números de mestre e doutores envolvidos com criação e inovação: 83% deles estão no Brasil empregados no setor público; na Coreia do Sul, não passam de 39%, indicando maior ocupação deles em ambientes produtivos. “Nós temos infra-estrutura acadêmicas competitiva, o que falta são condições para que as empresas também invistam”, diz Henrique Brito Cruz, diretor científico da Fapesp. OESP, 16/05/06, A 13.

Uma análise desse “estado da arte” da biotecnologia brasileira, levando em conta os pedidos de patentes feitos por instituições ou pesquisadores brasileiros, indica que nossa ciência e tecnologia no setor não são nada desprezíveis, mas estão por outro lado muito aquém das necessidades de um país que se pretende um *player* respeitável na cena internacional, ainda mais quando lembramos que nossa pauta de exportações é ainda fortemente baseada em *commodities* agrícolas e que possuímos parte considerável da biodiversidade do planeta.

Muitos pesquisadores acreditam que essa diferença significativa entre os números nacionais e os dos países líderes em Pesquisa & Desenvolvimento ocorre devido exatamente à baixa participação do setor privado nesse ramo, que assusta os investidores brasileiros devido ao alto risco envolvido. Um dos obstáculos ao pleno desenvolvimento da biotecnologia no setor privado é o ainda incipiente sistema de financiamento de pesquisas, em uma área de alto risco do ponto de vista de investimentos, o que exclui iniciativas de parte significativa das pequenas empresas que vão se formando, em geral por pesquisadores egressos da universidade pública⁶². Além disso, existe uma grande dependência dos laboratórios brasileiros em relação a materiais e equipamentos produzidos no exterior, já que há uma carência de oferta no mercado interno; a burocracia para liberar organismos e demais equipamentos, além da variação cambial e a frequência intermitente de recursos (em reais), tornam essa dependência ainda mais dramática⁶³. É preciso observar também que boa parte da pesquisa realizada em biotecnologia no país, nos setores de saúde humana e farmácia, está localizada nas empresas multinacionais, que gastam menos de 0,6% do capital destinado à pesquisa e desenvolvimento (P&D) nos países da América Latina (Silveira *et. al.*, 2004; Castells, 2005, p. 174-175).

O processo de abertura econômica, iniciada na década de 1990 e mantida por meio da paridade cambial com o dólar, entre outros fatores, levou a um intenso processo de fusões e aquisições de empresas brasileiras por outras de capital internacional. Essa estrutura, similar ao que ocorre em outras áreas que envolvem tecnologia de ponta, dificilmente será rompida se adotarmos uma postura de meros consumidores tecnológicos, o que implicaria uma significativa intervenção do poder público no sentido de “parteiro” de atores e de ambientes para a inovação, como descrito por Evans (2004). Negociar nos fóruns interna-

62 O Programa Inovar, da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do Ministério da Ciência e Tecnologia, procura garantir linhas de crédito para pequenas e médias empresas com atuação em ramos de inovação tecnológica. “O PROJETO INOVAR surgiu da percepção de que as empresas de pequeno e médio porte baseadas no conceito da “inovação tecnológica” e que se constituem “clientes-base-finep”, não encontram no sistema de crédito tradicional mecanismos adequados para financiar seu crescimento. O capital de risco constitui-se em um dos instrumentos mais adequados para o financiamento das empresas de base tecnológica” [http://www.capitalderisco.gov.br/vcn/oquee_PI.asp]. A BNDES Participações, subsidiária do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, também apresenta preocupação com esse segmento: “As pequenas e médias empresas inovadoras, prioritárias na ação de capitalização do BNDES, podem receber participação direta e/ou via fundos de investimentos fechados, que por sua ação regional/setorial oferecem maior capilaridade de atuação, possibilitando inclusive, a alavancagem de recursos privados para o capital destas empresas”. [http://www.bndespar.com.br/mercado/default.asp].

63 No caso do Projeto Genoma Fapesp, a instalação de uma empresa de equipamentos de biotecnologia, subsidiária de uma matriz norte-americana – a Biosystems –, tornou os custos um pouco menores do que se fossem importados diretamente dos EUA. Silveira *et. al.*, 2004)

cionais exceções à proteção patentária, no que tange à biotecnologia diretamente ligada à saúde humana, constitui uma das tarefas do Estado nesse quesito. Vale lembrar aqui toda discussão à respeito da produção de fármacos, lei dos genéricos *etc.* A produção de imunobiológicos, vital para o país devido às especificidades regionais, é um setor especialmente importante para uma metodologia *open source*, já que trabalha com produtos geralmente relegados pelos grandes laboratórios. A esse respeito, temos a proposta da *Tropical Diseases Initiative*, a utilização de licenças de domínio público para que laboratórios públicos e pequenas empresas desenvolvam fármacos para doenças típicas de países pobres, a preços mais baixos devido à inexistência de *royalties* relativos às patentes.⁶⁴

Além da saúde humana, outro setor em que a pesquisa em biotecnologia apresenta certo destaque é o da agroindústria, especialmente a cultura de tecidos, o controle biológico de pragas e a fixação biológica de nitrogênio no solo⁶⁵. Percebe-se claramente a importância (ainda que relativa quando comparada aos EUA e Europa) do Brasil como centro de pesquisa agrobiotecnológica, contando inclusive com instituições próprias e sem depender estruturalmente de verbas de órgãos internacionais, como a rede *International Agricultural Research Centers*, da FAO. A criação da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa) na década de 1970 reflete exatamente a importância desse setor, que passou a demandar cada vez mais investimentos em tecnologia para aumentar sua capacidade produtiva. Hoje ela é indiscutivelmente a principal empresa pública com foco na pesquisa genética, e exerce importante papel no fortalecimento desse campo de investigação no país.

Podemos perceber em seu rol de experimentos e pesquisas uma forte preocupação com as peculiaridades nacionais da agricultura e pecuária, que passam pela busca da melhoria das condições de cultivo aos pequenos e médios produtores e com a soberania tecnológica, por meio do patenteamento de suas invenções. Mesmo antes da aprovação da nova Lei de Biossegurança já existiam diversos experimentos promovidos pela empresa:

“(...) feijão com resistência ao vírus do mosaico dourado, que é um dos maiores inimigos da cultura do feijão na América do Sul, causando grandes perdas no Brasil e ao caruncho, praga que ocorre no armazenamento e prejudica principalmente o pequeno produtor; batata com resistência ao vírus cuja ação reduz o porte da planta e das folhas; mamão com resistência ao vírus da mancha anelar (no Brasil, o vírus da mancha anelar vem comprometendo seriamente a produção de mamão no Sul da Bahia e no Espírito Santo); alface com resistência aos fungos que causam a podridão das folhas; algodão com resistência a herbicidas; insetos (gene Bt) e doenças fúngicas e bacterianas. A Embrapa já possui genes isolados para resistência ao bicudo do algodoeiro e a lagarta que ataca a cultura do algodão” (Pedroso, 2003, p. 8).

64 “Finding Cures for Tropical Diseases: Is Open Source an Answer?”, Stephen M. Maurer, Arti Rai, Andrej Sali. *PLoS Medicine*, December 2004, Volume I, Issue 3, pp. 183-186. [Disponível em : <www.plosmedicine.org>]

65 Os defensores dos organismos geneticamente modificados afirmam que sua utilização na produção agrícola diminui não só a quantidade de agrotóxicos utilizados, como pode enriquecer o solo. Para os críticos, a resistência desenvolvida pelas pragas ao glifosato e demais herbicidas leva ao aumento de sua utilização, derrubando a vantagem das sementes resistentes a esse produto.

Isso indicaria a viabilidade e a necessidade de incentivar as pesquisas em biotecnologia no país, pois ao “(...) incentivar programas públicos de melhoramento, a partir de metodologia participativa com agricultores familiares e assentados” poderíamos evitar “(...) o risco de os outros países patentearmos seus transgênicos e os nossos agricultores terem que, eternamente, pagar *royalties* para empresas sediadas nesses países” (*idem*, p. 10). Mas existem indícios em várias experiências internacionais de que a simples promoção de um centro gerador de tecnologia não é suficiente para provocar um efeito multiplicador em áreas que envolvem tecnologia de ponta, ainda que seja uma condição indispensável. (Mowery & Rosenberg, 2005, p. 84; Stokes, 2005, p. 135)

O impulso para a ampliação das pesquisas em biotecnologia no país passa indubitavelmente pelo setor agropecuário, que exerceu forte pressão para a promulgação da nova Lei de Biossegurança, colocando hoje o Brasil como um dos principais produtores de organismos geneticamente modificados do mundo. O peso econômico que esse setor desempenha na balança de exportações e os interesses estratégicos de seus protagonistas podem reverter o quadro atual das pesquisas no país, onde mais de 80% das atividades e investimentos e mais de 90% do pessoal especializado concentram-se no setor público. Conforme Silveira *et al.* (2004), esse quadro é ao mesmo tempo benéfico (do ponto de vista do suporte à pesquisa) e inibidor (ausência de empreendimentos privados investindo em produtos e patentes) ao estado da arte da biotecnologia brasileira. Como argumentaremos ao longo do trabalho, um dos fatores que levam a esse quadro está relacionado aos elevados custos com investimentos (nunca é demais lembrar: o desenvolvimento de fármacos leva anos e as patentes dos processos e produtos de pesquisa são cada vez mais onipresentes) e a conseqüente oligopolização do setor, pensando em um contexto internacional. Podemos supor que fortalecer as pequenas empresas e criar um sistema nacional robusto em inovação biotecnológica exigirá mais do que utilizar os canais tradicionais de proteção à propriedade intelectual, hoje prioritariamente por meio das patentes.