

## Biotecnologia de “código aberto”

Uma hipótese que temos trabalhado em nossa investigação é a de que o processo de inovação tecnológica tenderá a adotar modelos mais “flexíveis” do ponto de vista da propriedade intelectual, mesmo que os interesses privado e mercantil continuem sendo importantes promotores de iniciativas. A grande área da informática, uma das pioneiras nas novas modalidades de proteção à propriedade intelectual, tem inspirado outros campos como a biotecnologia. O modelo de *software* proprietário, regido pelas normas de proteção à propriedade intelectual convencional, começou a ser seriamente questionado nos últimos anos por outro modelo de desenvolvimento de programas e de sistemas operacionais, baseado no chamado “código-fonte aberto”. Como já discutimos em diversas passagens do texto, seu princípio é de que todo produto desenvolvido sob esse procedimento não possui “todos os direitos reservados” ao proprietário da patente ou do *copyright*, antes tais produtos estariam apenas sob “alguns direitos reservados”. E quais seriam esses direitos? Como já mencionado acima, seriam direitos tanto de quem desenvolveu o produto quanto de quem está tendo acesso a ele: direito às liberdades de escolha e de ação tecnológicas. Em outras palavras, no mundo das tecnologias da informação em que reina o código aberto, as pessoas podem obter um produto (pago ou gratuito), acessar o código-fonte desse produto e portanto podem desenvolvê-lo, aperfeiçoando-o ou criando outro produto a partir desse original. Contudo, essas pessoas estarão proibidas de *fechar* esse código-fonte, tornado sua criação acessível a outros tecnólogos e engenheiros ou mesmo usuários, assim como estava originalmente aberto para eles. A área de tecnologia da informação, como estamos argumentando ao longo do trabalho, pode apresentar pistas sobre a dinâmica de outros segmentos intensivos em pesquisa e desenvolvimento, como é o caso das chamadas “ciências da vida”.

Sabemos das peculiaridades tanto da informática quanto da biotecnologia – seus usuários e seus “desenvolvedores” possuem perfis bastante distintos, além de diferenças no próprio processo de criação em cada uma das dessas áreas. Mas ainda sim, seria possível pensar em alguma similaridade entre essas áreas? Devemos ter em mente que tudo o que envolve criação ou inovação (tecnológica, artística *etc*) passa pelo crivo da propriedade intelectual. Um tipo de propriedade bastante singular, posto que difere sobremaneira da propriedade “física”, já que pode circular bem mais livremente e com mais facilidade que um bem material. De todo modo, toda celeuma acerca da necessidade em resguardar os direitos do inventor / inovador é bastante parecida em ambos os casos, portanto é preciso lançar um olhar mais atento a essa questão.

Conforme Hope (2004), existe a possibilidade para o desenvolvimento de um *modus operandi* na biotecnologia que leve em conta a perspectiva do *open source*. Isso seria possível devido à própria prática nos laboratórios das empresas de biotecnologia e nas universidades: o trabalho em rede. Cada vez mais, o desenvolvimento de produtos e processos em biotecnologia passa por uma troca constante de técnicas e informações entre os pesquisadores, que precisam conhecer e ter acesso a uma série de *bens intangíveis* para promover a inovação e propiciar criação de novos experimentos. Esses bens seriam o conjunto de informações gerada pela prática da pesquisa científica e tecnológica, capazes de agregar valor aos produtos colocados à disposição no mercado por meio da inovação. Por ser um bem, essa informação apresenta custo bastante considerável.

Conforme a autora relatou em seu trabalho, os altos custos para pedir e manter uma patente de produtos e processos biotecnológicos são viáveis apenas para poucos pesquisadores, inseridos nas principais e maiores empresas *biotech*. Ainda que essa seja uma dinâmica geral do processo de acumulação do capital (formação de oligopólios, por meio da concorrência entre agentes econômicos de portes diferentes), existem indícios de que o modelo convencional de proteção à propriedade intelectual (tanto o *trade secret* quanto a licença via patentes) apresenta uma forte tendência para bloquear a cadeia de criação e inovação tecnológica. Isso porque todo o trabalho em engenharia genética (transgenia ou clonagem terapêutica) só é possível hoje por meio de uma extensa rede de colaboração entre pesquisadores e instituições, ainda que alguns deles detenham mais *expertise* e *know-how* do que outros - inclusive aí a propriedade de muitas patentes de produtos e processos. Essas redes são tanto mais eficientes quanto maior for a liberdade para acessar as informações necessárias nesses procedimentos de invenção e inovação tecnológica; contudo, boa parte dessas informações é exatamente o objeto protegido pelos instrumentos convencionais de propriedade intelectual. Uma possibilidade de garantir esse acesso, no modelo convencional, é o pagamento de *royalties* para promover algum processo de transferência tecnológica, como ocorre com frequência nos laboratórios da Embrapa, que estabelece acordos com empresas nacionais e transnacionais. Contudo, quanto maior for a extensão (o escopo) da proteção patentária, mais proprietários existirão para se reportar e negociar a licença e maior será o ônus para o pesquisador que quer utilizar determinada técnica ou processo protegido ou então promover algum acordo de transferência tecnológica. Da mesma maneira que ocorre na esfera da produção cultural, essa proteção poderá no médio e longo prazos inviabilizar toda iniciativa de investigação para a inovação e a invenção de pequenos médios

institutos de pesquisa (cujos países em geral estão entre aqueles considerados pobres ou de médio desenvolvimento), porque parte considerável do “objeto” a ser explorado nos laboratórios estará sob a proteção de algum tipo de patente. Isso tornará os custos de pesquisa inviáveis para boa parte da comunidade científica e tecnológica que não estão inseridos nos grandes oligopólios das “ciências da vida”, além de tornar muito mais lento o processo de descoberta e engenharia, uma vez que tal proteção convencional exigirá muitas negociações para o pagamento de *royalties* aos proprietários das patentes. O dilema é esse: não se trata de investimento para pedir e manter patentes de produtos-fim, prontos para entrar no mercado, mas de produtos ou processos-meio, necessários para a investigação científica e para a inovação tecnológica.

Hope partilha da visão do professor Lawrence Lessig, da Escola de Direito da Universidade de Stanford, que vem propondo a adoção na esfera da produção cultural dos *Creative Commons* - uma licença dada pelo criador para que outros possam usar livremente sua obra, desde que não impeçam que outros possam igualmente usufruir do produto futuramente elaborado (aperfeiçoado ou apenas derivado). Mesmo considerando as especificidades desses campos diversos de criação, reina aí a idéia de que toda produção é consequência de *trabalho realizado anteriormente*, e de que foi exatamente o acesso a produtos e idéias pretéritas que viabilizou a criatividade não só de artistas, como também de muitos inventores entre o final do século XIX e início do século XX<sup>66</sup>. Mesmo no modelo convencional de proteção da propriedade intelectual, conforme Lessig, o pagamento desses direitos inicialmente não inviabilizava a inovação porque os prazos estipulados para o exercício da exploração do direito eram limitados, tornando esses produtos culturais em um material de domínio público após um prazo bastante razoável, suficiente para alguma exploração comercial. Isso garantia o reconhecimento aos inventores e o acesso relativamente rápido dos detalhes de uma invenção/inovação para a sociedade, por meio do domínio público. O nó górdio surgiu quando esses direitos de exploração começaram a ser indefinidamente expandidos, no caso em questão pelo aumento do tempo coberto pelo *copyright*. A suspeita de Hope é que essa expansão pode ocorrer também no campo das patentes, mas não por meio da duração e sim por meio do escopo protegido<sup>67</sup>.

Dentro de um contexto de biotecnologia, é importante detectar como essa similaridade poderia ser efetivamente transformada em prática tecnológica. Hope aponta as semelhanças e as diferenças entre o campo biotecnológico e o da informática:

---

66 Um bom exemplo da engenhosidade propiciada pelo acesso a idéias passadas foi a maneira como o avião foi desenvolvido. Nem os irmãos Wright nem Santos Dumont foram os pioneiros: eles foram beneficiados por várias experiências anteriores que se desenvolveram um pouco antes da que eles próprios realizaram. E se beneficiaram pelo fato de que seus precursores não haviam restringido legalmente a utilização de suas idéias.

67 Apesar dos avanços da bioinformática no seqüenciamento do genoma humano, são poucos os avanços práticos no tocante ao desenvolvimento de medicamentos e tratamentos médicos decorrentes dessas informações. Um dos motivos da lentidão dos avanços, além da enormidade dos enigmas a serem elucidados nessa área, é exatamente o excesso na amplitude dos direitos de patente. Apesar da recomendação da Unesco para não se dar tratamento de propriedade aos genes descobertos e seqüenciados, quase 20% dos genes humanos estão patenteados, 63% em posse das grandes empresas e 27% nas mãos das universidades. Como muitos desses genes patenteados estão ligados a importantes processos celulares, surge enorme dificuldade em promover mais pesquisas por outros grupos que não detêm essas patentes (“5 anos do seqüenciamento do genoma humano depois...”, por Cristina Amorim. OESP, 19/02/2006, A21)

“(...)Tanto o software quanto a biotecnologia são tecnologias relativamente novas e de rápidas transformações, e ambas possuem um amplo campo de utilizações. Contudo (...) muitas biotecnologias não são apenas tecnologias singulares, mas são desenvolvidas a partir de diversos componentes que podem estar sujeitos a múltiplas proteções proprietárias. (...) As licenças de biotecnologia são contudo uma classe inerentemente mais variada que as licenças de softwares ( Hope, 2004, p. 104, tradução própria ).

Sua preocupação é a de que o escopo da proteção nos processos biotecnológicos fique gradativamente mais extenso do que já é hoje na área de *softwares*, pois existem muitas patentes de genes que sequer possuem sua exata função descrita (o que é chamado de *patente preventiva*). E quanto maior o número de genes patenteados, mais custosa fica a inovação nessa área, porque exige uma quantidade maior de licenciamentos e pagamento de *royalties*.

Para essa autora, a complexidade das formas legais de proteção em biotecnologia tem muito que ver com as incertezas típicas desse tipo de investimento, uma vez que seu objeto é um conjunto de organismos vivos, com toda a inerente dinâmica da vida viesada por movimentos aleatórios bem característicos da relação indivíduo/meio ambiente. Estamos falando portanto da proteção de processos e produtos que contém um grau considerável de imprevisibilidade de interações, logo seria mais produtivo e seguro que diversos pesquisadores estivessem envolvidos em seu desenvolvimento, ao invés de manter um verdadeiro “*enclosure*” no mundo biotecnológico, cerceando a possibilidade de mais pesquisadores promoverem investigações.

Um ponto importante nessa discussão trata da própria finalidade da proteção intelectual nesse ramo: não se trata aqui de proteger um produto que já está em *fase final* para atender um consumidor final, mas de procurar garantir uma parceria cooperativa entre diversos pesquisadores no intuito de desenvolver aquelas preciosas informações que ainda não *constituem um produto ou processo acabado*. Considerando a própria natureza da pesquisa científica e tecnológica, temos que um modelo baseado em produção colaborativa (entre pares) maximiza as potencialidades do capital humano geralmente disposto nessas redes, já que ocorrem pouca perda de informações nesses ambientes abertos. Isso não só aumenta a rapidez no processo de criação como também ajuda a identificar possíveis riscos advindos de uma tecnologia tão sensível como a engenharia genética<sup>68</sup>. A própria idéia de utilização de algo similar ao *copyleft* (da informática e da produção cultural) poderia ga-

---

68 Seria possível aqui discorrer longamente sobre a biossegurança, que hoje constitui uma disciplina específica da biologia, e que traz no seu bojo a polêmica questão do “princípio da precaução”. Numa perspectiva de *open source*, a possibilidade de controle das técnicas e organismos oriundos da biotecnologia seria uma garantida exatamente pelo fato de que a rede de colaboradores, com livre acesso à investigação dos OGM sob um controle similar ao *copyleft*, conseguiria não só aperfeiçoá-los mais rapidamente como também torná-los mais seguros. Os temores quanto às facilidades para um possível bioterrorismo poderiam ser diminuídas na medida em que mais experimentos e organismos estejam aptos à livre pesquisa, não o contrário; nesse sentido, a analogia com a informática é ainda mais forte. Existe mesmo uma proposta de monitoramento das pesquisas em biotecnologia em todo o mundo, que seria somada a uma estratégia de incentivo a mais pesquisas nos países pobres em desenvolvimento. Ao invés de cercear as pesquisas nessas regiões, haveria mais segurança se mais pesquisadores estiverem capacitados e envolvidos nesse processo, em um formato descentralizado de redes. (“Grupo quer rede internacional para monitorar biotecnologia”, entrevista com o especialista em Bioética Abdallah Daar, por Hertón Escobar. OESP, 1 de março de 2006, A10)

rantir o acesso aos pesquisadores de versões mais avançadas da tecnologia assim protegida, tornando a referida integração de pesquisas em rede muito mais eficiente.

Temos então que o desenvolvimento e a evolução científica a partir das descobertas levadas a cabo por indivíduos “sensacionais”, que portanto deveriam receber uma justa recompensa por seus feitos notáveis, deve ser também relativizados. Desde as reflexões sugeridas por Thomas Kuhn, acerca das disputas de paradigmas científicos que geram revoluções no campo científico, sabemos que a ascensão de idéias e descobertas só são viabilizadas devido ao meio social propício para sua divulgação:

*“(...) nos últimos anos, alguns historiadores estão encontrando mais e mais dificuldades para preencher as funções que lhes são prescritas pelo conceito de desenvolvimento-por-acumulação. Como cronistas de um processo de aumento, descobrem que a pesquisa adicional torna mais difícil (e não mais fácil) responder a perguntas como: quando foi descoberto o oxigênio? Quem foi o primeiro a conceber a conservação da energia? Cada vez mais, alguns deles suspeitam de que esses simplesmente não são os tipos de questões a serem levantadas. Talvez a ciência não se desenvolva pela acumulação de descobertas e invenções individuais. (...) Por exemplo, perguntam não pela relação entre as concepções de Galileu e a ciência moderna, mas entre as concepções de Galileu e aquelas partilhadas por seu grupo, isto é, seus professores, contemporâneos e sucessores imediatos nas ciências” (Kuhn, pp. 21-22)*

A ciência, como solo sob o qual a tecnologia toma forma (e vice-versa, conforme Rosenberg) possui uma dinâmica bem diferente daquela descrita pelo discurso “retilíneo” do progresso contínuo, que dominou (e de certa forma ainda domina) a ascensão da mentalidade moderna. Nessa perspectiva, só ocorreria desenvolvimento porque os indivíduos iniciados no procedimento científico utilizariam seu gênio e suas habilidades para acrescentar um tijolo a mais no edifício do saber. E aqueles mais bem sucedidos ganhariam os louros por seus esforços e talentos. Mas na perspectiva aqui descrita as habilidades e talentos individuais, ainda que fundamentais, não seriam decisivos para a transformação da assim chamada “ciência normal”. A mudança ocorre não apenas porque um iluminado consegue sozinho descobrir algum fenômeno e/ou formular alguma teoria inovadora: ele o faz (mesmo que de forma original) porque um grupo ou comunidade compartilham das mesmas suspeitas e preparam assim o campo para as disputas de paradigmas, conforme a perspectiva de Kuhn<sup>69</sup>.

<sup>69</sup> Interessante notar como Bourdieu, ao discutir a relação entre indivíduo carismático/talentoso e seu meio, volta-se para dois clássicos da sociologia: “Destarte, segundo Max Weber, ‘a criação de um poder carismático [...] constitui sempre o produto de situações exteriores inauditas’ (...). Também Marcel Mauss observou: ‘fomes e guerras suscitam profetas, heresias: contatos violentos influem sobre a própria repartição da população e sua natureza, mestiçagens de sociedades inteiras (é o caso da colonização) fazem surgir forçosamente novas idéias e novas tradições [...]. Não se deve confundir essas causas coletivas, orgânicas, com a ação dos indivíduos que delas são muito mais intérpretes do que senhores. Não se deve, portanto, opor a invenção individual ao hábito coletivo. Constância e rotina podem ser obra de indivíduos, inovação e revolução podem constituir a obra de grupos, de subgrupos, de seitas, de indivíduos agindo por e para o grupo” (Bourdieu, 2005, p. 74).

Encontramos de fato uma discussão a respeito do caráter coletivo da construção científica, por um lado, e a pressão que o campo científico exerce sobre os indivíduos para que apresentem resultados. Existe uma tradição sociológica inaugurada por Robert K. Merton acerca da dinâmica do desenvolvimento científico. Para ele, existiria uma norma não-escrita entre os cientistas – derivada do próprio sistema institucional da ciência – de que as descobertas deveriam ficar sob um “domínio público” para que fosse possível não só a avaliação dos pares mais o próprio desenvolvimento do conhecimento a partir dessas informações. De uma certa maneira, os cientistas deveriam abdicar *parcialmente* dos direitos de propriedade intelectual para o progresso científico, recebendo em troca as honrarias da primazia pela descoberta; isso seria decorrência do verdadeiro “imperativo moral” da comunicação do conhecimento gerado, impedindo que uma informação ficasse em segredo, sob risco de ser perdida.

Contudo, a partir dos anos 1970, essa primeira abordagem da sociologia da ciência foi gradualmente sendo abandonada por uma visão que contemplava mais a competição econômica e o conflito na arena científica, muito em função da maior compreensão acerca da proximidade entre ciência e tecnologia industrial e dos interesses mercantis aí presentes. O próprio Merton indicou em seus textos o caráter “ambivalente” do trabalho do cientista, já que esse ator social está interessado nas recompensas que o sistema de avaliação e reconhecimento dos pares garantiria, mas ao mesmo tempo deveria estar comprometido com o avanço do “estado da arte” em um ambiente garantido de acesso às descobertas.

*“A cultura da ciência é, nesse sentido, patogênica. Pode levar os cientistas a desenvolver uma preocupação pelo reconhecimento que é, por sua vez, a confirmação de seus pares do valor de sua obra. O espírito contencioso, as afirmações egoístas, o segredo para que os outros não lhe superem, a apreciação apenas das informações que lhe dão apoio a uma hipótese, as falsas acusações de plágio, até o roubo ocasional de idéias e, em casos raros, a fabricação de dados, todos esses casos tem aparecido na história da ciência e podem ser considerados como uma conduta desviada em resposta à discrepância entre a enorme ênfase – dentro da cultura da ciência – dada à descoberta original e a dificuldade real que experimentam muitos cientistas para fazer uma descoberta original” (Merton, 1985, p. 421, tradução própria)*

Na concepção mertoniana, as normas institucionais científicas exigem a originalidade como atributo maior do “papel” do cientista, logo a defesa apaixonada pela primazia de uma descoberta ou invenção entre os cientistas faria parte mais do *modus operandi* do método científico do que apenas da defesa econômica da propriedade intelectual. Por isso, essa interpretação dá a possibilidade de pensar em cientistas dispostos a disponibilizar seu invento/ descoberta à comunidade, desde que resguardada a sua primazia. Existiria, obviamente, uma tensão entre o papel do pesquisador como *cientista* por um lado e de outro como *investidor* ou *trabalhador qualificado* de outro, situados no campo da racionalidade econômica, com sua noção própria de competitividade (em que “primazia” significa “patente”).

Mas como nosso trabalho de campo apontou no caso da experiência brasileira (e de acordo com a investigação de Jane Hope na Austrália, Europa e Estados Unidos), os diver-

soos pesquisadores dos laboratórios das empresas privadas e públicas, bem como os cientistas das universidades, não parecem suficientemente convencidos das qualidades que uma abordagem de biotecnologia *open source* pode oferecer para os seus respectivos trabalhos. O ceticismo impera sobretudo entre aqueles que fizeram a passagem da universidade para a iniciativa privada, como *empreendedores* ou como *trabalhadores altamente qualificados*. Como eles se depararam com um ambiente bem menos travado por excessiva burocracia, além de maiores incentivos monetários para eventuais descobertas, invenções e inovações, muitos acreditam que o modelo convencional de proteção à propriedade intelectual é a maneira mais apropriada para se desenvolver biotecnologia no país. Mais: com o crescimento de patentes de biotecnologia em propriedade de empresas e pesquisadores brasileiros, seria possível garantir algum grau de soberania tecnológica<sup>70</sup>. Conforme um dos nossos entrevistados, o modelo de colaboração em rede que resultou no seqüenciamento da *Xylella Fastidiosa* (no âmbito da Rede ONSA) foi bem sucedido principalmente porque propiciou a formação de recursos humanos das instituições envolvidas e indicou a possibilidade de uma maior aproximação entre as pesquisas acadêmicas e o setor produtivo. Na verdade, havia a percepção de que o nível de desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil, apesar da excelência de muitos centros de pesquisas, não teria condições de competir com o que estava sendo realizado internacionalmente, nos anos 1990. Procurou-se, então capacitar esse pessoal e ao mesmo tempo inovar em uma área pouco explorada pelos países de ponta em biotecnologia:

*“E daí nós pensamos, bom, talvez seja uma boa idéia para treinar um monte de gente, você faz o Projeto Genoma, é um trabalho que você vai formar um monte de gente (...) Vamos pegar uma coisa no qual o Brasil é forte. Ah, o Brasil é forte em agricultura. Então, vamos fazer um projeto [para estudar] um patógeno agrícola. E daí começamos a procurar um patógeno que desse o tamanho certo, etc, e os [produtores] cítricos apareceram com essa doença do amarelinho (...) A gente não tinha muito preocupação com o custo, esse tipo de coisa; era formar um número grande de pessoas e secundariamente, já que vai formar pessoas, vamos pegar um problema que seja de interesse nacional, onde o Brasil fosse mais competitivo e então evitar a briga direta com os [estrangeiros]”<sup>71</sup>.*

Essa experiência, que culminou no seqüenciamento da doença que despertava preocupação nos produtores cítricos, apontou um caminho interessante não só para a pesquisa nas universidades como também a necessidade de pensar formas originais de promover a ciência no país, posto que existe ainda muita resistência na academia e nas empresas sobre como desenvolver produtos e processos que possam ser economicamente viáveis e socialmente pertinentes. De acordo com os depoimentos de pesquisadores que conhecem os dois lados, fatores estruturais e culturais travam a consolidação de redes de pesquisa no Brasil,

---

70 Um debate que se seguiu à aprovação e à regularização da Lei de Biossegurança de 2005 foi a necessidade de se permitir a utilização comercial e de pesquisas com transgênicos portadores de características de restrição de uso, as chamadas tecnologias *Terminator* e *Traitor*, que segundo seus defensores viabilizaria a inovação por brasileiros de uma tecnologia ainda dominada apenas pelas transnacionais.

71 Fernando Reinach, Votorantin New Business, depoimento para a pesquisa.

ou porque as pessoas não estão habituadas a esse trabalho coletivo (sem um único autor como responsável pela “criação” ou inovação) ou porque o risco de investimento é exageradamente alto e outras opções (como a especulação financeira) tornam-se mais atraentes para os possíveis fundos de investimentos. A isso ainda se soma todo o debate acerca da necessidade de proteção adequada à propriedade intelectual, sem a qual a produtividade científica e o investimento privado dificilmente encontrarão um ponto de intersecção.

Outros segmentos que envolvem pesquisa de ponta, tão sensíveis e estratégicos como a biotecnologia, também indicam os benefícios da colaboração em rede, sustentada pelos incentivos dados por uma maior proteção à propriedade intelectual. É o caso da nanotecnologia, por sinal muito próxima da biotecnologia por lidar com artefatos em escalas microscópicas. Diversos pesquisadores reunidos no Primeiro Seminário Internacional “Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente”, em setembro de 2004, discutiram como as ciências exatas, as ciências sociais e as humanidades podem interagir para a promoção de uma tecnologia de ponta socialmente pertinente e ambientalmente sustentável. Entre as diversas falas registradas na publicação desse seminário, vemos que a formação de uma rede de pesquisadores de mais de 14 instituições despontava como o grande produto desse esforço, para não falar da própria interdisciplinaridade desenvolvida por ela. Mas um ponto de preocupação comum a todos os pesquisadores, sobretudo os tecnólogos e engenheiros, era a falta de um arranjo institucional nacional para a promoção da proteção patentária.

*“Nos últimos dois anos, a quantidade de patentes registradas nos EUA representou metade das patentes da África do Sul, um terço das realizadas na Índia, um sexto da China e um vigésimo da Coreia do Sul. Quando pensamos em termos de inovação, eu diria que estamos ainda pior; eu noto algumas atitudes ainda isoladas, mas, no todo, ainda estamos começando” (Martins, 2005, pp. 213-214)*

*“Minha dúvida é (...): quem é o titular dessa patente dentro dessa lógica de rede? (...) O CNPq prevê uma norma complicada de co-autoria. Mesmo que tenha um bolsista lá no laboratório, o CNPq adota o sistema de ser o co-autor de tudo, de modo que ele tem 50% pelo menos de titularidade. Considerando que um todo só tem dois 50%, como resolver os 50% do CNPq com os outros titulares, que também estão integrando o desenvolvimento dessa tecnologia?” (idem, p. 218)*

As falas, acertadamente, apontavam os números irrisórios de patentes de pesquisadores brasileiros frente às que estão sob propriedade de empresas transnacionais. Essa parece ser a questão que preocupa nossos pesquisadores – como garantir algum tipo de soberania tecnológica sem um arcabouço institucional articulado que promova e garanta a proteção patentária das pesquisas realizadas com recursos nacionais? Outra questão é a que envolve as garantias de propriedade intelectual para projetos em forma de rede, posto que o financiamento é feito em grande medida por agências públicas de fomento e o detalhe da titularidade de eventuais patentes não parece ser bem claro.

De fato, o Estado brasileiro já tem há alguns anos procurado agilizar e promover a inovação por meio de incentivos aos pesquisadores de empresas e universidades. Ainda que a

Lei de Inovação<sup>72</sup> seja um indicativo de um movimento no sentido de uma política científica de Estado mais articulada, após à adesão ao acordo TRIPS e ao ingresso do país na OMC<sup>73</sup>, ela ainda está para efetiva-se e poderá agilizar alguma agência que promova o encontro entre pesquisa e desenvolvimento, articulando iniciativa privada e instituições públicas. A experiência da Rede ONSA, financiada e promovida pela FAPESP, parece ser ainda muito mais a exceção que confirma a regra, mesmo sendo o melhor exemplo de como a inovação pode ser efetivamente desenvolvida entre pesquisadores e setor produtivo.

Além disso, como temos procuramos argumentar, o sistema convencional de proteção patentária, ao criar situações em que ferramentas e técnicas de pesquisa ficam sob a exclusividade de alguns proprietários que podem ou não permitir sua utilização (ou certamente podem dificultar, caso o preço do acordo para licenciamento seja muito alto), acabará em um certo momento dificultando ou bloqueando experimentos em que eventualmente algumas instituições e redes estarão envolvidas<sup>74</sup>. Conforme argumenta Castells,

*“As estratégias administrativas das empresas farmacêuticas multinacionais vêm bloqueando incessantemente as tentativas de produção mais baratas de algumas dessas drogas [que atendem os países pobres], ou de descobrir drogas alternativas, pois controlam as patentes sobre as quais se baseiam a maioria das pesquisas. Por conseguinte, as ciências são globais, mas também reproduzem em sua dinâmica interna o processo de exclusão de um número significativo de pessoas, pois não se trata de seus problemas específicos, ou não os trata de maneira que possa produzir resultados que levem à melhoria de suas condições de vida” (op. cit., pp. 166-167).*

Aqueles atores sociais e agentes econômicos realmente interessados na promoção da biotecnologia no país deverão encontrar alternativas – ainda que não seja possível excluir

---

72 Em linhas gerais, A Lei 10.973 possibilita aos funcionários públicos civis e militares a participação financeira na exploração da criação ou inovação; facilita a licença desses servidores para abertura de empresa que tenha foco na inovação; possibilita a parceria de instituições públicas com empresas que tenham a inovação como sua missão principal, utilizando inclusive seus laboratórios para experimentos; permite a subvenção de pesquisas às empresas que tenham seu foco na inovação por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

73 O Acordo TRIPS é um tratado internacional, integrante do conjunto de acordos assinados em 1994 que encerrou a Rodada Uruguai e criou a Organização Mundial do Comércio. Também chamado de Acordo Relativo aos Aspectos do Direito da Propriedade Intelectual Relacionados com o Comércio (ADPIC), tem o seu nome como resultado das iniciais em inglês do instrumento internacional ([www.pt.wikipedia.org](http://www.pt.wikipedia.org)). É esse acordo que faz com que seja necessário respeitar patentes sobre organismos vivos, vedadas no Brasil mas comum nos Estados Unidos e outros países desenvolvidos.

74 O grau de concentração econômica encontrado no ramo denominado por muitos autores como “ciências da vida” é especialmente evidente. Esse grau de concentração também está presente em outros setores, como o financeiro e o do entretenimento. No setor das chamadas “ciências da vida”, essa concentração surgiu como uma estratégia das grandes empresas para evitar o concorrência semelhante a que as pequenas empresas inovadoras de informática apresentaram às grandes corporações. As “*science life companies*” não só absorveram os benefícios comerciais da revolução biológica como puderam controlar seu desenvolvimento (Castells, *op. cit.*, p. 93). Quando observamos os dados do início dos anos 2000, vemos que a indústria sementeira – hoje muito próxima do complexo farmacêutico – está concentrada em cinco grandes empresas, que movimentou em 2000 mais de 5 bilhões de dólares; essas empresas concentram mais de 70% da patentes depositadas nos EUA (ETC Group, 2001 *apud* Silveira *et. al.*, 2004).

por completo o sistema convencional de inovação via patentes – para contornar essa dificuldades. Talvez seja possível vislumbrar a possibilidade de uma abordagem de biotecnologia *open source* que evite desperdiçar nossos recursos humanos já formados (forçando-os a emigrar para a Europa ou para a América do Norte) e que possam auxiliar a mudar nossa colocação no *ranking* internacional de inovação. Decerto o sistema incompleto de inovação no Brasil, indicado entre outras coisas pela forte concentração espacial da produção científica e tecnológica no Sudeste, explicaria a modesta quantidade de patentes de brasileiros depositada no INPI, e nossa relação no panorama internacional (Mota e Albuquerque *et alii*, 2002). A articulação apenas episódica entre produção científica e industrial demonstra o longo caminho a ser percorrido, e nesse sentido estratégias devem ser construídas para compensar o que foi perdido de oportunidades até agora. Mais do que possíveis peculiaridades ou dificuldades tecnológicas, o debate sobre alternativas ao sistema convencional de inovação parece estar travado principalmente pelo receio de possíveis implicações que o modelo de *open source* poderia eventualmente trazer à regulação daquilo que convencionalmente chamamos de “propriedade”<sup>75</sup>.

Não parece existir, no atual estado da arte em biotecnologia, nenhum obstáculo intransponível para uma estratégia casada entre proteção patentária convencional e outra baseada numa metodologia *open source*, especialmente para o caso brasileiro, pois ainda pouco se sabe sobre as funções de muitos genes mapeados e descritos e porque são fortes os indícios de que apenas um esforço conjugado de investigações poderá tornar mais clara essas funções. Decerto que muitos pesquisadores se sentirão mais estimulados a desenvolver pesquisas sabendo que suas invenções ou inovações estarão cobertas por algum tipo de patente. Tanto do ponto de vista do investimento público (de pessoal formado, utilização de infraestrutura e financiamento direto) quanto da garantia à soberania tecnológica nacional é imprescindível fazer uso dessa proteção à propriedade intelectual.

Mas como diversos autores que estudam a propriedade intelectual e novas tecnologias estão apontando, existe uma forte pressão para ampliar excessivamente os direitos de propriedade, que no limite significará limitação de acesso a técnicas que geram informações indispensáveis ao desenvolvimento científico. Uma biotecnologia de código aberto poderia evitar a repetição do ocorrido na indústria farmacêutica, que por sinal possui muitas similaridades com a pesquisa biotecnológica, ambas no campo das chamadas ciências da vida. Ali, o processo de concentração e de fusão empresarial, decorrentes dos altos investimentos (eles próprios uma das causas do regime de patentes), levou a um mercado extremamente monopolista que investe todas suas energias no combate à quebra de patentes de remédios importantes para tratar epidemias como a AIDS em países pobres. Essa estrutura monopolista acaba por influenciar inclusive a prioridade do tipo de pesquisa que se deve promover, em geral no sentido de desenvolver remédios que atendam a uma clientela específica – a que pode pagar por tais medicamentos, principalmente na Europa e na América do Norte. Os centros de pesquisas dos países de industrialização recente, como o Brasil, ficariam em condições mais vantajosas caso tivessem à sua disposição acesso a produtos e processos em código aberto, adaptando mais facilmente a pesquisa às necessidades de nossa realidade.

---

75 Vide discussão no capítulo “Questões teóricas preliminares”.

E esse método de divulgação tecnológica certamente se casaria com uma estrutura em formato de rede, que vem se consolidando como uma forma da comunidade de pesquisadores brasileiros de burlar a falta de investimentos e de formação de recursos humanos na área.

É fato que países de industrialização recente, como o Brasil, não terão condições de reproduzir os mesmos passos que os países do Norte tomaram para atingir o grau de desenvolvimento tecnológico, exatamente porque a integração econômica internacional, o ritmo da competitividade e o patamar atual das novas tecnologias não o permitiriam. Isso, e os acordos multilaterais de comércio e de propriedade intelectual, já tornariam complexa qualquer iniciativa que desrespeitasse o sistema de patentes em voga, expediente aliás bastante utilizado pelos Estados Unidos e Europa antes da consolidação do regime internacional de proteção à propriedade intelectual. Como já foi discutido em outros lugares (Scholze 2002; Martins, 2005; Pedrosa, 2003), esse sistema pode mesmo dar muitas garantias de soberania tecnológica e econômica ao país, evitando não só a dependência tecnológica como também as várias modalidades de biopirataria. Como já vimos, o princípio da patente, desde sua instituição moderna<sup>76</sup>, pressupõe a disponibilização de produtos e processos ao domínio público após determinado tempo de usufruto dos direitos de exploração da invenção: “A patente é um instrumento poderoso, cujo direito exclusivo é concedido em troca da obrigatoriedade de publicar a patente. O nome patente já incorpora este conceito, pois deriva da expressão latina *litterae patentis* ou cartas para tornar patente ao publico (Castelo Branco, 2005, p.11). Contudo, os altos custos para manter um registro de patente e a dificuldade em acessar as informações para promover a cópia de uma invenção que já estava em domínio público, até fins do século XIX, foi um fator importantíssimo para aprofundar as desigualdades econômicas regionais entre os países. É nesse contexto, em que a informação gerada por um processo ou técnica de pesquisa constitui indispensável fator produtivo, que devemos pensar as qualidades de um modelo de inovação *open source*. A redução dos ciclos de inovação, além do patenteamento de “descobertas” e processos, exige uma estratégia que possa evitar ao máximo o emaranhado de pedidos de licença e pagamentos de inúmeros *royalties* aos proprietários desses processos, o que certamente retiraria dessa dinâmica muitos pesquisadores e instituições com notável *expertise* nas biotecnologias mas sem o aporte necessário de recursos financeiros. Essa combinação entre modelos tradicionais de proteção à patente e modelos *open source* pode ocorrer se levarmos em conta as facilidades que um banco de dados (que poderia ficar à cargo do INPI, já que receber e manter o depósito de patentes e marcas é sua função) poderia gerar para a comunidade de pesquisadores. Ele poderia conter um levantamento do estado

---

76 “A Convenção da União de Paris - CUP, de 1883, deu origem ao hoje denominado Sistema Internacional da Propriedade Industrial, e foi a primeira tentativa de uma harmonização internacional dos diferentes sistemas jurídicos nacionais relativos a propriedade industrial. Surge, assim, o vínculo entre uma nova classe de bens de natureza imaterial e a pessoa do autor, assimilado ao direito de propriedade. Os trabalhos preparatórios dessa Convenção Internacional se iniciaram em Viena, no ano de 1873. Cabe lembrar que o Brasil foi um dos 14 (quatorze) países signatários originais. A Convenção de Paris sofreu revisões periódicas, a saber: Bruxelas (1900), Washington (1911), Haia (1925), Londres (1934), Lisboa (1958) e Estocolmo (1967). Conta atualmente com 136 (?) países signatários. A Convenção de Paris foi elaborada de modo a permitir razoável grau de flexibilidade às legislações nacionais, desde que fossem respeitados alguns princípios fundamentais. Tais princípios são de observância obrigatória pelos países signatários. Cria-se um “território da União”, constituído pelos países contratantes, onde se aplicam os princípios gerais de proteção aos Direitos de Propriedade Industrial” (Disponível em: <inpi.gov.br>).

da arte em determinadas áreas do conhecimento; acesso imediato aos mais recentes pedidos de patentes; o mapeamento de áreas já congestionadas por pedidos de patentes; patentes por inventores ou proprietários; patentes já expiradas ou prestes a expirar; e acrescentaríamos, a disponibilização de informações de produtos e processos protegidos por modalidades de proteção intelectual *open source*. Esse tipo de estrutura aproximaria os dois modelos, pois não negaria a importância da proteção à invenção e à inovação no atual contexto, mas tornaria a dinâmica da pesquisa mais próxima a um modelo aberto (via um banco de dados), pois conforme o autor supra citado

*O mundo digital é o mundo do acesso livre e descentralizado da informação, através de linguagem simples e comando intuitivos. É necessário oferecer este serviço aos pesquisadores. Os nossos laboratórios e os nossos recursos humanos de pesquisadores e homens da ciência necessitam desta informação para tornar os esforços de P&D mais eficientes, rápidos e menos custosos. Aparentemente o INPI dispõe de recursos que poderiam viabilizar a tarefa. Esta não é uma medida de grande complexidade intelectual, mas uma questão gerencial com uma grande componente de responsabilidade e lealdade com o país (Castelo Branco, op. cit., p. 12).*

Nessa perspectiva, vemos que a comunidade científica e tecnológica brasileira seria especialmente beneficiada se um banco de dados, ao mesmo que mapeasse a situação do registro de patentes, também pudesse disponibilizar informações específicas de determinados produtos e processos sob outro tipo de proteção à propriedade intelectual, em um formato aberto. Ao que parece, não haveria nenhuma incompatibilidade entre um banco de patentes (proteção convencional) e outro banco de bens “comuns” e disponíveis a quem estivesse disposto a aperfeiçoá-los ou inventar algo novo a partir deles.

Mas, ainda refletindo sobre o registro da proteção convencional à propriedade intelectual, existe uma expectativa quanto à efetivação das medidas previstas na Lei de Inovação, finalmente regulamentada em 2005. O espírito da lei vai ao encontro de uma antiga bandeira da comunidade científica e tecnológica no Brasil, que é a articulação entre a pesquisa acadêmica e os investimentos do setor produtivo. Como Evans (2004) indicou em sua análise, aqueles países que alcançaram significativo desenvolvimento tecnológico e econômico foram justamente aqueles que foram bem sucedidos na articulação de interesses públicos e privados, além da convergência de interesses da universidade e das empresas. Conforme alguns analistas, esse talvez seja o maior desafio para a efetivação da lei, já que implicará uma mudança cultural de ambos os lados – os pesquisadores terão que perceber as possibilidades abertas pela demanda do setor produtivo, esse último deverá se apresentar mais como um parceiro do que um mero consumidor de tecnologia; será preciso um envolvimento entre o processo de pesquisa e o de disseminação<sup>77</sup>.

---

77 “Outra barreira é o fraco grau da pesquisa nas empresas. Este, talvez, seja o maior desafio. ‘Poucas têm departamentos especializados. Com isso, o pesquisador não encontra interlocutores nas companhias’, diz o pró-reitor da USP. O problema é apontado por outros especialistas. ‘Enquanto há 120 mil cientistas trabalhando nas empresas coreanas e 800 mil nas americanas, no Brasil existem menos de 11 mil’, compara Brito Cruz, da Fapesp (“Pólos tecnológicos dão impulso à transferência de conhecimento”, *Valor Econômico*, 23/05/2005).

Há decerto uma forte correlação, em sistemas de inovação eficientes, entre a pesquisa efetuada nas universidades e demais institutos e a produção industrial, e a densidade econômica geográfica (p.e., a Califórnia estadunidense ou o estado de São Paulo, no Brasil) seria uma boa pista para esse fenômeno. O problema, como aponta autores como Castells (2004), é que a divisão internacional do trabalho não é mais entre países exportadores de matéria prima e países exportadores de manufaturados, mas entre aqueles que exportam produtos com alta tecnologia agregada e outros que só tem a oferecer baixa ou média tecnologia agregada nos produtos manufaturados. E a simbiose entre universidade e indústria ocorre exatamente onde alta tecnologia é produzida (Mota e Albuquerque, 2002, p. 243). Temos então que empreendimentos de biotecnologia serão tanto mais bem-sucedidos quanto maior for a articulação pesquisa e produção, dentro daquelas áreas em que o país já colhe altos graus de competitividade externa e *expertise*.

Além do setor concernente à agricultura, a abordagem *open source* de inovação biotecnológica pode ser muito bem sucedida especialmente no desenvolvimento de medicamentos que atendam a doenças típicas de países pobres, incapazes de pagar os preços impostos pelos grandes laboratórios. Na verdade, esses laboratórios voltam seus investimentos principalmente para produtos que possam ser facilmente absorvidos pela demanda, já que os custos com pesquisas são muito altos. É evidente que doenças típicas de países pobres, geralmente situadas em regiões tropicais, não são privilegiadas nessas estratégias empresariais. É possível que o barateamento da pesquisa torne mais viável a produção de medicamentos para essas regiões. Nessa perspectiva, já despontam iniciativas para uma rede de colaboração *open source* que possa desenvolver medicamentos com essas características, como a *Tropical Disease Initiative*, uma rede de biólogos e químicos voluntários que estão trocando informações que poderão gerar medicamentos para enfermidades dos países mais pobres, disponibilizando-os para domínio público e que possibilitaria produzi-los como genéricos, com preços bem mais acessíveis; outra possibilidade seria promover um banco de dados aberto com experimentos feitos por médicos e pacientes com remédios já disponíveis no mercado e com patente vencida, mas em geral utilizado apenas para o tratamento de uma única enfermidade, ainda que apresente indícios para aplicação em outras doenças (*The Economist*, 10/06/2004). A crítica feita, nesses casos, é de que a comparação com o mundo *open source* da informática precisa ser mais cautelosa, já que o desenvolvimento de produtos nesse último caso leva um tempo bem menor e exige equipamentos comparativamente mais baratos do que os usados pela indústria farmacêutica. O problema maior seria, então, o processo final para obtenção de um produto farmacêutico e biomédico, pois os custos com testes e obtenção de patente tornam o empreendimento uma atividade restrita a poucos investigadores científicos e empresas de grande porte. Tudo indica que nessa fase é fundamental a presença de algum aporte de investimento público para viabilizar esse trabalho em rede, com vistas a elaborar um produto para atendimento da população mais carente. De todo modo, a idéia de que as *técnicas geradoras de informação* a respeito de um conjunto de genes é fundamental para todo o *processo* de investigação em biotecnologia (para o *meio* e não o *fim*, sendo esse último o próprio produto em fase de comercialização) ainda parece aproximar a abordagem “aberta” tanto na informática quando nas ciências da vida.

Hope aponta a necessidade de encontrar as similaridades entre o método *open source* na informática e na biotecnologia, mesmo considerando essas particularidades. Para isso ela procura na biotecnologia o similar de “código fonte” existente na informática. A primeira constatação é que a molécula de ácido desoxirribonucléico (DNA) teria uma estrutura funcionalmente parecida com o código fonte dos *softwares*:

“Para tomarmos um exemplo robusto, consideremos a seqüência de informação do DNA. A seqüência de informação do DNA é freqüentemente relacionada aos códigos de softwares; comparada a outros tipos de informação biológica, ela é altamente codificada. Mas ainda sim muita informação substancial extra é necessária para dar sentido a uma seqüência de DNA” (Hope, *op. cit.*, p. 122, tradução própria).

Notemos que essa observação parece corroborar outras análises que procuram problematizar a relação mecanicista entre gene-proteína, paradigma que guiou boa parte das pesquisas nessa área (Keller, 2002). Isso significa que, muito provavelmente, um gene pode estar envolvido na sintetização de mais de uma proteína, e que portanto tomá-la isoladamente pode não ser uma boa estratégia para as pesquisas biotecnológicas. Provavelmente, utilizar patentes preventivas para esses genes pode muito mais dificultar do que promover as investigações na área.

Ao questionar os pesquisadores em biotecnologia sobre essa similaridade entre DNA e códigos-fonte, Hope notou que as informações em biotecnologia teriam uma analogia maior com códigos em *assembly*<sup>78</sup> do que com códigos-fonte de um *software* de computador específico. Ou seja, as informações biológicas melhor codificadas – portanto funcionais para qualquer tipo de engenharia genética – não dizem respeito apenas a uma única função (na compreensão equivocada de “um gene, uma função”), mas se constituem numa complexa linguagem que a “máquina orgânica” utiliza para manter e reproduzir o conjunto de sua estrutura (*op. cit.* p. 123). Ainda assim, seria possível encontrar analogia entre o código da informática e a linguagem da biologia: só é possível “copiar, remodelar e distribuir” produtos e processos em ambos os casos se houver acessibilidade a tais informações. Podemos questionar a estrutura dessas informações – a informação na informática é digital, já em biotecnologia é física – mas ainda assim a função que ambas desempenham é bastante similar. É importante notar que a inovação em biotecnologia, provavelmente mais do que em outros setores tecnológicos, apresenta uma natureza eminentemente cumulativa e “agregativa” – os avanços só ocorrem porque se torna necessário algum tipo de circulação de informações, em geral por acordos de transferência tecnológica, e principalmente uma intersecção com vários outros setores que possam tornar algum produto ou processo viável economicamente.

Um questionamento feito por boa parte dos céticos quanto a uma abordagem *open source* em biotecnologia é que as diferenças fundamentais entre o *copyright* e a patente já se colocariam como grande obstáculo ao modelo. Se o primeiro não apresenta nenhum (ou pouco) custo de manutenção a seu proprietário, o segundo modelo de proteção exi-

78 É uma notação, compreensível às pessoas, daquele padrão binário de *bits* que as máquinas utilizam como linguagem. Um processador de computador só consegue processar os dados disponíveis em um registrador; e a linguagem *assembly* é a linguagem que esses registradores utilizam ( Disponível em: <pt.wikipedia.org>).

ge renovações anuais muito caras que devem ser vantajosas economicamente para serem constantemente renovadas. Isso geralmente fica restrito a um seleto grupo de grandes empresas. Mas, conforme Hope indicou em sua investigação, é justamente a pequena empresa inovadora (tal qual as empresas dos “cientistas-empresendedores” que estão surgindo no Brasil nos últimos anos) que pode ter interesse no modelo *open source*. Como os custos para manter o usufruto exclusivo dos direitos de patente são consideráveis, poucas são as empresas realmente com condições de promover descobertas e inovações; no entanto, no longo prazo são essas poucas empresas que ficarão capacitadas e responsáveis por continuar o ciclo de inovações, já que os pequenos laboratórios não terão como pagar o licenciamento aos detentores das patentes de produtos e processos necessários para a criação e a inovação. Independente do tamanho da empresa e/ou laboratório, as dificuldades para inovar parecem ser continuamente crescentes nesse ambiente de “*enclosure* tecnológico” gerado pelo expediente exclusivo das patentes. Uma rede de pesquisadores trabalhando em cooperação poderia ser mais bem sucedida se esses inovadores estiverem dispostos a proteger os produtos e processos sob um tipo de garantia “livre de exclusividade”, tal qual o modelo de *copyleft*, que utiliza a estrutura legal do *copyright* para inverter a lógica – as informações e/ou criações (focadas no processo investigativo) devem ser mantidas abertas, não apropriadas privadamente por alguém que as acessem. Interessante notar que o criador original do invento ou do processo continua sendo seu “proprietário” (pode processar alguém que utilize aquela informação/produto para requerer exclusividade de exploração), mas permite que outros possam trabalhar sobre sua invenção ou descoberta. O estímulo à primazia, identificada por Merton no campo científico, não desaparece por completo.

Em vez de promover todo o esforço e investimento a partir de seus escassos recursos, essas empresas e laboratórios poderiam ter à sua disposição acesso a um conjunto de informações que ele não só utilizaria, como também ajudaria a abastecer continuamente, e o *pool* formado nessa rede teria condições de manter a proteção “livre de exclusividade” acima referida. Quando relembramos o processo que culminou no mapeamento do genoma do “amarelinho” feito pelos institutos e pesquisadores brasileiros, vemos como esse tipo de empreendimento *aberto* poderia ser perfeitamente adaptado às nossas condições. Como já fora lembrado acima, o enfoque preferencial da utilização de proteção via patentes é o produto/processo fim, e uma abordagem no formato que estamos discutindo nesse trabalho procura dinamizar exatamente as atividades-meio e os produtos-meio, necessários na difusão científico-tecnológica.

## 4.1 UMA METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES

Uma pergunta legítima que empresas privadas de biotecnologia costumam fazer quando questionadas sobre o modelo *open source* trata da pertinência em investir dinheiro em um projeto que estaria, pela definição aqui adotada, sob “uso aberto”, ou seja, sem a possibilidade *imediata* de exploração econômica exclusiva. Sabemos que os altos custos são, essencialmente, derivados do capital investido em laboratórios, mão-de-obra qualificada e manutenção do *portfólio* da instituição sob proteção do sistema de patentes, somados às

peculiaridades de um país que começa agora a criar um parque científico-tecnológico e que precisa demarcar terreno no que tange ao seu conhecimento produzido. Isso gera, portanto, uma expectativa naqueles que realizaram investimento nesse ramo em conseguir extrair o maior montante possível de retorno econômico.

O sistema aberto de pesquisa soaria como uma afronta a essas expectativas, algo *non sense* sob a ótica econômica competitiva. Mas seria possível também argumentar a respeito das qualidades e potenciais que uma estratégia desse tipo acarretaria para as empresas, em particular aquelas de capital nacional. Pensando a partir da localização desses inovadores, o que devemos tomar em consideração quando queremos investir numa pesquisa?

*“(...) É útil considerar o que motiva a atividade de inovação. Pessoas e empresas em algumas ocasiões inovam em resposta a uma expectativa que de poderão adquirir algum benefício, seja da própria inovação ou do processo inventivo. (...) Por outro lado, se uma atividade de inovação é incidental na busca de algum outro objetivo, uma pessoa ou empresa podem engajar-se nessa atividade sem a expectativa de um benefício: a inovação é então um efeito colateral [a side-effect]. Em outras palavras, nem todos os inovadores produzem inovações com intenções de explorá-las. Portanto, o segmento cujos membros tem mais a ganhar pela exploração de uma suposta inovação não precisam ser sempre os inovadores de um dado campo” (Hope 2004, p. 145, tradução própria).*

Sistemas de inovação mais consolidados demonstraram que o desenvolvimento de processos e produtos podem ser a consequência de investigações para questões práticas e muito específicas, mas que acabam contribuindo para avançar nas fronteiras do conhecimento (Rosenberg, 1990). Boa parte das descobertas ocorrem em formatos descentralizados, muitas vezes até fruto do acaso, e a possibilidade de utilizar essa sinergia criativa dificilmente viria de um formato “catedral” de inovação, com base no trabalho de poucos especialistas e exclusiva proteção patentária.<sup>79</sup> Uma estrutura de rede, cujas técnicas e informações estejam compartilhadas por pesquisadores de diferentes institutos e empresas, seria capaz de disponibilizar uma série de inovações (ou processos inventivos) que, apesar de não serem os objetivos principais de um dado investimento, seriam extremamente úteis para gerar *expertise* em áreas exploratórias ou de ponta, sem aplicação imediata. É bom notar que tais informações e /ou inovações podem ser melhor aproveitadas pelos chamados “usuários de inovação” do que pelos próprios agentes inovadores, que para conseguirem algum benefício econômico terão que colocar tais produtos no circuito convencional do mercado, ao passo que aqueles usuários teriam a possibilidade de selecionar os processos e produtos mais promissores e buscar seu aperfeiçoamento. Quando pensamos, por exemplo, em todo esforço concentrado que caracterizou os projetos Genoma Humano (interna-

<sup>79</sup> É bastante significativa a posição de Raymond a respeito do formato catedral: para ele o problema não está na proteção da propriedade intelectual em si, mas na morosidade que um sistema altamente centralizado acaba gerando: “Talvez no final a cultura de código aberto irá triunfar não porque a cooperação é moralmente correta ou a ‘proteção’ do *software* é moralmente errada (assumindo que você acredita na última, o que não faz tanto o Linus como eu), mas simplesmente porque o mundo do *software* de código fechado não pode vencer uma corrida evolucionária com as comunidades de código aberto que podem colocar mais tempo hábil em ordens de magnitude acima em um problema” (*A Catedral e o Bazar*, 1998, pp. 21-22).

cional) e Genoma Fapesp (brasileiro), notamos que a quantidade de informação gerada e analisada nesses empreendimentos dificilmente seriam bem sucedidos se estivessem a cargo de um único ator<sup>80</sup>. Mesmo se considerarmos a empreitada da Celera Genomics (empresa privada que desenvolveu simultaneamente ao consórcio público internacional o sequenciamento do genoma humano), notaremos que a massa de informações ali presente não poderia ser aproveitada e desenvolvida apenas por ela (o que efetivamente não ocorreu), pois dessas informações derivaram uma *heterogeneidade* de demandas e metas que apenas um trabalho em rede poderia levar a algum grau de eficácia e eficiência. Tais demandas surgem exatamente no seio desses “usuários de inovações”, ou seja, pessoas e instituições capacitadas para selecionar e aperfeiçoar determinadas características que podem ascender de determinada inovação gerada de forma “colateral” por alguma investigação, e que se for protegida por alguma patente – sem o conhecimento prévio de suas qualidades – pode bloquear o ciclo inventivo desde a sua raiz.

De fato, parece existir certas limitações às estratégias de proteção à propriedade intelectual, notadamente aquela vinculada ao segredo industrial. Se, por exemplo, esse segredo não garante uma exploração comercial sem que haja o perigo do produto ser copiado por engenharia reversa, ou então usufruir da exclusividade comercial dessa inovação por pelo menos um ano, então faz pouco sentido *econômico* adotar essa estratégia. E, como argumentamos acima, nem sempre produtos e processos inovadores são frutos de um processo investigativo conscientemente voltado para usufruto comercial. É possível que mesmo o sistema alternativo (nos moldes convencionais de proteção) ao *trade secret*, no caso o sistema de patentes, possa gerar inicialmente um impulso inovativo e mesmo desbloquear temporariamente as experiências exploratórias, muito em função da busca por encontrar produtos e processos que ainda não estariam em posse das grandes empresas da área. A descrição da invenção, ao se fazer o pedido de patente, torna o processo “público”, ainda que a utilização daquela invenção ou processo deva ser acompanhada de um licenciamento em favor do detentor dessa patente. O esforço dos laboratórios públicos, ao garantir patentes de suas inovações tecnológicas, tem sido exatamente esse. Mas nesses casos, em que se procura encontrar processos que possibilitem compreender melhor os processos bioquímicos e a dinâmica molecular orgânica, faria mais sentido se as informações obtidas nas pesquisas (em grande medida com um caráter mais exploratório do que confirmatório de hipóteses científicas) estivessem sob a forma de “dados livres” (*free revealing*), até porque já vimos que na perspectiva mertoniana é fundamental aos pesquisadores – inclusive os dos laboratórios privados – submeter seus resultados e metodologias ao *peer review*.

Um exemplo interessante de como uma abordagem de desenvolvimento aberto pode interessar não apenas instituições públicas, mas laboratórios privados é o Consórcio TSC,

---

80 “Note-se, entretanto, que o *Human Genome Project* apresentava algumas características diferentes em relação ao [Projeto] Manhattan ou ao [Projeto] Apollo, isto é, ele não se organizava de modo rígido e centralizado para obtenção de um objetivo principal, que naqueles dois projetos significava produzir a bomba atômica e chegar à Lua. Ele era mais aberto, suscetível às variantes sugeridas pelos pesquisadores ou grupos participantes. (...) Outro aspecto importante nesse processo referia-se à utilização de informática e da computação na pesquisa com reflexos na sua organização e metodologia. (...) Flexibilizou-se e alargou-se o campo de pesquisa, com desdobramentos na maneira de atuação dos pesquisadores e sua forma de organização em equipes, mormente, multidisciplinares” (Motoyama e Queiroz, 2004, pp.393-394)].

uma colaboração público-privado promovida pelo complexo farmacêutico Wellcome do Reino Unido, com as grandes companhias farmacêuticas (entre elas a AstraZeneca, Novartis, Pfizer, Hoechst e a própria Glaxo Wellcome) e instituições acadêmicas (como o Instituto Whitehead, o Centro de Pesquisas do Genoma do MIT e a Universidade de Stanford). Essas instituições uniram esforços no sentido de criar uma base pública de dados dos marcadores genéticos humanos<sup>81</sup>. A compreensão geral desses atores é que a *construção coletiva* de um mapa desses marcadores genéticos torna-se uma poderosa ferramenta da pesquisa biotecnológica devido à rapidez das descobertas, aos riscos financeiros compartilhados, à diminuição da duplicidade de processos, alta qualidade e alta densidade atingidas pela união desses esforços. Note-se: empresas privadas estariam, juntamente com instituições acadêmicas, procurando manter sob um “banco aberto” exatamente as informações indispensáveis para o *processo de investigação*, não produtos acabados prontos para o mercado.

Uma rápida consulta à literatura sobre inovação no Brasil indica que existe efetivamente uma forte relação entre processos de inovação associados a processos de colaboração entre empresas que apresentam, na inovação, seu traço distintivo:

*“As firmas que inovam e diferenciam seus produtos também realizam gastos na aquisição de P & D externo e de conhecimento como proporção de faturamento maior do que nas demais categorias, o que corrobora com as evidências de que essas firmas cooperam ou realizam inovações dentro do seu grupo empresarial. Não é trivial, no entanto, a relação de causalidade entre o desempenho inovativo da firma e cooperação. As firmas podem inovar e com isso ampliar o leque de cooperação/parceria e troca de informações com outras firmas que também inovam ou então podem associar-se para alcançar uma inovação tecnológica pretendida”* (Arbix e De Nigri, 2005, p. 11).

Temos, portanto, que a necessidade da colaboração e de troca de informações, passando mesmo por trabalhos desenvolvidos coletivamente, torna esses expedientes não simples anomalias em um ambiente econômico competitivo, mas antes uma etapa da própria busca por produtos e processos inovadores, posto que a tecnologia precisa dinamizar o *modus operandi* científico para poder avançar. E, como vimos acima, essa maneira de operar está cada vez mais associada a trabalhos colaborativos.

Há ainda outra questão que passa por essa construção coletiva do conhecimento e da inovação, que responde mais a uma estratégia das empresas na disputa social por legitimidade do que necessariamente de uma conduta no método de pesquisa. Algumas empresas detentoras de patentes de organismos transgênicos, vinculados à chamada 2ª geração (enriquecidos do ponto de vista nutricional), têm buscado liberá-las para países pobres ou para pequenas produções. No caso clássico do chamado “arroz dourado” (que contém alta concentração de betacaroteno, substância que se converte em vitamina A no organismo humano), a proprietária da patente – Syngenta – procura estabelecer acordos em regiões onde a carência nutricional é grande, buscando apresentar os benefícios desse produto da biotecnologia. No Brasil, a Embrapa está buscando estabelecer um acordo de transferência

---

81 Disponível em <[snp.cshl.org/about/faq.shtm](http://snp.cshl.org/about/faq.shtm)>.

tecnológica com a empresa, liberando o pagamento dos *royalties* em troca de intercâmbio de conhecimento<sup>82</sup>. Ainda que seja considerada por alguns como mera estratégia de publicidade, com fins de futuro domínio de mercado (aliás, suposição bastante crível), podemos conjecturar por outro lado que estariam presentes aí, em uma lógica de consolidação de mercados, aqueles procedimentos típicos do mundo científico, qual seja, a troca de informações e conhecimento que são regidos mais pelos critérios de cooperação do que de uma competição econômica típica. Para poder crescer, as empresas estariam se vendo na contingência de colaborar.

Mas, pelo indicado até aqui, temos condições de afirmar que a metodologia de pesquisa baseada em um modelo *open source* é adequada às necessidades dos pesquisadores brasileiros, podendo coexistir com a proteção patentária de propriedade intelectual? O que constituiria exatamente uma “invenção coletiva”? Haveria espaço aí para a motivação econômica?

## 4.2 EXPLORAÇÃO ECONÔMICA NÃO PROPRIETÁRIA VIA INVENÇÃO COLETIVA

Um setor que busca arduamente garantir seus direitos de propriedade intelectual, talvez mais do que a maioria dos atores no setor produtivo, é o complexo farmacêutico. Os gastos e o tempo para amadurecer um fármaco são enormes, portanto procuram a todo custo garantir a efetividade de suas patentes, mesmo quando a opinião pública se coloca contrária ao que considera uma “ganância sobre a desgraça alheia”. Portanto, poderia soar estranho que nesse meio algum tipo de experimento *open source* prevalecesse. Jane Hope entrevistou um executivo de uma grande multinacional (A Incyte Genomics) que vê com bastante naturalidade essa metodologia de pesquisa, que no seu entender é compatível com o negócio no qual a empresa está inserida:

*“Além de permitir o acesso às informações sobre genes e proteínas, a Incyte (Genomics) dá aos seus consumidores o direito de usar algumas patentes que possui sobre genes e proteínas descritos em seu banco de dados; (...) Então o que foi proposto, e a Pfizer aceitou no primeiro acordo, e toda grande companhia farmacêutica têm aceito desde então, é com efeito um open source no sentido de um ‘retorno de concessão’ (grant-back). O que esses acordos dizem é que se um usuário descobre e caracteriza detalhadamente um gene usando informações de nosso banco de dados, ele dá um retorno à Incyte e a todos os usuários de nosso banco de dados não-exclusivo, que garante liberdade para operar e usá-lo como uma meta para sua própria descoberta de medicamentos (...)” (Hope, 2004, p. 160, tradução própria).*

O que temos nesse caso é uma colaboração de grandes empresas que, ao abrir seus bancos de dados para outros pesquisadores (os tais usuários) em um sistema de colaboração, procura não só reduzir custos com pesquisa, mas encontrar novos caminhos de desenvolvimento tecnológico. Para a autora esse é um ótimo exemplo porque ocorre exatamente

---

82 “Embrapa vai testar arroz dourado”, OESP, 18/03/2006, A38.

numa área em que o segredo e a proteção de informações sempre foi o padrão utilizado para a Pesquisa e o Desenvolvimento (P&D).

A construção de um parque biotecnológico no Brasil aponta na direção de uma metodologia de pesquisa que tenderá a seguir um modelo muito próximo a isso, se quiser “encurtar caminho” nessa área. O tipo de desenvolvimento que experiências institucionais como a da BioMinas, da Rede ONSA do Projeto Genoma e das redes de nanotecnologia que estão se formando parecem confirmar a potencialidade não só da cooperação no sentido clássico, mas da *produção coletiva* de novos produtos e processos usando bancos de dados não-exclusivos. É bom notar que a própria Lei de Inovação sinaliza claramente para a necessidade de uma sintonia fina entre os atores da inovação, ainda que nos ditames do regime de patentes. Mas, como o depoimento coletado por Hope demonstra, é possível utilizar o instrumento convencional da patente para criar um uso não-exclusivo das informações, que por sinal é a própria essência do GNU/Linux da informática. Lá, como aqui, o uso de licenças não-exclusivas de produtos e processos é compatível com a exploração econômica (os inovadores podem comercializar suas invenções, só não podem mantê-las “cercadas” por meio do *copyright* ou da patente) e ao mesmo tempo deixa de ser um impeditivo para a inovação e a invenção em determinadas situações em que pouco se sabe sobre a função de determinado gene.

Yochai Benkler, professor de direito da Universidade de Yale, argumenta que a estratégia de “produção comunitária” (*Commons-based Production*) é apropriada para casos em que a excessiva proteção das patentes a produtos e processos pouco agrega às empresas em termos de rendimentos e cria efetivamente barreiras para a pesquisa científica (Benkler, 2004). Ele sugere que seja utilizada, naqueles casos onde a exploração econômica não seja óbvia, licenças especiais para evitar os efeitos “anti-colaborativos” (*anticommons*) da patente; seria possível adotar então uma “licença aberta para pesquisa” (*open research license – ORL*) ou uma “licença para países em desenvolvimento” (*developing country license – DCL*). Nesses casos universidades e institutos públicos tornariam abertas a utilização de ferramentas e informações para pesquisa sem a posterior exclusividade de eventuais descobertas a partir delas, sendo que no segundo caso seria permitido que as informações fossem utilizadas para o desenvolvimento de fármacos que não interessam às grandes empresas farmacêuticas, mas são uma demanda nos países em desenvolvimento. Outra possibilidade seria a promoção de uma “produção por pares” (*peer production*), onde os altos custos de uma pesquisa, notadamente no campo da biotecnologia, poderiam ser diluídos por meio de um trabalho modular, cujas tarefas ficariam sob responsabilidade de vários pesquisadores, que trocariam informações e depositariam seus resultados em uma plataforma baseada na *web*. Um modelo bastante similar àquele adotado pela Rede ONSA do Projeto Genoma Fapesp e também proposto pela plataforma *Bioforge* da Iniciativa BIOS-CAMBIA australiana.

O que parece constituir a vantagem desse modelo aberto em determinados contextos, onde a procura de soluções para questões científicas é mais importante que a delimitação de fatias do mercado, é a rápida resposta que o formato de rede pode propiciar. As experiências de produção por pares e comunitária que já existem, como o desenvolvimento do

kernel do GNU/Linux, o Wikipédia, o Projeto *Clickworkers* da Nasa e o Folding@Home<sup>83</sup> demonstram que a mobilização de pessoas e equipamentos espalhados pelo mundo, mas interligados por meio da *web*, podem acelerar consideravelmente o surgimento de soluções para questões levantadas por algumas pesquisas de grandes instituições.

Essa produção aberta e comunitária, ainda que sugerida para atividades onde a exploração econômica imediata não está em questão, aponta para possibilidades que transcendem ao mundo acadêmico. É sintomático inclusive a mudança no comportamento dos laboratórios das grandes corporações farmacêuticas quanto aos procedimentos para investimento em novas drogas: eles procuram agora dotar os pesquisadores de mais autonomia para escolher e desenvolver aqueles medicamentos que teriam mais chances de prosperar; compreendem que mais liberdade para aqueles que estão inseridos no cotidiano da pesquisa pode ser uma maneira mais dinâmica para encontrar substitutos aos medicamentos que têm suas patentes expiradas. Mesmo em uma abordagem exclusivamente proprietária, os procedimentos típicos do modelo aberto de cooperação começam a ganhar corpo e mostram-se vantajosos<sup>84</sup>.

Esse modo de empreender pesquisas nas chamadas ciências da vida, em que há troca de informações e mesmo uma construção coletiva de conhecimento, não é, portanto, estranho ao caso brasileiro. Ainda sim, veremos que a constituição de grupos de pesquisa, e ainda mais de redes, é um desafio imenso que merece um tratamento adequado para facilitar a promoção da pesquisa no país. Em um dos depoimentos coletados para nossa pesquisa, o entrevistado deixou claro, ao tratar do caso do Projeto Genoma Fapesp / Rede ONSA, a complexidade que envolve as investigações nesse campo e as virtudes que um modelo novo de pesquisa pode construir:

*“Então, foi muito difícil fazer um projeto onde todo mundo tem que se submeter a fazer uma parte do todo, levar uma parte do crédito etc. E eu acho que isso foi uma das dificuldades do projeto. Mas aí teve um pessoal mais jovem que topou. O pessoal mais velho achou (...), teve assim, uma resistência. Mas depois quando a coisa deu certo, foi reconhecida e tal, a crítica amainou um pouco. Mas eu acho que hoje, depois que aquele grupo inicial debandou, foi cada um para um lado, praticamente não tem projetos grandes, onde todos trabalham juntos, em uma direção. Eu acho que isso é uma das grandes diferenças entre uma empresa de desenvolvimento tecnológico e a universidade. Porque nas empresas de desenvolvimento tecnológico, você tem mais certeza que vai conseguir chegar lá. Você não está explorando um universo desconhecido total. Então, você sabe onde quer*

---

83 O kernel de um sistema operacional de computador é seu “cerne”, ou seja, seu núcleo fundamental, um conjunto de programas que fornece para os programas dos usuários (aplicativos) uma interface para utilizar os recursos do sistema (Verbete “kernel”, <pt.wikipedia.org>). O Projeto *Clickworkers* da Nasa é um trabalho baseado na atividade de voluntários, muitos sem formação científica estrita, que descrevem e ajudam na catalogação de crateras em Marte, chegando ao mesmo nível de cientistas treinados (Benkler, 2004). O Folding@Home é um projeto de computação distribuída (aberta) da Universidade de Stanford que procura utilizar o poder de processamento de computadores domésticos para simular o comportamento das proteínas em nosso organismo e descobrir futuros tratamentos a doenças (<folding.stanford.edu>).

84 “A aposta da Glaxo para criar remédios: dar mais autonomia aos cientistas”, O Estado de São Paulo / The Wall Street Journal Americas, 28/03/2006, B12

*chegar. E daí, você tem uma estrutura de poder e de financeiro etc, onde você arranja as pessoas todas para chegar naquele objetivo. Então, sei lá, por exemplo, se a Apple quer lançar um novo iPod, alguém fala: 'olha, o iPod vai ser assim'. Daí junta um [punhado] de gente e fala: 'não sei o que, vai ser maior, menor, e tal', até chegar no produto. E a pesquisa científica tem um problema: [se o pesquisador] quer resolver [uma questão], mas se chegar no meio do caminho ele achar um [outro] problema mais interessante, ou se não tem nem dinheiro nem poder para organizar um time grande, com raríssimas exceções, [o projeto pára]”<sup>85</sup>.*

O dilema que surge para qualquer instituição que trata de inovação nesse setor, e que parece ser muito maior na cena nacional, é a articulação de esforços com vistas a encontrar um produto ou processo realmente novos, saindo da perspectiva exclusivista que boa parte da comunidade científica e do setor privado acabam em geral adotando, os primeiros por um velho hábito arraigado e o segundo por óbvias preocupações concorrenciais econômicas. Apesar de nosso entrevistado não ter testemunhado replicações do projeto de seqüenciamento da *Xyllela* em outras áreas com a mesma eficácia, deixou claro a potencialidade que um trabalho articulado e policêntrico de grupos de pesquisadores e instituições como aqueles da Rede ONSA podem atingir (que, conforme a continuidade de seu relato, conseguiu inclusive neutralizar as tradicionais rivalidades entre os pesquisadores das três universidades públicas paulistas). É importante atentar também para um fato indicado em seu depoimento – trabalhos desenvolvidos individualmente podem ser abortados e não ter continuidade, mas se estivessem inseridos em uma rede poderiam continuar a ser desenvolvidos por outras pessoas, exatamente como ocorre na inovação contínua do GNU/Linux.

É importante notar que geralmente uma atividade de invenção coletiva não entra em choque com estratégias de exclusividade da propriedade intelectual, ao menos em um primeiro momento. Existem casos relatados pela historiografia apontando que alguns produtos e processos importantes relacionados à atividade industrial, como as máquinas de bombear dos moinhos de cereais na Inglaterra do fim do século XVIII ou o desenvolvimento da produção em massa do aço nos Estados Unidos na segunda metade do século XIX, foram frutos de invenções coletivas, com a participação de diversas instituições (Nuvolary, 2001 *apud* Hope, 2004). O fato de muitas dessas invenções depois terem se tornado propriedades intelectuais de algumas pessoas e grupos não esconde o fato de que elas só se tornaram viáveis depois de muitas experiências e aperfeiçoamentos realizados de forma coletiva, algumas inclusive envolvendo colaboração direta entre os inovadores.

Parece existir uma relação entre o grau de conhecimento padronizado e dominado pelos pesquisadores e a possibilidade de mudanças na lógica da competição econômica, conduzindo os atores da inovação a estabelecer graus variados de colaboração. O exemplo citado acima do mapeamento do genoma humano, realizado paralelamente pelo consórcio público internacional de um lado e pela empresa Celera Genomics de outro, indica que uma estratégia de colaboração pode ser mais produtiva do que apenas uma rígida proteção patentária, que no limite pode impedir o aprofundamento das pesquisas pela comunidade científica no médio ou longo prazos. Nesse caso, existem vários agentes inovadores não só no *mainstre-*

85 Fernando Reinach, Votorantin New Business, depoimento para a pesquisa.

am euro-americano, mas também nos chamados países emergentes (como o Brasil); eles já detêm conhecimento suficiente para participar de uma comunidade de desenvolvimento, mas sozinhos dificilmente conseguirão acumular capital e massa crítica suficiente para competir com os grandes *players* transnacionais. Por outro lado, a complexidade tanto do genoma quanto do proteoma<sup>86</sup> humanos dificilmente poderão levar ao desenvolvimento de alimentos, medicamentos e demais aplicações terapêuticas somente por parte de poucos atores envolvidos, por mais líderes em *expertise* que eles eventualmente sejam. Em algum momento a corrida competitiva entre esses oligopólios, via propriedades patentárias, levará a uma obstrução dos procedimentos científicos capazes de gerar invenções e inovações de forma mais dinâmica. Mesmo não compartilhando da infinitude do *copyright* na proteção da produção artística ou da informática, a proliferação de patentes sobre pequenos segmentos da matéria viva pode acabar por impedir a “liberdade de pesquisar”. Os casos registrados de colaboração (em graus variados) entre as *science life companies* parecem ser o indício de que o espaço para a pesquisa já estaria sofrendo alguma interferência por conta dos excessos da abrangência dos *trade secrets* e da patentes.

Esse é o temor de muitos cientistas e militantes do movimento ambientalista. Esse é também o motivo principal que tem conduzido não só instituições públicas, mas laboratórios privados a participar de plataformas “comuns” de desenvolvimento e inovação tecnológicas. Em 2001, as empresas Incyte Genomics e Secant Technologies formaram a Acero Inc., não só para comercializar mas também para atualizar sua Plataforma de Desenvolvimento Genômico. E para isso utilizam uma estratégia colaborativa, especialmente com a universidade:

*“Essa parceria colaborativa tem provido muitos benefícios, adotando relações de trabalho para além das fronteiras do campus e acessando assim novas tecnologias. Por exemplo, a Acero é uma empresa de software de Cleveland especializada em informática aplicada a pesquisas científicas. A companhia está compartilhando seu software da Plataforma de Desenvolvimento Genômico com os pesquisadores da Wright State, que poderão usá-lo em conjunto com sua tecnologia genética”<sup>87</sup>.*

Vale lembrar, para demonstrar como o debate é realmente promissor, que a empresa Incyte é a mesma que, por meio do instrumento patentário, detém a propriedade de cerca de 10% dos genes humanos<sup>88</sup>. Mas também é a empresa citada por Jane Hope quando procurou por empresas privadas que estariam utilizando estratégias abertas de inovação.

Se essa empresa, apesar de ser um grande *player* das ciências da vida, está investindo na publicização de seu banco de dados, é porque *apenas* uma estratégia proprietária não é suficiente para garantir um bom modelo de inovação tecnológica. Indica portanto a possibilidade de uma estratégia complementar, pensando no caso brasileiro, de utilização da proteção de propriedade intelectual por meio de patentes (muito valorizada como estímulo

---

86 O proteoma é o conjunto de proteínas que pode ser encontrado em uma célula específica quando esta fica sujeita a um determinado estímulo. Grosso modo, é o equivalente protéico ao genoma. Disponível em <pt.wikipedia.org>, verbete “Proteoma”.

87 “Dean’s Viewpoint: preparing for the Third Frontier”, *Dean’s Report*, School of Medicine, Wright State University, Volume 29, Issue 1, Winter 2003 (Tradução própria).

88 “Genoma Humano, propriedade privada”. *Scientific American Brasil*, edição 46, março de 2006.

à pesquisa) e de modelos de colaboração não-proprietária (viabilizando redes eficientes de divulgação de de informações necessárias aos experimentos).

*“No campo da biotecnologia, uma empresa de inovação não pode existir sem suas ligações upstream, do lado da oferta, com centros de pesquisa universitários e suas ligações downstream, do lado da demanda, com hospitais e órgãos regulatórios governamentais”<sup>89</sup>.*

Considerando que se faz ainda fundamentalmente inovação por meio do modelo convencional de proteção à propriedade intelectual, é bom recordar que as experiências até agora citadas tratam muito mais do compartilhamento de ferramentas (informações e processos) para a investigação do que de produtos finais, acabados e prontos para a comercialização. Contudo, percebe-se claramente que uma abordagem de biotecnologia *open source* tem apontado para a possibilidade de, ao mesmo tempo, compartilhar os elevados custos do investimento tecnológico e capacitar pesquisadores no formato de redes de cooperação científica. São essas características que tornam o modelo aberto de inovação muito interessante para os agentes inovadores brasileiros, geralmente às voltas com a carência de investimentos na área de biotecnologia e ao mesmo tempo com uma experiência significativa em trabalho cooperativo no formato de rede.

### 4.3 COOPERAÇÃO E INOVAÇÃO

A necessidade de mencionar o caso do Projeto Genoma Fapesp como sendo o mais significativo da ciência e tecnologia brasileiras deve-se não só pelo ineditismo daquele feito e de sua repercussão, mas também e sobretudo pela maneira como o trabalho foi desenvolvido. É indiscutível o papel que a Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP) exerce, desde há alguns anos, no sentido da promoção e da articulação das pesquisas no país, especialmente em um dos seus pólos mais dinâmicos, que é o Estado de São Paulo.

Na verdade, um olhar para esse caso brasileiro pode indicar pistas de como um formato cooperativo pode trazer benefícios para uma comunidade científica que, apesar da indiscutível competência, ainda encontra muitos obstáculos para tornar efetiva essa potencialidade. Quando nossa ciência e tecnologia conseguiram ser inovadoras, é porque ali ocorreu uma articulação entre setores públicos, o Estado propriamente dito e um setor privado mais ousado do que geralmente observamos no contexto nacional, em geral temeroso e reticente a investir em contextos de volatilidade econômica.

O Projeto Genoma Fapesp (na verdade, a estruturação de diversos projetos de seqüenciamento de genomas de organismos vivos, com destaque para o caso da *Xylella Fastidiosa*) mostrou como a ciência brasileira pode atingir um padrão de excelência comparáveis a de muitas iniciativas dos líderes mundiais da área. O projeto foi inovador não só porque empreendeu o primeiro seqüenciamento do genoma de um organismo fitopatógeno (que ataca plantas), mas porque desenvolveu uma técnica capaz de atribuir maior precisão na observação e descrição da informação contida no interior da molécula de RNA mensageiro,

89 DeBresson e Amesse, 1991 *apud* Hope, 2004, p. 177 (Tradução própria).

fundamental para sintetizar proteínas e que portanto é essencial na atribuição de funções no organismo. Esse método foi batizado de ORESTES (sigla para *Open Reading Frames EST Sequences*) e foi elaborado pelos pesquisadores Emanuel Dias-Neto e Andrew Simpson, do Instituto Ludwig de Pesquisas sobre o Câncer. Essa técnica foi patenteada conjuntamente por esse instituto e pela Fapesp. Segundo o depoimento do antigo diretor científico da agência de fomento paulista, José Fernando Perez (físico da USP e que agora está envolvido com uma empresa de biotecnologia, a PR&D Biotech, dedicada ao desenvolvimento de novos biofarmacêuticos):

*“O ORESTES é uma patente conjunta Ludwig-Fapesp. Ele é um projeto em que o Andrew Simpson não era bolsista. Foi uma idéia que nasceu independentemente do Programa Genoma e não foi um projeto financiado por nós. Mas o Instituto Ludwig reconheceu o papel catalítico que teve a Fapesp, porque o Simpson voltou a trabalhar nessas coisas devido ao Programa Genoma. Por isso a Fapesp foi colocada como compartilhando os rendimentos líquidos”<sup>90</sup>.*

Em princípio, esse caso não deveria chamar a atenção para nossa proposta de reflexão (excetuando o fato de ser uma conquista ímpar da ciência e da tecnologia brasileiras) já que parece estar inscrito no molde da proteção convencional à propriedade intelectual. Aliás, demonstra que o país apresenta condições de ser um *player* de respeito nessa área, pois no final dos anos 1990 duas instituições norte-americanas convidaram os pesquisadores de dez laboratórios brasileiros da rede ONSA para investigar a variante da *Xylella* que ataca as plantações de uva na Califórnia (Motoyama e Queiroz, 2004, p.445). O Brasil começava a exportar *expertise* na área de ciências da vida, feito que não pode ser desprezado. Mas nosso interesse nesse caso ocorre muito em função da maneira como a técnica e a investigação foram desenvolvidas, que resultaram em um produto patenteável mas que indica também a possibilidade de experiências com outras estratégias, não necessariamente por meio de patentes convencionais.

Tanto a Rede ONSA quanto as demais redes de pesquisa no país e pelo mundo afora só são possíveis porque existe uma troca contínua e indispensável de informações, que nos casos relacionados ao Programa Genoma Fapesp significam identificação e descrição de seqüências inteiras de genes, na busca de suas funções. Além da necessária capacitação de um grupo de pesquisadores em todos os laboratórios envolvidos, é preciso igualmente tornar intercambiável o material analisado, o que implica na elaboração de bancos de dados para *depositar e acessar* tais informações e compartilhar técnicas de manipulação laboratorial. Esses bancos só tornaram-se viáveis porque ocorreu, simultaneamente às técnicas de seqüenciamento genético, o desenvolvimento de programas computacionais capazes de processar os dados desse seqüenciamento. E tais *softwares* exigem não mais que computadores com uma capacidade não muito superior a dos PC domésticos, o que torna possível montar redes entre laboratórios de países com capacidades econômicas distintas, em outras palavras, entre pesquisadores dos países desenvolvidos e dos países de desenvolvimento recente. É essa relativa facilidade de equipar um grupo para receber atividades moduladas

---

<sup>90</sup> “Método Orestes”, disponível em <<http://inventabrasilnet.t5.com.br/genoma.htm>>. Acessado em março de 2003.

que torna o trabalho em rede bastante atrativo. Mas esse é, por outro lado, um ponto que geralmente cria debates acalorados na comunidade científica, pois existe o argumento de que o advento da chamada “bioinformática” é apenas um pequeno momento de um processo muito maior, que vai da identificação dos genes até a descoberta de sua funcionalidade e o desenvolvimento de produtos para a saúde humana, para a agricultura e outros setores. E o método ORESTES, bem como toda a dinâmica de trabalho que possibilitou o seqüenciamento da *Xyllela*, só foi possível porque utilizou em grande medida as ferramentas da bioinformática. No entanto, é bom destacar que essa parte do processo não pode ser menosprezada, uma vez que trata da *circulação das informações* obtidas durante a investigação.

Um dos frutos do Projeto Genoma Fapesp e da Rede ONSA foi a criação da Scylla Bioinformática, uma empresa que desenvolve soluções computacionais para a pesquisa genômica. Entre seus clientes estão a Allelix (outra empresa surgida no contexto do Projeto Genoma Fapesp), o Laboratório de Neorociências do Instituto de Psicologia e a Faculdade de Medicina, ambos da USP. A empresa foi criada em 2002 quando se percebeu que existia a necessidade de empresas se especializarem nessa aproximação da biologia com a informática, com profissionais que conhecessem as características desses dois campos do saber. Tomando o depoimento de um “cientista-empresendedor” dessa área, o professor João Meidanis, notamos que a similaridade entre as informações na biologia e na informática são muito fortes para não serem consideradas em seu conjunto, o que efetivamente ocorreu com essa nova disciplina assim batizada:

*“A minha concepção particular para bioinformática é [...] a aplicação de computação em biologia molecular. A biologia molecular é, digamos assim, a parte exata da biologia. Biologia, como a gente a conhece, é uma ciência que tem muito pouco teorias gerais, é muito baseada em descrição, muito baseada ainda em... ainda em descrição, eu digo ainda porque eu acho que todas as ciências, elas têm esse caminho que elas vão evoluindo, aparecem as regras gerais, generalizantes e vai saindo um pouco [dessas generalidades]. [...] Porque no fundo, o DNA é um transmissor de informação, não é? E a computação, a tecnologia de informação lida com [todo tipo de] informação. [...] Outra o dia eu li, não sei em que lugar, não me lembro agora, que o [desenvolvimento tecnológico] está andando tão rapidamente, e estão surgindo novas áreas, que o autor chegava a dizer assim: que em 2015, eu acho, 95% das profissões que vão existir ainda não existem hoje. Então, essa ocupação em bioinformática é uma, quer dizer, o cara tem que unir as duas coisas”<sup>91</sup>.*

Portanto, como uma técnica que viabiliza a identificação e a descrição de componentes de um genoma, a bioinformática faz a ponte entre biologia molecular e a informática, que tornou a própria biotecnologia e a transgenia possíveis a partir dos anos 1980 em diante. Esse tipo de empreendimento, importante no processo que leva da descoberta de um gene à sua manipulação e desenvolvimento de organismos geneticamente modificados, pode ser tocado por empresas de pequeno porte com pessoal altamente qualificado, exatamente o perfil de participantes de redes de desenvolvimento no mundo da informática.

91 João Meidanis, diretor da Scylla Bioinformática e professor do Instituto de Computação da Unicamp, depoimento para a pesquisa.

Vimos acima que grandes empresas de “ciências da vida”, apesar de sua capacidade para estruturar laboratórios e equipes inteiras de pesquisa, não conseguem sozinhas lidar com a quantidade enorme de informações geradas nesses processos de mapeamento e análise dos genes. E mais: é preciso entender como a função atribuída a um gene se manifesta no complexo ambiente da estrutura orgânica, pois a relação entre meio/organismo é tão (ou mais) importante que a simples expressão de uma parte do genoma. Daí a importância da constituição de bancos de dados que possibilitem um real desenvolvimento coletivo de conhecimento.

Assim, o material mapeado pelo seqüenciamento de DNA nos diversos projetos da Fapesp (bem como de outras iniciativas) fica disponível em bancos públicos de dados gerados pelos diversos pesquisadores espalhados pelo mundo, sendo o mais expressivo o GenBank, uma base de dados genéticos administrada pelo Centro Nacional de Informação Biotecnológica (NCBI, na sigla em inglês) dos Estados Unidos, contendo mais de 20 bilhões de nucleotídeos e 18 milhões de seqüências (Castilho, s/d. “Prática NCBI/GenBank”)<sup>92</sup>.

A questão “público *versus* privado” aparece novamente quando se constata que desse banco de informações (fruto de pesquisa básica, inicialmente sem aplicações práticas) é possível surgir informações específicas para o desenvolvimento de produtos e processos com viabilidade econômica. Isso ocorre quando as funções de determinados genes são identificadas, fruto do seqüenciamento completo do genoma de um organismo. Nesse momento, viabiliza-se a aplicação comercial de uma descoberta, que por meio da engenharia genética nos conduz à utilização de um OGM para consumo humano, animal ou para o saneamento do meio ambiente.

A comunidade científica brasileira vem apostando, em grande medida, no modelo convencional de proteção à propriedade intelectual. Ocorre que ela própria percebeu que esse sistema, apesar de garantir o retorno do investimento financeiro e de trabalho dos laboratórios e pesquisadores, também pode converter-se em mais um obstáculo para o avanço da biotecnologia brasileira. Quando os pesquisadores e as instituições financiadoras de pesquisa defendem o patenteamento de inventos gerados a partir da pesquisa básica, pensam na proteção de genomas inteiros e com a função completamente definida na dinâmica orgânica:

*“Somos a favor de patentear o invento. Só faremos patente de genes quando soubermos a sua utilização prática e função. Não queremos patentear um conjunto de letras ou a própria natureza (...). [Porém,] não podemos ficar numa situação que iniba o investimento em biotecnologia no país porque vamos ficar numa posição diferente da dos países desenvolvidos” (José Fernando Perez, ex-diretor técnico da Fapesp<sup>93</sup>).*

Podemos ver nesse depoimento que aqueles atores que estão diretamente envolvidos com inovação em biotecnologia, como é o caso de José Fernando Perez, não abrem mão dessa estratégia de desenvolvimento científico e tecnológico, mas é possível perceber em sua fala que o emprego generalizado e irrestrito da patente para *qualquer* informação obtida por

92 Disponível em <<http://w3.ualg.pt/~rcastil/rita%20castilho/classes/documents/GenBank.pdf>>

93 Citado em <<http://www.comciencia.br/entrevistas/perez/perez5.htm>>. Acessado em março de 2003.

meio de uma descoberta pode criar mais problemas do que tão apenas aquelas relacionadas às questões bioéticas. A defesa da patente fica evidente – estamos falando do surgimento de “cientistas-empresendedores”, fenômeno que não é recente mas que após aos experimentos bem-sucedidos do Projeto Genoma Fapesp (além dos incentivos existentes para isso na Lei de Inovação de 2004) vem despontando como uma tendência, principalmente naquelas áreas mais promissoras, desde um ponto de vista empresarial. Ocorre que esses mesmo cientistas-empresendedores possuem a clareza de que o uso generalizado de patentes *preventivas* para proteger partes de um genoma, especialmente pelos grandes laboratórios privados, pode tornar as futuras pesquisas dessas jovens empresas (de pequeno porte) muito mais difíceis, na melhor das hipóteses dependentes da liberação dessas descobertas por meio de licenças de patentes conferidas por seus proprietários, que se em grande número torna as pesquisas economicamente inviáveis se forem muitas as licenças a se negociar.

Trabalhos em rede, por meio de colaboração com vistas à inovação e à invenção, podem também facilitar uma perspectiva que leve em conta a biossegurança. Se mais processos de engenharia e marcadores genéticos estiverem sob algum uso aberto não-exclusivo, menores seriam as chances de desenvolver produtos com “efeitos colaterais desconhecidos”. As críticas ao modelo “reducionista” de ciência (pressuposto pela biotecnologia nessa perspectiva) procuram indicar a dificuldade em tornar amplamente disseminados artefatos oriundos da engenharia genética exatamente porque não estaríamos tratando aqui de uma ciência exata plenamente dominada, mas de um campo onde pouco se sabe a respeito do funcionamento geral das funções geradas no interior dos genes:

*“Depois de mais de trinta anos de desenvolvimento da técnica, sendo os últimos dez com uso comercial de seus produtos, a transgenia vem dando grandes sinais de limitação. Depois de todo esse período, apenas duas características foram desenvolvidas a ponto de irem para o mercado. Tanto a resistência a herbicidas como a insetos são controladas por um único gene. Outras características mais complexas, como resistência à seca ou produtividade, por exemplo, são resultado da expressão de um conjunto de genes e da sua interação com o meio. Isso não se consegue manipular via transgenia. Na verdade, pouco se conhece sobre o funcionamento dos genomas, o que me faz concordar com o diretor de pesquisa do INRA (o Instituto Francês de Pesquisa Agrônômica), Jean-Pierre Berlan, quando ele diz que ‘os transgênicos são resultantes de uma técnica que está décadas a frente de sua ciência’ ”<sup>94</sup>.*

Em que pese a postura cética dessa visão quanto aos eventuais benefícios gerados pela biotecnologia, é interessante notar que não se está questionando a possibilidade teórica de aperfeiçoamento de organismos para o bem-estar geral. Aliás, é curioso notar a citação do pesquisador francês, que distingue técnica de ciência, similar àquela entre ciência básica e ciência aplicada, que já discutimos acima por ser problematizada. De todo modo, vale considerar que tal ceticismo em relação à transgenia decorre da possibilidade concreta dessa técnicas possibilitarem o domínio completo do *conjunto* de fatores que estão envolvidos na reprodução dos organismos. E mesmo quando olhamos para a identificação e utilização

---

94 Gabriel Fernandes, técnico da AS-PTA, depoimento para a pesquisa.

de características de um único gene, é possível que estejamos olhando apenas para uma parte desse processo orgânico. Isso significa que nos casos de surgimento de “contaminação biológica” (cruzamento acidental entre organismos transgênicos e espécies daninhas) seria preciso uma grande rapidez no aperfeiçoamento da tecnologia, que já lembramos, está sob responsabilidade de poucas empresas detentoras das patentes desses processos e produtos. A pergunta surge naturalmente – tornar os processos segmentados, capazes de gerar informações de parte do genoma e do proteoma, uma propriedade privada seria um bom ou o único caminho para dar maior garantia e certeza quanto à sua biossegurança? Ou, ao contrário, a manutenção de um bancos de dados e uma plataforma de ferramentas “públicos” ou abertos, um licenciamento que garanta as invenções abertas e o incentivo às descobertas coletivas não tornariam mais eficiente e mais rápido o processo de desvendamento dessas sutilezas da estrutura orgânica? A própria experiência brasileira indica que teria sido muito mais lento o desenvolvimento de técnicas e o mapeamento dos genomas investigados se se tomasse apenas em conta uma estratégia *proprietária*, que para efeitos práticos significaria esperar das transnacionais alguma iniciativa, pois são elas que possuem boa parte das patentes de seqüências mapeadas e de processos de transgenia e porque nenhuma empresa nacional individualmente contaria com o capital e recursos humanos necessários para tal empreendimento.

Pode ser bastante útil comparar o modelo de inovação que o Programa Genoma Fapesp implementou desde a realidade brasileira com o formato de inovação que a Iniciativa Cambia-BIOS se propõe implementar, pois ela considera a possibilidade de capacitar os pesquisadores de países com dificuldades em implementar pesquisa básica em biologia a se apropriar não apenas dos dados dispostos em um banco público, mas de desenvolver técnicas e produtos focados em suas necessidades específicas.

Richard Jefferson, diretor da Iniciativa BIOS-Cambia (vinculado à Universidade Charles Stuart, Austrália), defende exatamente a possibilidade de tornar as técnicas e ferramentas de transgenia “abertas”. Isso significa que a utilização de proteção à propriedade intelectual ocorre de forma similar à do GNU/Linux, ou seja, se adota uma proteção que proíbe a apropriação privada das informações e produtos de determinada descoberta. O diretor de Cambia indica o real desafio que a investigação científica enfrenta nessa área por conta da proteção via patentes:

*“É agora evidente que o opaco e complexo mundo das patentes poderá minar – e mesmo destruir – algum movimento de inovação aberta cujo trabalho-produto possa ser ou já esteja ‘protegido’ por patenteamento. (...) Assim, o fundamento para a inovação aberta é a atribuição de transparência às patentes, além de uma consciência comunitária e estratégias de construção como predicados de uma ‘cartografia’ profissional sólida, como temos dito em outros espaços. (...) Nós precisamos mapear e identificar as zonas de perigo - se estão em um novo projeto de software inovador ou em esforços coordenados para mercados em declínio de produtos alimentícios ou medicinais. (...) Nós temos aguardado demasiadamente silenciosos por muitos anos enquanto nossa própria equipe excepcional de Tecnologia da Informação (...) vem desenvolvendo o que esperamos ser a plataforma fundamental de transparên-*

*cia no modelo de patente para o mundo open source, para as ciências da vida e, de fato, para outras indústrias de inovação que podem ser afetadas por patentes. (...) Isso poderá, nós acreditamos, influenciar muitíssimo o bem público com relação à reforma do sistema de patentes e poderá criar um recurso para auxiliar contra as más patentes, sem atribuir patentes impróprias e muito abrangentes (que é uma das justificativas para a existência do sistema de patentes)”<sup>95</sup>.*

Vemos, portanto, que uma das estratégias que os pesquisadores australianos da Iniciativa Cambia estão adotando é a de criar ferramentas de compartilhamento de dados, dispostos em um base “comum” que possibilite não apenas maior facilidade na troca de informações, mas que desencadeie um amplo processo de reformulação do sistema de patentes, que sob essa ótica só existe nos termos atuais porque todos temem que suas descobertas sejam apropriadas indevidamente. O curioso é notar que essa posição favorável ao compartilhamento nos processos inovativos, via criação de bancos de dados públicos (em tese contrária a das grandes *science life companies*), não está muito distante da avaliação que boa parte da comunidade científica brasileira possui a respeito da experiência do Projeto Genoma Fapesp.

A avaliação que muitos desses pesquisadores fazem do projeto é de que ele propiciou, provavelmente de forma consistente pela primeira vez no país, uma robusta rede de colaboração entre laboratórios e pesquisadores, incentivando inclusive o surgimento de novos atores no campo da biotecnologia brasileira. Notamos essa percepção não só dos diretamente envolvidos no projeto, como Reinach, Perez e Meidanis, mas também nas associações de defesa da biotecnologia no país, como a Anbio. Torna-se bastante significativa a argumentação dessa entidade, dada sua relação declarada (e, ao que nós acrescentaríamos, legítima) com pesquisadores das empresas nacionais e transnacionais do ramo.

No depoimento dado a nossa pesquisa, sua vice-presidente, Dr<sup>a</sup> Lúcia de Souza, indica o que entende ser paradigmático no caso da *Xylella Fastidiosa*:

*“O projeto de seqüenciamento da Xylella Fastidiosa serve de lição de várias maneiras. Por exemplo: viabilização de uma rede virtual inédita de laboratórios de pesquisa; escolha de um organismo de importância sócio-econômica para o país; treinamento de profissionais qualificados em grande número; competência profissional dos pesquisadores brasileiros atingindo reconhecimento internacional; o êxito do sequenciamento gerou outros projetos, colaborações e novas empresas: Allelyx, Canavialis e Scylla . Uma rede virtual para intercâmbio de informações e experiências, assim como o trabalho em cooperação de várias entidades bem coordenado, é benéfico por agilizar a solução de questões complexas e elevar o nível intelectual dos participantes. Desenvolver o espírito empreendedor dos cientistas brasileiros também traz benefícios sócio-econômicos à nossa sociedade. O projeto do sequenciamento da Xylella Fastidiosa é uma iniciativa que pode e seria igualmente vantajosa se similarmente utilizada em áreas diversas”<sup>96</sup>.*

95 “Formal collaboration with the IT open source community? In response to: David R Curry“. Disponível em <<http://www.bioforge.net/forg/thread.jspa?messageID=860&tstart=0#860>>. Postado em 23/03/2006. Tradução própria.

96 Lúcia de Souza, diretora da Anbio, depoimento para a pesquisa.

Vemos que há um grande destaque para as questões relativas ao empreendedorismo empresarial na área como consequência do projeto da Fapesp (uma das empresas citadas, a Allelyx, foi criada pelo professor Fernando Reinach e a Scylla é administrada pelo professor João Meidanis), bem como a pertinência econômica da pesquisa, voltada às especificidades brasileiras. Como que de maneira consensual, há a percepção da importância na formação e consolidação de quadros de técnicos e cientistas no ramo. Tal avaliação corrobora boa parte da opinião dos atores envolvidos quanto ao campo de oportunidades aberto pelo desenvolvimento de produtos e processos e sua proteção por meio de patentes, com vistas à ampliação do parque industrial brasileiro ligado diretamente à biotecnologia. Mas o que nos chamou a atenção é a citação à formação de uma *rede de colaboração* capaz de *intercambiar informações* e resolver questões complexas, que uma única empresa ou laboratório dificilmente conseguiria individualmente. Portanto, vemos a questão público/privado posta novamente ao debate, pois nossos pesquisadores só conseguirão levar a cabo empreendimentos economicamente viáveis se estiverem alicerçados em redes de produção colaborativa e de trocas de informação.

De fato, não deveria haver uma contradição nessa equação, pois estaríamos falando aqui de pesquisa básica (ou, pelo menos, sem aplicação econômica imediata, para respeitar as reflexões de Rosenberg e Stokes) e geração de informações brutas e não de produtos acabados, e tal procedimento de colaboração seria considerado *hoje* bastante comum. Mas como vimos acima no depoimento de Jefferson e nas reflexões de Hope, existe uma estratégia de boa parte das empresas transnacionais em ampliar o escopo da proteção patentária, incluindo proteções “preventivas” de genes cujas funções ainda não se conhece muito bem. A prática das pesquisas brasileiras tem demonstrado que levar às últimas consequências o sistema patentário pode não ser exatamente uma boa estratégia, ainda que nenhum cientista diga em alto e bom som que esteja disposto a abrir mão da proteção de sua propriedade intelectual (em geral fruto de anos de pesquisa com investimentos majoritariamente públicos).

O que parece então constituir o aspecto mais interessante e mais promissor do modelo ONSA, que estruturou todo o Projeto Genoma Fapesp, é esse formato colaborativo de desenvolvimento de pesquisa. Não só porque instituiu de forma efetiva uma prática de intercâmbio, mas também porque mudou a postura no meio acadêmico no que concerne ao relacionamento institucional entre as universidades. Reinach diz ter testemunhado essa mudança, e acredita que a diminuição do modelo centralizado (os defensores do GNU/Linux chamam a isso “modelo catedral”, em contraposição ao “modelo bazar”, mais descentralizado), criando então maior autonomia aos pesquisadores, possibilitou maior eficiência no trabalho de seqüenciamento do genoma da *Xyllella*:

*“O formato de rede surgiu por causa da necessidade de treinar as pessoas. Então, a gente queria fazer núcleos, em volta de cada máquina de seqüenciamento, onde todo o mundo tivesse a mesma tarefa, então você podia treinar as pessoas. [Havia] 30 laboratórios, e no começo do programa só 3 sabiam o que fazer, os outros 27 aprenderam. Então, a rede surgiu para isso. A rede teve uma vantagem grande, ela evitou a competição dentre, por exemplo, as 3 universidades. Então, ao invés de montar 3 laboratórios xumbregas (sic), [montamos] um super laboratório*

[virtual]. Aonde vai ser? Na USP, na UNESP ou na UNICAMP? Pronto. Tal? Tal. A Índia tentou montar um projeto, mas 3 anos depois de todas as universidades brigarem entre si [para decidir] onde ia ficar o centro de sequenciamento, desistiram do projeto, tá certo? Ali [no Projeto Genoma Fapesp] não, todo o mundo tinha um pedacinho. E a outra coisa de sucesso do projeto é que a rede foi montada como uma estrutura totalmente paralela à estrutura de poder da universidade. Ninguém chegou para o reitor da Unicamp e falou: ‘onde vai ser? As pessoas montaram a rede independentemente das estruturas universitárias. E receberam o dinheiro direto da Fapesp’<sup>97</sup>.

Existe evidentemente uma singularidade nada desprezível nesse empreendimento quando consideramos que ele foi realizado por pesquisadores de universidades e institutos públicos, em sua grande maioria. E mesmo os laboratórios privados que dele participaram não estavam inicialmente sob a pressão natural de um ambiente competitivo corporativo. Como a burocracia estatal universitária e pressão mercantil imediatista não se fizeram presentes, foi bem mais fácil garantir esse *modelo bazar* descrito no depoimento acima. Outros atores desse formato de rede acreditam que não é esse formato, por si próprio, que vai garantir um trabalho de qualidade, mas o perfil e o empenho de quem está comprometido com o trabalho:

“Se tiver um único lugar onde você tem gente boa trabalhando, aí o trabalho é igualmente bom. A vantagem que eu acho no caso da Xyllela, no caso da Rede ONSA, no caso do Brasil, de São Paulo é o seguinte: os caras bons do Estado de São Paulo estão espalhando, os melhores estão espalhados em vários locais. Então você fazendo assim, em forma de rede, você foi capaz de pegar a colaboração desses melhores [pesquisadores]. E isso é que faz a diferença. Porque você escolheu os melhores e foram com eles para trabalhar. Se você tivesse falado ‘não, isso aqui eu vou colocar num lugar só’. Que lugar seria? Nenhum lugar seria tão bom. Ah, eu vou colocar tudo isso no [Instituto de Química da USP]. Tudo bem, tem um monte de gente boa ali, mas não tem gente boa o suficiente quanto teve espalhando assim. ‘Ah, vou colocar na UNICAMP’. A mesma coisa. ‘Vou colocar [na USP de] Ribeirão Preto’. Não tem um único lugar onde você poderia falar, eu vou colocar esse dinheiro lá [onde tem] uma concentração de gente boa o suficiente. [...] Parece que cada um é mais produtivo fazendo aquilo [com] que se identifica mais, não é? E vai ter gente que vai se identificar com certo problema, vai querer resolver ele, independente de quanto dinheiro deu ou não, não é? E outros são mais ligados no dinheiro, então eles vão escolher o que eles vão trabalhar com mais foco no que seja imediatamente aplicável<sup>98</sup>.”

Esse depoimento deixa claro que a rede, para ser dinâmica e eficiente, precisa de pessoal com as qualificações necessárias e disposição para atividades com alto grau de in-

97 Fernando Reinach, Vorotantin New Business, depoimento para a pesquisa.

98 João Meidanis, diretor da Scylla Bioinformática e professor do Instituto de Computação da Unicamp, depoimento para a pesquisa.

tegração. Além de evitar possíveis disputas por primazia científica (que vimos acima com Merton ser um dos dilemas do *ethos* científico) esse modelo em rede maximizou o trabalho de vários especialistas separados espacial e institucionalmente.

Mas a constatação de que estaríamos testemunhando o surgimento de um tipo novo de inovação, que se utilizaria dos modelos cooperativos em rede para promover uma tecnologia *open source*, não parece ser clara para muitos dos agentes sociais e econômicos envolvidos na temática. Como nosso parque industrial e nossa cultura de inovação científica são bastante recentes (a rigor, desenvolvidos principalmente a partir da segunda metade do século XX), trabalhamos evidentemente com paradigmas tradicionais quando projetamos uma promoção de desenvolvimento científico-tecnológico, e fica muito difícil perceber que a rede de colaboração pode facilitar a ascensão de modelos alternativos à proteção patentária. Tudo indica que até agora não ocorreu a nenhum cientista ou investidor privado que “*open*” não é sinônimo de “*free*”, e que portanto haveria a possibilidade de procurar utilizar os dados de um banco comum para futuramente encontrar produtos economicamente rentáveis. Isso leva a um certo ceticismo quanto a utilizar esse modelo de inovação no lugar, ou pelo menos como um complemento, à proteção fincada na estrutura das patentes. A avaliação não só dos nossos entrevistados, como também do pronunciamento de muitos atores da biotecnologia e ciências da vida e demais autores<sup>99</sup>, é de que o Brasil só conseguirá ampliar sua participação na comunidade científica internacional se passar a reconhecer a *inevitabilidade* da proteção convencional da propriedade intelectual. A lógica que guia parte desse raciocínio não pode ser creditada apenas a interesses exclusivamente utilitaristas, ainda que seja um fator bastante evidente. Por trás dessa defesa da necessidade das patentes tradicionais está a sincera convicção de que a proteção da inovação criará um movimento catalisador de empreendedorismo nas universidades e empresas do ramo, possibilitando inclusive proteger a biodiversidade brasileira contra os variados expedientes de biopirataria. Como indicou uma de nossas entrevistadas:

*“As universidades e institutos de pesquisas públicas têm missões e culturas diferentes das empresas privadas. E em vista dos benefícios da interação, motivações distintas são utilizadas em diferentes países para aumentar [a interação] entre universidades/institutos públicos de pesquisa e empresas, entre elas o importante papel dos direitos da propriedade intelectual para proteger e estimular a criação de conhecimento. Vários outros aspectos são interessantes, como gerar conhecimento das oportunidades/intercâmbio de idéias entre gerência de indústrias e institutos de pesquisa pública; incentivos como impostos ou recompensas; patentes de universidades; possibilidade de acadêmicos trabalharem em tempo parcial na indústria etc<sup>100</sup>.”*

Vale notar que existe de fato uma estratégia para proteger, por meio de patentes, o trabalho científico promovido por recursos públicos. A Fapesp criou um departamento para

99 Vide Sholze, 2002; Silveira, 2004.

100 Lúcia de Souza, diretora da Anbio, depoimento para a pesquisa.

cuidar especificamente disso, bem como muitas universidades públicas<sup>101</sup>. Existe aí a firme convicção de que estaria sendo garantido o retorno à sociedade de um investimento feito com dinheiro do erário e se estabelecendo um estímulo financeiro ao pesquisador, o que não deixa de ser verdadeiro. Contudo, a lógica do capital nesse caso tornar-se-ia implacável: um empreendimento feito com recursos públicos ou com capital privado nacional não teria condições de conduzir, por muito tempo, um processo contínuo de inovação por meio da proteção intelectual via patente. Certamente ocorreria, como aliás ocorreu com muitas empresas inovadoras brasileiras, a aquisição dessas empresas por empresas transnacionais, e com ela a apropriação de todo o portfólio tecnológico ali desenvolvido. Novas empresas que venham a surgir no país teriam, novamente, que pagar o preço de acordos de transferência tecnológica e de *royalties* para as grandes *science life companies* e se romperia portanto o virtuoso ciclo inovativo gerado na comunidade de pesquisadores<sup>102</sup>.

O que parece posto para a comunidade científica e tecnológica brasileira é a possibilidade de fugir dessa tendência, mesmo que mantenha temporariamente o foco na incubação e promoção de pequenas empresas com perfil empreendedor e inovativo. Ao que tudo indica, elas só conseguirão manter esse perfil e criar desde as necessidades da sociedade brasileira se tiverem à sua disposição uma rede de intercâmbio e desenvolvimento necessariamente *aberta*, conciliando investimentos privados (voltados inequivocamente para a busca de lucros) com uma metodologia capaz de garantir o fluxo contínuo de inovação.

Essa dificuldade em notar o potencial de uma abordagem *open source* não é exclusividade de parte significativa da comunidade acadêmica brasileira. Os setores contrários à própria idéia de utilização de produtos transgênicos, exatamente porque descartam de forma apriorística um desenvolvimento tecnológico com base nesse conhecimento considerado inseguro, apontam seu ceticismo no que se refere a uma guinada “social” nas estratégias de promoção da biotecnologia brasileira. Retomando o posicionamento de um importante ator social na discussão dos OGM, verificamos esse ceticismo de forma inequívoca:

---

101 A USP criou, em 2005, a Agência de Inovação, responsável por promover a proteção à propriedade intelectual desenvolvida pela comunidade acadêmica via patentes; direitos autorais de livros, audiovisuais, músicas e *softwares*; orientação à negociação e elaboração de convênios, contratos de licenciamento e transferência de tecnologia à sociedade. Contudo, é extremamente significativo que o coordenador geral da agência, professor Oswaldo Massambani, tenha dito em entrevista que essa instituição será uma “*rede de colaboração*” entre os diversos pesquisadores da universidade (Agência USP de Notícias, 04/03/2005. disponível em <[www.usp.br/agen/repgs/2005/pags/033.htm](http://www.usp.br/agen/repgs/2005/pags/033.htm)>).

102 “Dessa forma, quanto à indústria nacional de biotecnologia, houve um grande dinamismo na década de 1980 e progressivo declínio a partir de 1989-1990. Vale destacar as experiências da Biomatrix Ltda., empresa criada em 1983 a partir de gestões de um grupo de cientistas do Programa de Biotecnologia Vegetal da UFRJ, de 1982. Os estudos preliminares para a formação da Biomatrix foram financiados por capitais de risco do Rio de Janeiro (Petróleo Ipiranga, Monteiro Aranha e particulares). Em 1985, passa a chamar-se Biomatrix S.A., com a entrada da Agrocerec como sócia controladora, que suspenderia as atividades da empresa em janeiro de 1990. (...) Outra empresa de biotecnologia vegetal, a Bioplanta, foi criada quase na mesma época em Campinas, produto de *joint-venture* entre a Souza Cruz (British-American Tobacco) e a Native Plants Inc., empresa norte-americana de cultura de tecidos. Também foi obrigada a suspender suas atividades” (Motoyama e Queiroz, 2004, pp. 398-399).

*“(...) que tipo de problema se pretende resolver com esses transgênicos “open source”? Sem clareza disso e dos motivos que originaram tais problemas, a discussão sobre uma tecnologia “a” ou “b” pode ficar descontextualizada. Veja o caso da doença que causa o amarelinho nos laranjais. Foram gastos rios de dinheiro para mapear o genoma da bactéria na busca de uma solução. Conseguiram o que de concreto? (...) A agricultura sempre foi baseada nas “sementes software livre” e no conhecimento associado a elas. (...) A substituição das sementes crioulas por variedades melhoradas nas últimas décadas levou a um fenômeno conhecido por erosão genética. Para tentar reverter esse processo, hoje agricultores familiares e camponeses fazem um amplo trabalho de resgate das variedades conhecidas como tradicionais ou crioulas. (...) As técnicas usadas para o desenvolvimento comercial de transgênicos, com vetores e promotores patenteados, aceleram a criação de OGMs, embora isso não signifique que o processo seja preciso. Usando outros caminhos, a iniciativa da Cambia/Bios está mostrando que há alternativas para a criação de OGMs, mas estes provavelmente sofrerão da mesma falta de precisão e demandarão mais tempo. Há também o caso de transgenia entre a mesma espécie para acelerar o processo de melhoramento. Mesmo assim, a iniciativa, em termos científicos, não deixa de ser interessante. Resta saber quem estará interessado em financiar a continuidade do projeto”<sup>103</sup>.*

O ceticismo indicado nessa fala não é, como muitas vezes é alardeado por parte da mídia que cobre esse debate, luddita ou anti-científico, mas bastante descrente nos reais interesses de desenvolvimento de modalidades de transgênicos com algum tipo de “uso aberto” de técnicas de transgenia. A AS-PTA é uma entidade composta por agrônomos que procuram promover técnicas chamadas “agroecológicas”, portanto estão no registro do campo científico, não da mera crítica leiga (de resto legítima, mas que certamente conduz a um debate de difícil resolução). Essa análise encontra eco em toda a crítica acerca do caráter totalitário do desenvolvimento científico sob a égide das forças de mercado (tema bem frankfurtiano), expressando por outro lado uma convicção na possibilidade de abandono dessa técnica em favor das técnicas convencionais agrícolas, evidentemente sob supervisão das recentes descobertas agrônômicas.

Essa convicção, por outro lado, leva a uma situação que dificilmente tornaria possível algum tipo de confluência entre esses setores contrários aos OGM por princípios e outros setores do campo científico dispostos a uma discussão mais efetiva sobre desenvolvimento assentado em bases mais democráticas e “abertas”. Muito difícil, mas não impossível, se tomamos parte de sua fala em que considera como “interessante” a construção de um caminho alternativo de construção de técnicas por fora do sistema de patentes convencionais, uma temática muito cara ao chamado movimento “alter-mundista” (defensor de um “outro mundo possível”) surgido nos Fóruns Sociais Mundiais. Se é verdade que entidades como a AS-PTA e Greenpeace questionam a própria tecnologia em si e não a maneira como ela é promovida, é bastante significativo perceber que o tipo de inovação aberta proposta pelos laboratórios de Cambia desperta nesses atores a curiosidade sobre uma técnica antes considerada exclusividade das grandes empresas de *Big Science*. No fundo, a possibilidade

---

103 Gabriel Fernandes, da AS-PTA, depoimento para a pesquisa.

de uma biotecnologia aberta surpreende tanto os críticos dos transgênicos quanto os seus defensores.

Assim, se tomamos a posição daqueles que defendem a promoção da biotecnologia utilizando-se exclusivamente a proteção intelectual convencional, via patentes, perceberemos muito mais estranheza e mesmo certo silêncio em relação ao modelo *open source* do que se comparados com os críticos dos transgênicos. O diretor jurídico da Anbio, questionado em nosso contato sobre as virtudes e os limites do regime de patentes para a inovação, indicou apenas seus aspectos positivos, dando a entender que não existiria alternativa ao modelo:

*“A Lei de Patentes oferece segurança aos investidores, visto que representa a garantia de retorno dos investimentos realizados e na maioria dos casos de um bom lucro, que proporciona o fomento de novas pesquisas e geração de novos produtos patenteados. O U.S. Patent and Trademark Office atribui o crescimento vertiginoso da biotecnologia nos EUA à garantia oferecida pelo sistema de patentes, cujos fundamentos foram acolhidos pela Suprema Corte dos EUA em 1980. Nos EUA, plantas, animais e microrganismos são produtos passíveis de patentes. Uma vaca geneticamente modificada - GM ou uma cabra GM, podem ser patenteadas. Linhas celulares humanas, células do cérebro, pele, tecidos e hormônios humanos são patenteáveis nos EUA. Fato que muito tem contribuído para o avanço da indústria biomédica”<sup>104</sup>.*

Ele lembra que, ao contrário do Brasil, nos Estados Unidos é possível solicitar patentes de seres vivos que sofreram o processo de engenharia genética. Aqui o que se permite é patentear processos utilizados na transgenia, mesmo que utilize apenas fragmentos de um organismo para tal processo. Quando perguntamos acerca do modelo desenvolvido pelo grupo australiano da Iniciativa Cambia, ele foi categórico: disse desconhecer tal sistema de inovação e proteção de propriedade intelectual “coletiva”. É provável que o desinteresse que os cientistas e técnicos ligados a essa instituição apresentam em relação à abordagem *open source* de inovação (bem como de outras instituições relacionadas à temática) esteja ligada exatamente à estratégia adotada para promover a disseminação das técnicas da transgenia no país – o incentivo ao grande negócio no ramo científico. Essa visão é bastante compatível com uma percepção de que tais empreendimentos não seriam compatíveis com estruturas modestas de investigação científica, algo apenas possível em grandes laboratórios (novamente nos vem à mente o modelo “catedral”). Considerando que uma *única* pequena empresa de biotecnologia encontra grandes dificuldades para desenvolver pesquisas expressivas, devido aos custos com material e pessoal qualificado, vimos acima que mesmo as grandes empresas não estão mais dispostas a arcar sozinhas com os custos de inovação, o que as tem levado a participar de investigações coletivas, em redes de colaboração. Mesmo aqueles que enxergam muitas vantagens no modelo convencional de proteção patentária já percebem a potencialidade deste tipo de trabalho *open source*, principalmente aqueles inseridos em instituições públicas de pesquisa. A percepção desses atores é de que os recursos públicos utilizados, por serem escassos, devem ser bem aplicados e revertidos em benefícios à população que financia tais pesquisas:

---

104 Reginaldo Minaré, diretor jurídico da Anbio, depoimento para a pesquisa.

*“(...) Queremos que os resultados das pesquisas beneficiem a população. Pior do que não fazer é fazer e não poder usar. Usar o dinheiro do contribuinte para gerar tecnologia que depois será usada por outros países é mais prejudicial do que não gerá-la. O Brasil investiu muito no Projeto Genoma e corremos o risco de nos transformar em exportadores de matéria prima, e não dos produtos obtidos como resultado das pesquisas. (...) O Brasil é um país que depende em larga escala da agricultura. Em muitos casos somos produtores de commodities que enfrentam muita concorrência no mercado externo, e para nos mantermos competitivos, dependemos do aumento da produtividade e redução dos custos de produção. Nos últimos 10 anos, o Brasil multiplicou por cinco a produção na agricultura, tendo aumentado em apenas 10% a área plantada. Este ganho se deu em função do uso de tecnologia. O melhoramento genético é importante para o aumento da produtividade e a biotecnologia, em muitos casos, é fundamental. O avanço nesta área depende de uma legislação adequada, pessoal qualificado e recursos. Pessoal nós temos. A lei está em discussão [Refere-se à Lei de Biossegurança, posteriormente aprovada]. O que nos falta são recursos”<sup>105</sup>.*

Aragão, como um cientista-técnico que defende a pertinência de seu campo de atuação (e por estar atuando numa instituição que procura valorizar todo recurso orientado para pesquisa) demonstrou curiosidade para o empreendimento australiano, por suas razões econômicas e técnicas. Destaca que a utilização de mais de um organismo bacteriano como vetor de transmissão de genes de interesse sob um regime *open source*, no caso uma agrobactéria para a engenharia genética de plantas, não só contorna o escopo excessivo da proteção patentária - “Se alguém encontrasse na Amazônia uma nova espécie de agrobactéria, ela estaria coberta por patente” - , como também contorna dificuldades técnicas no que se refere às alternativas de organismos disponíveis para o processo de transgenia - “A agrobactéria tem limitação de tecido e espécie”<sup>106</sup>.

Para a reflexão que estamos propondo aqui, notamos que a estranheza que parte da comunidade científica brasileira apresenta quando questionada acerca de uma abordagem *open source* biotecnológica está alicerçada mais no quesito “incentivo material” do que “dificuldade técnica”. Esse rol de depoimentos indica precisamente que, independente de serem favoráveis à engenharia genética, céticos quanto aos benefícios prometidos por esse conhecimento científico ou entusiastas no que se refere ao desenvolvimento tecnológico brasileiro, o que realmente importa a todos é saber *como* deve ocorrer o processo de opções inventivas e de inovação feitas pelos agentes econômicos e sociais.

O desenvolvimento da própria tecnologia necessária para fazer avançar a biologia molecular parece sugerir que, ao lado de uma estratégia de proteção patentária, uma metodologia *open source* poderia ser viável técnica e economicamente. Essa tecnologia, a bioinformática, força não apenas uma transdisciplinaridade entre a informática e a biologia, como também aponta para a necessidade de trabalhos em rede com informações abertas para seus usuários, que realizam a identificação e o seqüenciamento dos genes que seriam muito

---

105 Francisco Aragão, da Embrapa Recursos Genéticos. Disponível em <http://noticias.terra.com.br/ciencia/biotecnologia/interna/0,,OI268892-EI1434,00.html>. Acessado em 22/03/2004.

106 *Folha de S.Paulo*, 12 de fevereiro de 2005.

mais custosos e laboriosos se realizados por um único agente. Isso explica porque muitos empreendedores da biotecnologia no país, ainda que não tenham ilusão quanto à adoção integral de uma abordagem *open source*, encontram muitos elementos atraentes nesse tipo de metodologia de trabalho:

*“Então, a idéia mais produtiva ou pelo menos criativa foi essa de formar o pessoal de forma intensiva e ostensiva, o que só é possível num projeto na área da Internet. Eu acho que foi a grande [diferença]... ao mesmo tempo em que trabalhavam no projeto. A verdadeira formação em atividade. Não era curso não. Até podia ter tido, houve alguns cursos que foram dados, mas na realidade [a dinâmica desse formato] é tocar o projeto. É um compartilhar de informação e o aprendizado também sendo feito desse modo cooperativo”<sup>107</sup>*

Da mesma maneira que Reinach, Perez identifica a importância da iniciativa da Rede ONSA, que realizou o seqüenciamento da *Xyllela*, em formar pesquisadores ao mesmo tempo em que se realizava a atividade científica. Naquela ocasião, como diretor técnico da Fapesp, percebeu que havia uma potencialidade imensa na rede de laboratórios públicos e privados do Estado de São Paulo em tornar efetiva uma atividade antes considerada exclusiva dos grandes centros da América do Norte e da Europa. Mas, mesmo agora como “cientista-empresendedor”, percebe que a dinâmica do *intercâmbio de informações* possibilitada pela biotecnologia (da qual o Método ORESTES é só um dos processos de identificação de informações biológicas) pode comportar um procedimento de investigação tão ou mais eficiente do que aquele guiado pelos ditames da proteção patentária. Não que ele substitua a necessidade de proteção à propriedade intelectual: como lembramos mais de uma vez acima, uma estratégia aberta não significa trabalhar em domínio público completo, pois não se pode fazer tudo o que quiser com aquela informação disponibilizada (inclusive “cercá-la” com alguma patente exclusiva); a prerrogativa em manter a informação aberta é do seu proprietário original, logo fica vedado a outros fechá-la. Sua percepção quanto à natureza da investigação nessa área é muito interessante – apesar do ambiente acadêmicos ser conhecido como um ambiente “aberto”, existe muita relutância em compartilhar conhecimento (como as reflexões de Merton sobre a primazia da descoberta indicaram e o depoimento de Reinach confirmou). É possível que em ambientes de competição econômica, apesar do interesse inequívoco em exploração particular de um produto, encontremos ironicamente as condições de intercâmbios de informações para fazer avançar o “estado da arte” biotecnológica:

*“Eu queria muito estimular projetos dessa natureza, natureza científica, mas comunidade científica é muito relutante a compartilhar informações. Eu vou te dar um exemplo, o Projeto Minhoca (...). O Minhoca na realidade [articula] toda a Universidade de São Paulo, só que você, quando participa do Minhoca, tem que aderir a todo um protocolo de registro da informação. Se você vai olhar a árvore, você vai olhar um pedaço da árvore, não vai olhar só aquele pedaço que você tem um interesse imediato, você vai fazer toda uma série de registros que são impor-*

107 José Fernando Perez, PR&D Biotech, depoimento para a pesquisa.

*tantes, que podem ser úteis a um terceiro, mas já que você está ali você vai fazer um registro completo. Tem a dimensão do que eu chamaria cooperativa, comunitária, dessa informação você pode gerar mais informação que não interessa só a você, mas que você vai colocar porque você vai estar no grupo. Essa é uma dimensão ética diferente, essa relação de geração de [informação em que se] pode compartilhar o conhecimento”<sup>108</sup>.*

O “cientista-empREENDEDOR” percebe que, por meio de estímulo de agências públicas de fomento, o trabalho em redes de cooperação cria condições para elaborar e processar informações que podem não ser úteis inicialmente para um dos pesquisadores envolvidos, mas certamente podem ser utilizadas por outros que estão inseridos na rede, acessando um material certificado pelos demais parceiros. Isso significa que um projeto de pesquisa, onde estariam presentes a universidade e o setor privado, construiria um ambiente atrativo para todos os participantes, que entrariam com informações e processos abertos mas também teriam acesso ao mesmo de outros, que poderiam não se interessar em continuar investindo naquelas informações. A certificação do material coletado nas pesquisas ocorre no momento anterior ao de lançar os dados na rede, no centro de informática que gerencia o *software* que coleta e analisa os pacotes de informações. A qualidade da informação já atestada atribui maior rapidez ao processo de seqüenciamento, evitando a repetição de atividades. Essa é uma segurança que entra no cálculo de uma empresa que trabalha no campo da biotecnologia.

Mas a “intuição” do empreendedor está presente quando pondera que a rede em si não é garantia de sucesso de uma empreitada. Sem um bom objeto de estudo e, principalmente, sem foco e meta definidos, o trabalho cooperativo dificilmente alça maiores vôos.

*“Eu acho que depende muito bem da escolha do projeto, não é qualquer projeto que é propício para isso. O projeto tem que ter uma certa natureza. E a formação de redes, por exemplo, não é uma panacéia universal para qualquer tipo de trabalho. Eu acho que a formação de redes, e o trabalho em rede, ele requer determinação de objetivos. O Genoma, se você pensar bem, o Genoma, era um projeto muito bom para uma rede porque ele era quase como que a construção de uma estrada, onde cada grupo ficava, como se fosse cada empreiteira, com um pedaço do genoma. Quer dizer, tinha que fazer aquele pedaço numa certa qualidade e num certo intervalo de tempo. É quase que uma construção de uma estrada. Então o trabalho em rede [significa] pegar um pedaço da meta e cada um receber o seu pedaço para seqüenciar e para estudar e para dar a informação. (...) Eu acho que dá para fazer um projeto menos [centralizado], é questão de haver uma cultura de rede, [mas] tem de haver um controle”<sup>109</sup>.*

Novamente emerge a idéia de trabalho modular, outra característica de rede que marca o trabalho no mundo do *software* livre e da produção por pares. Temos então que, na visão de um dos principais protagonistas da Rede ONSA do Projeto Genoma Fapesp, uma abordagem *open source* não pode ser encarada como uma saída mágica para a ciência e

108 José Fernando Perez, PR&D Biotech, depoimento para a pesquisa.

109 José Fernando Perez, PR&D Biotech, depoimento para a pesquisa.

a tecnologia no país, quer seja para o setor público ou setor privado. Mesmo nesse último caso, onde o interesse econômico é mais imediato e visível, as virtudes da rede aberta são muito valorizadas, pois seu modelo descentralizado e “capacitador” cria uma sinergia entre todos os participantes, aproximando laboratórios públicos e privados. O fato de se buscar a proteção à propriedade intelectual não deixa de existir para esses “cientistas-empresendedores”, mas a possibilidade de ter alternativas tecnológicas às limitações impostas por poucos organismos vetores de transmissão cobertas por complexas licenças patentárias (como a *Agrobacterium Tumefaciens*) torna a iniciativa bastante plausível para parte da comunidade científica, tecnológica e empresarial no país. É possível perceber nas falas desses “cientistas-empresendedores” um misto de ceticismo e curiosidade em relação ao formato aberto de inovação, pois tocam em questões que lhes são muito caras, como a propriedade, de um lado, e a colaboração de pares, de outra:

*“Ninguém sabe a resposta. Quer dizer, a proteção patentária, a vantagem dela é que permite que alguém com grande quantidade de dinheiro chegasse e falasse: <eu vou investir aqui, vai sair caro esse investimento, mas eu tenho a minha segurança do retorno>. Então, se não houvesse essa proteção não teria esses investimentos massivos, digamos. Por outro lado, a ciência sempre se pautou pela liberdade, não é? Sempre, os grandes avanços científicos foram feitos num clima de extrema liberdade, quer dizer, uma coisa que não existe ainda, eu dou um primeiro passo. Você fica sabendo, pensa um pouco naquilo, dá um segundo que eu não poderia ter dado seja porque eu já estava cansado por ter dado o primeiro, seja porque a minha mente estava focada num negócio que não via o segundo passo, só você que via. Ai você dá um segundo passo, eu que dei o primeiro passo vou e dou um terceiro, um outro dá o quarto... Então, é assim que cresceu a ciência [moderna]. Até o século XX. Chegou no século XX, começou a ter esse negócio de proteção e tal. [...] Então esse mundo de patente, de proteção é o que vai sobreviver no futuro. Vai ser tudo assim. Porque as células também, elas se protegem, elas têm aquela membrana, protege, troca. Por outro lado, você poderia pensar assim: <tá bom, só que essas patentes, elas geram uma pequena distorção, pequena não, uma grande distorção>. Você tem a possibilidade de fazer um trabalho durante um certo tempo e depois auferir lucro sobre esse trabalho durante um tempo muito maior. Então, nesta faixa aqui você está assim, [digamos] ganhando sem trabalhar. E isso é um pouco violador das leis da natureza. É como se você estivesse conseguindo energia do nada, entendeu? Violando leis da termodinâmica e coisas assim. [...] Agora esse negócio [da produção aberta de pares] é interessante, por exemplo, eu te dou... o interessante é isso: você amarrar alguma coisa à troca. Eu troco, mas eu troco o seguinte, o que você levar de mim, você não vai poder prender dentro de você”.*<sup>110</sup>

Essa concepção do que vem a ser o trabalho científico e o empreendimento empresarial demonstra claramente o tipo novo de fenômeno que esse campo, tal qual a informática, está

---

110 João Meidanis, diretor da Scylla Bioinformática e professor do Instituto de Computação da Unicamp, depoimento para a pesquisa.

encontrando: desenvolvimento cooperativo que pode ter viabilidade econômica mas que utiliza outras formas de proteção à propriedade intelectual. Chamou-nos muito a atenção a definição que Meidanis deu àquilo que Benkler chama de “produção por pares”: uma *troca* amarrada a alguns compromissos, de circulação que não é bloqueada pela exclusividade de domínio de alguém que acessa uma informação e/ou bem. Essa definição está em perfeita sintonia com aquela de Mauss sobre a dávida, em especial ao *espírito da dádiva*, que não pode ser enclausurado por nenhum de seus usuários. O que temos então é a percepção de que essa modalidade de inovação, por ser uma experiência recente e que demonstrou ser bem-sucedida em outras áreas (como a informática), não é totalmente descartada pelos agentes econômicos envolvidos com a área, levantando talvez mais dúvidas do que certezas quanto à sua viabilidade ou não.

