

## Richard Jefferson

Marta Kanashiro  
Rafael Evangelista



**Jefferson, biólogo molecular, atua no Cambia, iniciativa que faz parte de um movimento mais amplo (BiOS), de certa forma inspirado no universo do software, mas com um alvo que tem sido mais visado quando se trata de informação. Eles almejam fazer uma biologia de código aberto (*open access*) tomando partido para liberar, por exemplo, agricultores e empresas menores de biotecnologia da dependência excessiva do monopólio praticado pelas corporações.**

*Richard Anthony Jefferson que já faz parte da história da transgenia, por suas contribuições na área, também é o fundador da iniciativa australiana Cambia, que surgiu em 1991, sediada atuação une a experiência na área de biologia molecular com sua passagem pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e o contato que estabeleceu com países em desenvolvimento a partir disso. Nesta entrevista, concedida à **ComCiência** por email, Jefferson aborda os embates entre o universo patentário e o do código aberto, e critica a monetarização da biologia sintética. Para ele, o valor real dessa área só pode ser entendido quando a enxergamos como uma caixa de ferramentas, que potencialmente contém soluções para muitos problemas cotidianos, assim como, para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia que não seja brechado pela concepção atual sobre patentes.*

### **ComCiência: O senhor poderia descrever como funciona o instituto Cambia?**

**Richard Jefferson:** O Cambia é um instituto autônomo, internacional e sem fins lucrativos. Nosso nome foi uma sigla (Centro para Aplicação da Biologia Molecular à Agricultura Internacional) num determinado momento, mas nos últimos dez anos temos usado apenas o seu “verdadeiro” significado, proveniente da América Latina, que significa mudança. O Cambia está focalizado na criação de mudança social por meio da crescente equidade da capacidade científica de gerar inovação (*science-enabled innovation*).

Nosso foco original era o desenvolvimento direcionado e a disseminação ampla do cerne da “capacitação tecnológica”, ferramentas da biotecnologia que permitiriam que cientistas da área de biologia contribuíssem mais efetivamente para a solução de problemas na agricultura. Durante essa trajetória, logo percebemos que não eram as tecnologias, elas mesmas, nem mesmo os cientistas, mas o complexo “ecologia” da inovação que estava causando o obstáculo mais sério para uma aliança voltada para a igualdade na capacidade científica de gerar inovação.

A biologia molecular e a biotecnologia não estavam amplamente limitadas por causa da ciência e das tecnologias, mas antes pelas estruturas sociais e práticas de mercado que estavam se desenvolvendo em torno delas. Em particular, enquanto explorávamos novas direções para compartilhar nossa ciência, notamos novos obstáculos para realmente se utilizar daquela ciência e observamos também que elas guiavam a indústria e as comunidades acadêmicas que estavam usando propriedade intelectual. Isso era algo que estava no centro dessa disfunção.

Então, nos empenhamos em esclarecer a complexa e eclesiástica literatura de patentes. Com financiamento da Fundação Rockefeller e, mais tarde, do governo da Noruega, assim como, de orçamento próprio para licenças, começamos a [Patent Lens](#). O Patent Lens tem se tornado um mecanismo de código aberto, preferencialmente público, para a busca de patentes e para a compreensão da gama de direitos que elas

cobrem.

É um meio de conhecimento, com arquitetura aberta, de patentes com a ambiciosa meta de integrar as patentes do mundo, negócios relevantes e informação técnica, em um formato e em uma plataforma que permitam uma compreensão universal, independente de linguagem e de setor, que desse o verdadeiro estado da arte de qualquer campo empresarial influenciado por patentes.

Buscamos fornecer ferramentas para decisões baseadas em evidências para dar suporte para qualquer um – cidadãos, instituições, companhias, sociedade civil, tomadores de decisão – para adquirir conhecimento útil e informado do estado da arte na área de patentes. E planejamos abrir esse mecanismo para a participação mundial nos “lucros e análises” dessas patentes e seus impactos na inovação.

Fazemos muita tecnologia da informação (IT), muito de análise de patentes e muito para pensar em estratégias para democratizar a inovação. Mas somos incomuns em vários aspectos; porque ainda estamos nos estabelecendo e ainda criamos tecnologias moleculares. Isso nos permite mesclar cultura de uma forma pouco usual. Ciência, software, patentes, empreendedorismo social todos informados por um desejo pela aplicação da ciência de forma humana e compartilhada voltada para o bem público.

Enquanto estávamos fazendo esse trabalho de análises de patentes, conseguimos identificar exemplos de como existiam grandes volumes de direitos de patente complexos, a maior parte controlada por grandes corporações, que eram os maiores impedimentos para empresas de pequeno porte que estavam usando biotecnologia. Então usamos patentes informáticas, e almejamos “inventar além”, novos meios para fazer essas coisas (tais como transferências de genes), que não estariam cobertas por patentes proprietárias ou licenças de multinacionais. Uma proeminente invenção é aquela chamada “transbacter” e que permite que genes sejam transferidos eficientemente para dentro de células vegetais. Decidimos compartilhar isso amplamente com a intenção de mantê-la livre, então a patenteamos. E inventamos novos tipos de licenças chamadas **BiOS** (do inglês Biological Open Source) para fornecer a tecnologia para qualquer um que respeitasse os direitos dos outros de também utilizarem essa ferramenta. Essa licença de código aberto e a iniciativa BiOS chamaram atenção, mas não eram e não são a solução completa.

### **ComCiência: Qual é o cenário da propriedade intelectual na área de biologia sintética, hoje?**

**Jefferson:** Biologia sintética é um termo cada vez mais em voga usado para descrever a engenharia intencional de sistemas biológicos, com um foco crescente no uso de componentes sintéticos. Isso é, de alguma forma, apenas uma mudança, mas uma mudança acelerada em direção à biotecnologia e à biologia molecular que já têm sido usadas pela indústria há algum tempo. Enquanto a qualidade e a acessibilidade do DNA e RNA quimicamente construídos continuam a crescer, há uma migração para usar esses reagentes preparados, ao invés de amplificar ou modificar genes existentes e polinucleotídeos.

Renomear essa atividade como “biologia sintética”, com alguns praticantes gabaritados, tem sido um *boom* para financiamentos e investimentos, mas não está criando realmente novas oportunidades em pequeno ou médio prazo. Muitos dos obstáculos que a biologia sintética enfrentará, na criação de um valor econômico real, ocorrerão quando a teoria for colocada em prática, quando as intervenções em laboratório estiverem frente às realidades de setores sofisticados, maduros, com altos custos financeiros e sobrecarga regulatória, incluindo as da saúde, medicina, agricultura e mesmo de diagnósticos.

Os verdadeiros obstáculos estarão nesses níveis, não na tecnologia. No entanto, uma das grandes forças da biologia sintética será a habilidade para experimentar, de forma rotineira, circuitos genéticos de modo a compreender melhor como os sistemas vivos são controlados. E essa força se baseia numa tradição substancial da engenharia que não tem sido bem representada nas ciências da vida. E essa maneira inventiva ou engenhosa realmente torna a biologia sintética mais problemática para a propriedade intelectual.

A propriedade intelectual na forma de patentes requer a revelação dos “ensinamentos” de uma invenção. Alguém pode argumentar que muitas das descobertas biológicas realmente não são invenções e não deveriam merecer uma patente. Mas curiosamente, biologia sintética – por definição – é um constructo ou um sistema construído. Isso é realmente mais uma invenção do que uma descoberta, e os dispositivos moleculares que emergirão (componentes de circuitos, por exemplo) serão realmente mais propensos ao patenteamento do que componentes “naturais” da biociência, que já estão repletos de reivindicações de patentes. Então, pode ser que a propriedade intelectual se torne mais proeminente em biologia sintética do que em outros campos da biologia.

Os pioneiros da biologia sintética, particularmente Drew Endy e Rob Carlson, os quais são da área acadêmica, eram francos e articulados em seu desejo pessoal de ver o desenvolvimento de uma comunidade,

inspirada no código aberto, em torno de ferramentas, circuitos e *biobricks* partes padronizadas do DNA que codificam certas funções biológicas da biologia sintética. Mas temo que esse entusiasmo inicial e suas boas intenções estejam naufragando pela dura realidade de uma mentalidade engessada, enquanto quase todos nomeiam seus trabalhos como sendo biologia sintética e companhias surgem repentinamente para monetarizar a biologia sintética. Acredito que o valor real da biologia sintética é aquele que chamamos de a base para a solução de problemas. É uma caixa de ferramentas. E aqueles que tentam maximizar a renda capturam da caixa de ferramenta – especialmente aquela que está se desenvolvendo tão rápido que a patente inicial concedida sobre essas ferramentas pode se provar inútil em gerar progressos – e isso irá impor custos absurdos àquelas indústrias que realmente querem usar a biologia sintética para fazer produtos e serviços para os mercados reais.

**ComCiência: O modelo de compartilhar, usar e desenvolver informação científica é similar ao Free Software? Quais as diferenças? Nós gostaríamos de saber especialmente sobre os produtos biológicos (ou resultados) realizados a partir da informação aberta.**

**Jefferson:** Há uma diferença fundamental entre compartilhar “informação” e compartilhar a “capacidade de agir sobre a informação”. Ironicamente, - especialmente para seus críticos – as patentes foram feitas para serem instrumentos de compartilhamento da informação, frequentemente mesmo sem copyright sobre os documentos. Mas os direitos de criação, de fazer uso das tecnologias reveladas no documento de “acesso aberto” são controlados. Na verdade, as patentes são, dizendo de forma simples, o direito de excluir os outros de usarem a invenção que se alega ter criado. O problema é que as patentes não oferecem o direito de uso, só o direito de excluir.

E ainda na inovação moderna produzida pela ciência, é preciso dúzias ou mesmo centenas de tecnologia patenteadas para se produzir um produto ou serviço que impacte as nossas vidas, a economia e o ambiente. E ser o portador, o controlador dos direitos de apenas só uma dessas patentes pode ser o suficiente para se bloquear a inovação. Existe um incentivo enorme a que os donos de patentes cobrem o máximo possível pelo acesso a uma pequena peça desse grande quebra-cabeças. Então juntar as peças – ou seja, ter o direito de criar um produto – se torna um grande desafio, caríssimo. E isso resulta na situação que vemos agora, onde apenas as grandes prioridades ganham atenção – grandes mercados ou grandes margens de lucro. E cada vez mais só as corporações mais ricas conseguem juntar a constelação de peças do quebra-cabeças de (caríssimos) direitos para se fazer algo.

Isso deixa todas as inovações de pequena margem de lucro – principalmente aquelas voltadas para as pessoas pobres, ou quando os resultados são de uso coletivo como as melhorias ambientais – negligenciadas e debilitadas, quando elas poderiam de fato beneficiarem-se das soluções científica e tecnologicamente informadas.

Essa é uma situação intolerável. Podemos ver os quatro bilhões de pessoas muito pobres no mundo, ou os quase um bilhão de mal-nutridos, como um grande problema. Ou podemos vê-los como uma grande oportunidade: uma comunidade de resolvedores de problemas e contribuidores criativos- motivados e com conhecimentos locais - porém empobrecidos..

Em certo sentido, esse é o cerne da beleza e o impacto prático do pensamento de código aberto. Ver a ampliação demográfica da resolução de problemas como uma ferramenta poderosa para se melhorar as soluções e a justiça ao acesso a elas.

Software gratuito e de código aberto não são a mesma coisa. Não há espaço nessa breve entrevista para se falar da complexidade e das nuances dessas diferenças. Mas, da minha perspectiva, a natureza pragmática de muitas das modernas licenças de código aberto pode oferecer algumas lições para que se migre a força desse paradigma para mais complexas, lentas e mais caras inovações voltadas à saúde, ao meio-ambiente, à energia e à agricultura.

É crucial, entretanto, lembrar que o “compartilhamento” no código aberto não é apenas do software (tipicamente de graça), o que é importante, mas a permissão explícita para que haja a comercialização criativa e a responsabilidade em se proteger os direitos dos outros de também poder fazer isso. Esse balanceamento entre o direito de criar (e não apenas usar) e a responsabilidade de preservar é uma parte preciosa das licenças de código aberto e dos compromissos de comportamento que elas impõem.

Então não devemos pensar sobre “abrir” apenas como compartilhar informação. Não é essa a questão. É oferecer a possibilidade de se praticar essa tecnologia, de combinar diversas peças de uma tecnologia em um todo, e fazê-la segura e com garantia para que seja usada em mercadorias industriais e aplicações. Tudo na

nossa vida – a comida que comemos, as roupas que vestimos, o abrigo que procuramos – derivam da migração do conhecimento à prática, quase sempre por meio dos negócios. Então, se queremos ver práticas inovativas abertas melhorarem o mundo, é crucial se adaptar os reais constrangimentos do mundo dos negócios, mas sem perder a paixão pela igualdade social. É possível que isso aconteça e esse é o motor da BiOS Initiative - Biological Open Source.

Mas sem dúvida haverá conhecimento biológico muito interessante que emergirá da experimentação genética em biologia sintética. Provavelmente sacadas que vão ajudar muito. Mas e pra fazê-las realmente abertas? Isso não vai acontecer. Haverá muitas patentes dominadoras capazes de frear a implementação da biologia sintética, patentes que nem ao menos contemplam a biologia sintética.

Essa situação resulta de uma propriedade única das patentes. Uma pode dominar a outra. E a outra, e a outra e a outra. E elas não precisam nem expressar corretamente como essa invenção é posta, se alguém tem uma patente que fale da produção de um anticorpo, ela pode ter efeito de proteção se esse anticorpo é feito com biologia sintética e também se ele não é feito com biologia sintética, mesmo que a patente não diga explicitamente isso. Muitos compostos e processos úteis são cobertos por pedidos de patentes que são escritos de um jeito que se possa controlar o uso da biologia natural.

**ComCiência: Esse modelo é uma nova forma de acelerar o desenvolvimento na ciência? Ele é compatível com uma ciência realizada dentro de certos limites? Nesse sentido pode ser entendido como um modelo melhor para os países em desenvolvimento?**

**Jefferson:** De novo, há uma confusão fundamental em muitos pontos sobre o acesso aberto. Não é, principalmente, a disponibilidade de informação aberta que é um obstáculo para podermos ver os impactos práticos da ciência para a sociedade, especialmente para países em desenvolvimento. Mas, sim, a habilidade para criar uma inovação ecológica que pode engajar mais pessoas para resolver seus problemas usando ciência para informar. A abertura na qual devemos acreditar firmemente é a da transparência e da inclusão, claro, mas é também a abertura da prática para adquirir a capacidade para atuar sobre o conhecimento obtido.

Ir além da biologia sintética, o conceito BiOS – na realidade, mesmo o que vai além das ciências da vida – é extremamente importante para países em desenvolvimento e com prioridades negligenciadas. Mas isso tem que ser feito pragmaticamente e de forma realista. A retórica entusiasta do código aberto, acesso aberto, o que quer que seja aberto, realmente não é suficiente, nem sofisticada o suficiente para garantir os ganhos necessários e eficientes nos processos de inovação nos países pobres, ou para o mesmo propósito nos países ricos que lidam com pessoas pobres ou com necessidades negligenciadas.

O BiOS pode ser – se bem feito – voltado para compartilhar custos, dividir o peso, promover o desenvolvimento de forma mais rápida e transparente. Mas nossa experiência, nos últimos cinco anos, mostra que isso deve crescer, se tornar uma parte sofisticada da reforma do sistema de inovação e ser construído solidamente sobre um sistema de patentes com total transparência.

**ComCiência: Como a área de biologia sintética está lidando com riscos? Como deveria ser regulada a área de biologia sintética tendo em vista os sistemas abertos de informação?**

**Jefferson:** A biologia sintética é uma área com muito menos riscos, na minha opinião, do que defendem muitas organizações e indivíduos. A principal razão para isso é que a biologia sintética está ainda em sua infância e nem mesmo começou a criar novas combinações genéticas que tenham uma chance remota de ter um bom desempenho no meio ambiente. Até agora, todas as intervenções da biologia sintética são simplesmente “genes construídos” que não estão de forma substantiva num rumo diferente que os genes “naturais” ou “variantes”, e estão ainda todos totalmente dependentes do sistema biológico para expressar a si próprios. A retórica da vida artificial ultrapassa largamente a realidade. A parte mais perigosa da biologia sintética é o extravagante falatório associado à arrogância dos engenheiros reducionistas. E esse perigo manifesta-se atraindo os recursos para longe de intervenções maduras e sérias que podem realmente ser úteis.

**ComCiência: Que tipos de aplicações industriais e agrícolas a biologia sintética poderá alcançar no futuro?**

**Jefferson:** Se tivéssemos a graça de definir “o futuro” (e considerar muitas décadas à frente) poderíamos dizer que a biologia sintética pode, é claro, impactar algumas ciências da vida capazes de gerar inovação. Não devemos, no entanto, subestimar a enorme complexidade dos sistemas vivos, seja na saúde animal (incluindo o ser humano), na agricultura, na silvicultura ou na administração do meio ambiente. Mesmo populações de indivíduos celulares – tais como aquelas usadas na fermentação industrial – são amplamente mais complexas do que atualmente compreendemos. Compreender, apreciar, usar e modificar os sistemas

vivos fundacionais desenvolvidos para competir e persistir nessas ecologias é uma parte crítica do uso de qualquer tipo de biologia sensata.

**ComCiência:** Estamos assistindo a um novo tipo de corrida científica como aquela do mapeamento genético?

**Jefferson:** Não. Essa é uma corrida trivial, para produzir constructos genéticos mais longos e auto-suficientes, os quais ultimamente podem ser o salto inicial para o chamado organismo vivo sintético. Mas isso tem implicações muito modestas para impactos na indústria e na sociedade em médio prazo. Ao invés disso, a biologia sintética – agora uma palavra sempre presente – se tornará um lugar comum como parte da caixa de ferramentas. Isso já é de fato um lugar comum em quase todos os laboratórios e indústrias que lidam com as ciências da vida, mas sem o nome biologia sintética.

**Leia mais em:**

- [Biotecnologia poderá sacrificar patentes e aderir ao código aberto](#)