



# Ciência Aberta, da ciência para todos à ciência com todos

*Open Science, from science for everybody to science with everybody*

Alexandre Hannud Abdo\*

## RESUMO

Este artigo descreve e propõe reflexões sobre algumas tendências de Ciência Aberta ligadas ao que se vem chamando ciência cidadã e pesquisas abertas ou cadernos científicos abertos. Esses são projetos que pressupõem um potencial universal de contribuição à produção de conhecimento, e substituem funções e limites de instituições enrijecidas por plataformas on-line e espaços físicos em constante reconfiguração que habilitam, e servem aos interesses de, comunidades de produção de conhecimento.

**Palavras-chave:** Ciência Aberta; Hackerspaces; Colaboração; Cadernos Científicos Abertos; Ciência Cidadã.

## ABSTRACT

This article describes and suggests reflections upon some tendencies in open science connected to what has been called citizen science and open research or open notebook science. These are projects that assume a universal potential for collaboration in the production of knowledge, and replace functions and limits of rigid institutions by on-line platforms and physical spaces under constant reconfiguration which enable, and serve the interests of, knowledge production communities.

**Keywords:** Open Science; Hackerspaces; Collaboration; Open Notebook Science; Citizen Science.

**Agradecimentos:** Este artigo materializou-se pela inspiração e exemplo de muitos colegas, em particular Imre Simon, Pietro Roveri e dos companheiros na Revista Ciências Moleculares.

## INTRODUÇÃO<sup>1</sup>

Sete da manhã, bééép bééép bééép – click. Sete e quinze da manhã, béééép bééép bééép – click, Laura acorda e olha com um fio de desgosto para aquele aparelho que ela de outra forma cuida e carrega como uma parte de si. Abre a janela, deixando o sol reforçar os impulsos que a protegerão de ser recapturada pelos lençóis. Volta-se para o aparelho e vê que há duas novas mensagens.

1:23 Artur: vou chegar mais cedo hoje, indo dormir agora, abs.

---

\* <sup>1</sup>Garoa Hacker Clube (GHC), <sup>1</sup>Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP). Doutor em Ciências pelo Instituto de Física da USP. Endereço: Garoa Hacker Clube, Rua Costa Carvalho, 567, Fundos - Pinheiros, CEP 05429-130 - São Paulo, SP. E-mail: abdo@member.fsf.org

<sup>1</sup> Agradecimentos: Este artigo materializou-se pela inspiração e exemplo de muitos colegas, em particular Imre Simon, Pietro Roveri e dos companheiros na Revista Ciências Moleculares.

4:02 Foldbot: 540.325 conformações analisadas, 3 alvos viáveis encontrados, carregar?

Sim, claro. Três em quinhentos mil, era acima da média, quem sabe dessa vez ela teria sorte. Teria algo para contar a Artur à tarde. Começava um bom dia.

Dez horas. Vem da rua o ruído incessante de buzinas. Correndo em meio ao congestionamento, em fuga da polícia, Artur esconde o pacote numa boca de lobo e corre ladeira abaixo. Sem controle da velocidade, tropeça. Rola, várias vezes... uma dor no pescoço, ele olha para o lado e vê apenas que seu travesseiro caiu da cama enquanto dormia.

Levanta-se para ir ao banheiro e no caminho, com o mesmo reflexo de um manco buscando sua bengala, pega os óculos e toma o celular. Uma mensagem.

7:17 Laura: Ótimo! Se chegar mesmo cedo :P , comece a filtração

Ele sorri. Era exatamente o que tinha planejado. Afinal, o reagente não duraria mais um dia esperando por eles.

Laura concluíra a universidade há cinco anos, e agora passa os dias – e algumas noites – atendendo numa unidade periférica do sistema de saúde, sem tempo para seguir formalmente uma vida acadêmica. Artur nunca frequentou uma universidade, programa jogos – influenciado desde criança por seus tios Luís e Luiz – para uma empresa noutro país, atividade que exerce das 10:00 às 15:00 e, em geral, retoma às 22:30 para reuniões com a equipe no fuso horário asiático. Em média, isso dava a eles cerca de duas horas por dia para buscar uma cura para a Dengue.

Dezenove e trinta, Laura e Artur encontram-se na Centrífuga, um *hackerspace* especialmente equipado para síntese biológica.

Enquanto Artur terminava de filtrar o preparado contendo o novo reagente, cuja formulação haviam obtido na *wiki* de um laboratório de um país vizinho, Laura sentou-se na sala ao lado para descansar e ver sua amiga Alessandra, que explicava um problema de matemática para Lucas.

Alessandra e Lucas eram músicos. Colegas de faculdade, hoje ela numa orquestra e ele professor, mas uma vez por semana encontravam-se à noite na Centrífuga para estudar uma paixão comum: teoria probabilística dos números. Tinham ido tão a fundo que já por duas vezes, conversando com Artur sobre seus jogos, identificaram e resolveram problemas de balanço nas probabilidades. Quando essa história chegou aos chefes de Artur, ainda rendeu-lhes um contrato para a trilha sonora de um dos títulos.

Hoje, contudo, discutiam um problema especial. Na semana anterior, um professor de um instituto do outro lado do planeta havia publicado uma série de provas automatizadas para um conjunto enorme de conjecturas menos complexas, mas que juntas indicavam o caminho para a demonstração de um resultado importantíssimo. Tendo colocado todos esses resultados e programas online, o professor convocou a comunidade matemática a ajudá-lo nessa grande tarefa, e os dois debruçavam-se para tentar contribuir com o que sabiam.

Não estavam sozinhos. No blog onde a proposta havia sido publicada, centenas de pessoas, entre matemáticos profissionais, engenheiros, professores de ensino médio, e até – quem diria – músicos haviam se mobilizado para compreender as demonstrações e analisar suas implicações, buscando as trilhas e pavimentando o caminho que as uniria no resultado almejado.

Essa história poderia continuar e, além do estudo de conformação de proteínas, desenvolvimento de fármacos e teoria dos números, abranger áreas desde a robótica até a antropologia. Ademais, ainda que a narrativa seja fictícia, cada um de seus elementos corresponde a episódios reais.

Não há um nome definido para esse movimento. Alguns chamam de ciência amadora, outros de *hacking* e *making*, ciência cidadã, ciência *open-source*, ciência distribuída e mais tantos termos.

Reflete-se neles o fato de que a produção de conhecimento está consistentemente ocupando espaços não institucionais, fora de universidades, dos institutos de pesquisa, e mesmo das empresas, num processo que desafia termos como “extensão”, “parceria” ou mesmo “colaboração”.

Como ilustrado na nossa história, isso deve-se em parte a ações internas ao sistema científico, como pesquisadores que têm tomado a iniciativa de abrir seus processos de pesquisa, e também à organização, externa à academia e à indústria, de espaços públicos para troca, aplicação e produção de conhecimento, permeados de uma ética colaborativa e de tecnologias digitais, como *hackerspaces* e laboratórios amadores.

Apresentamos adiante alguns exemplos desse movimento em ambos os sentidos, para a seguir discutir o significado dessas tendências para o futuro do conhecimento e das políticas científicas.

## OPEN SOURCE DRUG DISCOVERY

Num *post* de *blog* em 2011, Matthew Todd enunciou os seis princípios básicos do seu novo projeto de pesquisa chamado Open Source Malaria<sup>2</sup>:

- a) Todos os dados são abertos e todas as ideias compartilhadas.
- b) Qualquer um pode fazer parte de qualquer nível do projeto.
- c) Não haverá patentes.
- d) Sugestões são a melhor forma de crítica.
- e) Discussão pública é muito mais valiosa que e-mail privado.
- f) O projeto é maior que, e não é propriedade de, qualquer laboratório. O objetivo é encontrar uma boa droga para malária, por quaisquer meios, tão rápido quanto possível.

O projeto, que segue ativo, foi inicialmente patrocinado pelo Medicines for Malaria Venture, e posteriormente pelo Australian Research Council.

A proposta era partir de um conjunto de dados de estruturas químicas de mais de 8.000 compostos potencialmente ativos, contribuídos ao domínio público (GAMO et al., 2010) pela GlaxoSmithKline, para um esforço colaborativo de avaliação e compreensão das suas propriedades e atividade.

A rede de colaboradores do Open Source Malaria já envolve pesquisadores de 13 instituições, dentre elas universidades, organizações não-governamentais (ONGs), institutos de pesquisa e empresas<sup>3</sup>. Além de toda a documentação e dados em *blogs*,

---

<sup>2</sup>Disponível em: <http://opensourcemalaria.org/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>3</sup>Disponível em: <http://opensourcemalaria.org/> clicando em “MEET THE TEAM”. Acesso em: 16 ago. 2014.

wikis e outros repositórios públicos, os dados compilados das primeiras iterações do projeto já se encontram publicados no banco internacional ChEMBL (HERSEY, 2013).

Esse projeto mesmo já é um amadurecimento de atividades que o grupo de Matthew e outros já vinham discutindo e praticando com princípios alinhados a esses. Exemplos notáveis são o projeto UsefulChem de Jean-Claude Bradley (BRADLEY et al., 2008), que cunhou o termo *open notebook science*, a Tropical Disease Initiative (MAURER; RAI; SALI, 2004) e reflexões como em Kepler et al. (2006).

Os argumentos mencionados a favor dessas práticas são diversos. Analisam limitações de origem midiática do desenvolvimento científico, como a segmentação do processo científico em etapas lineares, a circulação frequentemente restrita à publicação de artigos ou, nos melhores casos, de dados já trabalhados, e a perda de informações nunca tornadas públicas, desde processos intermediários a resultados parciais ou negativos.

Também partem de um paralelo com o sucesso do desenvolvimento de *software* em Código Aberto (*Free and Open Source Software*), para evidenciar o potencial produtivo, de natureza organizacional colaborativa, latente à adoção de uma transparência e participatividade radical.

## POLYMATH PROJECTS

“Colaboração massiva em matemática é possível?” – foi com esta pergunta que Tim Gowers, um consagrado matemático, iniciou em seu *blog* uma provocação para que seus colegas o acompanhassem numa empreitada coletiva que chamou de Polymath, nome do pseudônimo que assinaria as publicações resultantes (GOWERS, 2009a).

A ideia surgiu ao notar que outros matemáticos já vinham, como ele, expondo e discutindo suas ideias em *blogs*, porém de forma ainda individualizada, sem um propósito coletivo. Ademais, o propósito para Gowers não era atacar problemas facilmente distribuídos entre várias pessoas, mas questões densas e profundas de matemática, que não necessariamente pudessem ser paralelizadas.

Além de já ser um prolífico blogueiro científico, Gowers dialogava com o *blog* de outro renomado pesquisador, o físico Michael Nielsen, que então vinha se dedicando a repensar o processo científico ante as tecnologias digitais (NIELSEN, 2008). Nielsen entusiasmou-se com a ideia e criou uma *wiki* para o projeto<sup>4</sup>, onde os avanços seriam sistematizados de forma colaborativa e controlada.

Assim como em Todd (2011), o post original de Gowers (2009a) continha um conjunto de regras a serem seguidas pelos participantes. As 12 regras refletem orientações sobre o nível de abstração inicial das contribuições, sua clareza e simplicidade, incentivo a contribuições impensadas, polidez e normas de conduta, o tipo de desenvolvimento de ideias esperado, incentivo a contribuições incompletas, importância de coordenar investidas mais definitivas, modularidade das contribuições, foco e coesão, capacidade de ajustar rumos coletivamente, e o acordo de publicação coletiva dos resultados. “5. Don’t actually use the word “stupid”, except perhaps of yourself.” (GOWERS, 2009a)

Os resultados do projeto consistiram em uma série de *posts* em *blogs* de diferentes envolvidos, dando sequência à abordagem de Gowers como também explorando

---

<sup>4</sup>Disponível em: <http://michaelnielsen.org/polymath1/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

novas ideias, várias páginas criadas na *wiki*, documentando os requisitos para entender o problema, os argumentos mais importantes em discussão e as ideias já investigadas, e muitos documentos em sites individuais contendo provas de afirmações específicas, todos conectados na web e indexados a partir da página do projeto na *wiki*.<sup>5</sup>

Também cientificamente o resultado foi surpreendente. Ao final do curto período de três meses estipulado, além de múltiplas ferramentas desenvolvidas e um resultado paralelo, foi encontrada uma demonstração mais geral e mais importante que a proposta original, que já era um problema considerado desafiador (GOWERS, 2009b).

Talvez mais curioso do que isso, ao lado do engajamento de alguns dos grandes nomes da matemática atual, como Terence Tao e Gil Kalai, além do próprio Gowers, foi reconhecidamente importante a participação de muitos outros, matemáticos profissionais e não profissionais, e destacadamente de um professor de ensino médio cujos comentários pertinentes deflagraram a primeira onda de mobilização do projeto.

Após a experiência de sucesso, a comunidade batizou a experiência de Polymath 1 e logo começou diversos outros, inclusive alguns menores apelidados de Mini-polymaths. Muitos dos resultados dos Polymaths já se encontram publicados também no formato de artigo, em revistas científicas, com outras submissões em preparação ou revisão.

É interessante notar como as dinâmicas geradas por cada projeto diferem não só em função da comunidade, mas também do tipo de problema. Um caso interessante foi o Polymath 8, no qual um resultado recente sobre números primos gêmeos foi compreendido, aprimorado e generalizado num curtíssimo período de tempo, por uma dinâmica divertidíssima e extremamente viva de competição, onde uma tabela de *rankings* mostrava a evolução e cada novo “recorde” sobre o resultado original.<sup>6</sup>

Uma última observação a registrar é como o decorrer público das colaborações científicas nesses projetos evidencia a importância que a Wikipedia já havia adquirido como referência de trabalho para essa comunidade acadêmica.

## BOINC E PYBOSSA

Ao longo dos últimos anos a humanidade produziu e adquiriu um volume enorme de computadores pessoais cada vez mais rápidos e de menor custo energético. Contudo, a demanda individual de processamento que movimenta essa indústria baseia-se em picos de uso, enquanto a maior parte da vida desses computadores se passa em estado ocioso.

Paralelamente a esse desenvolvimento, a conexão desses computadores em redes digitais possibilitou disponibilizar esses recursos para outras pessoas. Em 1999, um projeto científico buscou explorar esse recurso, o Seti@Home, iniciativa para distribuir e analisar sinais de rádio vindos do espaço em busca de indícios de vida extraterrestre.

---

<sup>5</sup>Disponível em: <http://michaelnielsen.org/polymath1/index.php?title=Polymath1>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>6</sup>Disponível em: [http://michaelnielsen.org/polymath1/index.php?title=Timeline\\_of\\_prime\\_gap\\_bounds](http://michaelnielsen.org/polymath1/index.php?title=Timeline_of_prime_gap_bounds). Acesso em: 16 ago. 2014.

O projeto funciona por voluntários que instalam um *software* em suas máquinas conectadas à Internet, que se comunica com computadores do Space Science Laboratory da Universidade da Califórnia, Berkeley, para receber novos pacotes de trabalho e atualizações do programa, processar os sinais recebidos, e entregar de volta os resultados. Como precaução, uma mesma carga de trabalho é enviada para diversos voluntários, evitando tentativas de manipular os resultados.

Do enorme sucesso do Seti@Home desenvolveu-se uma infraestrutura comum para projetos dessa natureza chamada Boinc, ou Berkeley Open Infrastructure for Network Computing (ANDERSON, 2004). Utilizando essa estrutura, seguiram-se muitos outros projetos envolvendo desde o estudo da estrutura de moléculas e galáxias, ao clima do planeta, e novas iniciativas surgem regularmente.<sup>7</sup>

Mas para além dos computadores, a conexão deles entre si e de suas redes em nossas atividades cotidianas tornou disponível para o compartilhamento um outro recurso subaproveitado: a capacidade de cognição humana.

Assim, aos poucos foram surgindo projetos que buscavam engajar pessoas em projetos científicos para que compartilhassem seu próprio poder cognitivo, encontrando respostas a perguntas de difícil abordagem computacional, como “que tipo de cratera é esta?”<sup>8</sup>, do Nasa Clickworkers, ou “como enovelar essa proteína para atingir determinado sítio?”<sup>9</sup>, do Fold.it (COOPER et al., 2010), ou “qual o contorno do artefato arqueológico nessa fotografia?”<sup>10</sup>, do Micropasts.

Esse último já se utiliza do PyBossa<sup>11</sup>, uma infraestrutura comum para projetos de cognição distribuída que, analogamente ao Boinc, vem sendo utilizada para implementar novos projetos dessa natureza. Mais recentemente, foi lançada uma plataforma para pesquisadores realizarem projetos com o PyBossa mesmo que não saibam programar, chamada Crowdcrafting.

Um exemplo de projeto utilizando essa plataforma é o Feynman's Flowers, do London Centre for Nanotechnology, através do qual voluntários analisam imagens de moléculas para determinar seus ângulos de ligação com uma superfície.<sup>12</sup>

É interessante notar-se, no discurso desses projetos de computação e cognição distribuídas, uma postura de maior envolvimento e comprometimento entre ciência e sociedade, pesquisador e cidadão, com divulgação dos dados obtidos e reconhecimento da contribuição dos voluntários nas publicações. Por esses motivos, tais projetos são frequentemente referidos como ciber-ciência cidadã.

Ainda assim, podemos distinguir esse uso de recursos voluntários, envolvente mas não necessariamente além de uma função instrumental, dos processos científicos mais integralmente abertos como os vistos nas seções anteriores.

---

<sup>7</sup>Disponível em: <http://boinc.berkeley.edu/projects.php>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>8</sup>Disponível em: <http://www.nasaclickworkers.com/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>9</sup>Disponível em: <http://fold.it/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>10</sup>Disponível em: <http://micropasts.org/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>11</sup>Disponível em: <http://pybossa.com/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>12</sup>Disponível em: <http://crowdcrafting.org/app/feynmanflowers/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

## HACKERSPACES

Ao longo da história, uma sucessão de espaços e organizações teve importância estrutural para o pensamento filosófico e científico. Compartilhavam o propósito de formalizar e profissionalizar espaços de transmissão, preservação e produção de conhecimento, concretizando uma arquitetura informativa capaz de resolver problemas de incentivo e coordenação dessas tarefas.

Esse propósito comum precisava, ao mesmo tempo, articular-se à ordem mais ampla das sociedades e tecnologias de uma época. Assim que, desde a modernidade, com o capitalismo e a imprensa, concebeu-se e disseminou-se o modelo humboldtiano da universidade pautada no ensino, pesquisa e extensão.

O papel interativo dessa articulação requer questionar, portanto, as consequências para esses espaços de uma organização social e de tecnologias que, na atualidade, rapidamente abandonam sucessivas premissas modernas. Em particular, tornando a coordenação social menos dependente de instituições e intermediações, e reduzindo custos de preservação, transmissão e produção de conhecimento, como visto nos exemplos anteriormente descritos.

Nessas condições, poderá o espaço da universidade implodir sobre seu próprio peso, ou explodir polinizando uma nova sociedade do conhecimento?

Um exemplo positivo dessa reconfiguração é o movimento dos hoje chamados *Hackerspaces*, laboratórios de ciência e tecnologia organizados e financiados comunitariamente (KERA, 2012).

Vamos nos abster de caracterizá-los abstratamente, pois trata-se de uma construção social ainda em formação. Privilegiaremos assim a descrição de alguns desses coletivos, identificando elementos de interesse para futuras generalizações.

### Garoa Hacker Clube<sup>13</sup>

O “Garoa” surge no ano de 2010, quando um grupo de profissionais, estudantes e entusiastas de áreas técnicas, científicas, artísticas e humanidades da grande São Paulo, inspirados em experiências como o C-Base em Berlim e o Noisebridge em São Francisco, decidem fundar um espaço onde, coletivamente, pudessem compartilhar ferramentas, suprimentos, e um ambiente de troca de conhecimentos e experiências para o desenvolvimento de projetos em suas diversas áreas.

Assumindo a identidade de *hackerspace*, adota um lema internacional desses coletivos: “*be excellent to each other*” – sejam excelentes uns com os outros. Uma afirmação que sintetiza o pensamento *hacker* de inclusão radical e empenho obsessivo, desafiando os frequentadores a oferecer o melhor de si mesmos, seu conhecimento e seus projetos, aos demais, e não esperar menos destes.

Essa ética tem diversas manifestações que ainda variam entre *hackerspaces*, mas uma das mais consequentes é o compromisso em buscar utilizar e compartilhar o conhecimento publicamente, tão melhor quanto mais livre de restrições de segredo, direito autoral ou patentes, admitindo-se recorrer a tais restrições apenas para coibir elas próprias, por exemplo utilizando o mecanismo conhecido como *copyleft*, ou “é proibido proibir”.

---

<sup>13</sup>Disponível em: <http://garoa.net.br/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

Hoje com mais de 40 associados, que dividem custos como o aluguel da casa e a aquisição de instrumentos, e um número maior de frequentadores, pois o espaço e o uso dos seus recursos é aberto ao público, o Garoa abriga projetos de eletrônica, programação, artes, culinária, horticultura, biologia, jogos, robótica etc.. Serve regularmente de espaço para conferências e ponto de encontro de um público que inclui, sem distinção ou hierarquia, estudantes universitários e doutores, profissionais iniciantes e estabelecidos, professores e estudantes de ensino médio e técnico.

Desse amálgama, empresas, produtos e colaborações acadêmicas já foram concebidos e desenvolvidos, em todo ou em parte, utilizando seus recursos técnicos e seu ambiente social e intelectual. Exemplos respectivos são a Metamáquina<sup>14</sup>, o software Pingo<sup>15</sup>, e o projeto Híbrida<sup>16</sup>.

Há notavelmente uma sobreposição intensa entre *hackerspace* e universidade, seja no histórico de seus membros ou nos princípios e objetivos que os constituem. Hoje o Garoa faz parte de uma rede de *hackerspaces* brasileiros que também compartilham essa característica. Já começa a ser comum, ao tardar da noite nesses lugares, conversas sobre solicitar recursos de agências de fomento à pesquisa através deles e declará-los como afiliação em artigos acadêmicos.

A relação entre universidades e *hackerspaces* merece ser investigada, se apenas pelo potencial de aprendizado processual e institucional para elas diante dos seus desafios contemporâneos. Para além, a comunidade científica precisa refletir sobre a inserção desses espaços dinâmicos e emergentes na estrutura institucional de colaboração, avaliação e financiamento científico.

## Hackteria<sup>17</sup>

Nem todo *hackerspace* tem um sede territorial fixa, e nem todo *hackerspace* tem como foco principal o desenvolvimento técnico. Hackteria é uma rede de comunidades e projetos, frequentadores de um espaço híbrido virtual e itinerante, cujo propósito é desenvolver arte e *design* a partir de conhecimento e técnicas científicas, em particular das ciências da vida. No seu *site* encontra-se a seguinte declaração:

Como plataforma comunitária, hackteria busca encorajar a colaboração de cientistas, hackers e artistas para combinarem seus talentos, escreverem reflexões críticas e teóricas, compartilhar instruções simples para trabalhar com tecnologias das ciências da vida e cooperar na organização de oficinas, laboratórios temporários, hack-sprints e encontros.<sup>18</sup>

Além do diálogo em redes sociais e listas de e-mail, o Hackteria articula-se por um *blog*, onde ocorre a divulgação e o registro de acontecimentos e eventos, e uma *wiki*, onde são documentados os projetos e a organização das oficinas e encontros.

---

<sup>14</sup>Disponível: <http://metamaquina.com.br/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>15</sup>Disponível: <http://www.pingo.io/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>16</sup>Disponível: <http://www2.eca.usp.br/hibrida/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>17</sup>Disponível: <http://hackteria.org/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>18</sup>Disponível: <http://hackteria.org/about/>. Acesso em: 16 ago. 2014.



O principal encontro anual promovido pela rede é o HackteriaLab desde 2010, que teve suas primeiras edições na Suíça mas atualmente mudou de eixo para a Ásia, reunindo-se em Bangalore e, este ano, em Yogyakarta, colaborando com comunidades e universidades locais.

Alguns dos temas de workshops recentes são: “*Designs* pós-apocalípticos para recursos hídricos”, “Hackeando peixes” e “Convergindo vida e tecnologia na nanoescala”, e revelam a intenção artística e científica sempre acompanhada de uma preocupação ambiental e política, afirmação generalizável a outros *hackerspaces* e que evidenciam sua construção cosmopolítica (KERA, 2012).

## Genspace<sup>19</sup>

Dentro do movimento dos *hackerspaces*, já há grupos e espaços que se distinguem por lidar com atividades que requerem certas condições e equipamentos especiais. Mais comuns dentre esses são os *biohackerspaces*, crias do movimento “DIY Bio” (*do it yourself biology*, ou “biologia faça-você-mesmo”) onde é comum cruzar com questões de biossegurança. Espaços como o Genspace entram em ação abrindo para o cientista não institucionalizado um ambiente certificado e equipado para lidar com parte dos desafios de pesquisa nessas áreas.

Além de oferecer um ambiente compatível com os padrões nacionais de biossegurança estadunidenses no nível BSL1<sup>20</sup> (National Institutes of Health Biosafety Level One), ali se organizam cursos e encontros em biotecnologia, biologia molecular, biologia sintética, *biodesign* e bioarte, tanto para quem deseja iniciar-se como para promover colaborações e apoio mútuo entre projetos já em andamento.

Mas o foco vai além das atividades dos participantes e frequentadores. A comunidade do Genspace trabalha diretamente com o público, através de ações para estudantes e professores de ensino médio, programas culturais, e viagens científicas. Uma das atividades mais comuns nessa linha emprega a técnica de DNA Barcoding para identificação e catálogo de biodiversidade, com os participantes contribuindo na produção de conhecimento biológico potencialmente inédito, ou validação e atualização do que existe.

Uma preocupação frequente com o movimento dos *biohackerspaces* envolve os aspectos éticos e de segurança dos experimentos. Em 2011 o Genspace sediou um encontro entre a comunidade *biohacker* e o FBI, para discutir os perigos relevantes e manter um diálogo e entendimento entre as partes. Sobre os aspectos éticos, no mesmo ano a iniciativa “DIYbio.org” reuniu *biohackers* dos Estados Unidos e Europa para discutir um código de ética para a atividade, que, após reuniões locais posteriores, resultou num par de documentos estabelecendo rascunhos de códigos regionais.<sup>21</sup>

Ellen Jorgensen, uma das cofundadoras do Genspace, disse numa palestra em 2012: “As a matter of fact, DIY people from all over the world, America, Europe, got together last year, and we hammered out a common code of ethics. That's a lot more than conventional science has done.”(TED, 2012)

---

<sup>19</sup>Disponível: <http://www.genspace.org/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>20</sup>Disponível: <http://genspace.org/page/Safety>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>21</sup>Disponível: <http://diybio.org/codes/>. Acesso em: 16 ago. 2014.

Não acidentais nessa frase, o dinamismo e a irreverência são qualidades frequentes na comunidade dos *hackerspaces*, e em alguma medida constituintes do seu caráter.

## WIKIPEDIA

Desde a introdução da Internet, o conhecimento acadêmico vem se abrindo pelas mãos ou para as mãos de um público mais amplo. A Wikipédia, prenunciada por iniciativas como o h2g2, é a manifestação mais notável do primeiro caso, onde o público tomou completamente as rédeas de um processo antes organizado por editoras reconhecidas por, ou associadas a, instituições acadêmicas e executado por membros dessas instituições. E, ainda que a produção de uma enciclopédia não seja parte intrínseca da pesquisa científica, o envolvimento histórico de pesquisadores e universidades em tal processo torna o caso revelador.

O fato de as instituições acadêmicas, mais de dez anos após o surgimento e popularização da Wikipédia, serem atores majoritariamente indiretos e involuntários na sua construção aponta para a substituição permanente de algumas de suas funções nas sociedades modernas. Junta-se a esse o fato de que a comunidade da Wikipédia vem tendo de organizar-se e trabalhar intensamente para que as instituições acadêmicas se mobilizem em pontos onde elas poderiam facilmente realizar grandes contribuições ao empreendimento, raramente isso ocorrendo de iniciativa espontânea.<sup>22</sup>

Não cabe aqui explicar os pormenores da enciclopédia, até porque não faltam trabalhos acadêmicos (ROVERI, 2008), leituras na Wikiversidade (ABDO, 2011) ou na própria Wikipédia<sup>23</sup> para esclarecer que se trata de um processo de colaboração aberta sob o olhar crítico cuja qualidade é movida por uma lógica de revisão por pares e um registro histórico detalhado. Deve, aí, saltar aos olhos que a dinâmica da Wikipédia não é estranha ao mundo acadêmico nos seus processos produtivos.

Assim, ao tentarmos entender tal falta de cooperação entre si, precisamos focar os aspectos institucionais e culturais da academia, não sua competência ou a pertinência de sua participação. Tal análise foge do escopo deste artigo, mas a experiência acumulada dessa comunidade enciclopedista, por diversas vias, torna-a um exercício rico e provocador para entender e destilar os desafios institucionais enfrentados, e a serem, em todas as tendências da ciência aberta.

## PIONEIROS DO AMANHÃ

Investigar esses fenômenos, seus desdobramentos e interações com o cenário atual, pode aproximar-nos de responder algumas perguntas interessantes:

Que formas organizacionais terão relevância à produção de conhecimento no final do século? Que instituições, e de que forma, estruturarão e profissionalizarão essa produção? Que escolhas temos e onde – e por quem – elas serão feitas?

---

<sup>22</sup>Disponível em: Um exemplo desse esforço é o Programa de Educação na Wikipédia: <http://outreach.wikimedia.org/wiki/Education>. Acesso em: 16 ago. 2014.

<sup>23</sup>Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikipédia> , <https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia> etc. . Acesso em: 16 ago. 2014.

Que valores e que medidas irão orientar essas escolhas? Em que momentos será difícil voltar atrás?

Como orientar essas escolhas para promover uma sociedade equilibradamente mais solidária e justa, que reconheça essa potência nas ciências e continue nelas investindo seus recursos?

Como orientar essas escolhas para habilitar e provocar a participação da sociedade na produção de conhecimento, explodindo a capacidade intelectual disponível para esse fim.

Como orientar essas escolhas para construir uma academia mais dinâmica, capaz de processar volumes de informação da ordem da Internet sem se desagregar em silos de comunicação falha, consumindo recursos além e produzindo resultados aquém da potência acessível?

Transparência, colaboração e distribuição, além da aplicação de tecnologias de automação e informação para dar escala a esses processos, são algumas palavras que surgem na observação das práticas aqui discutidas.

Mas talvez uma resposta completa precise partir da mais cômica<sup>24</sup> das ideias apresentadas: “sejam excelentes uns com os outros”. Para isso, precisamos buscar caminhos que reduzam o elitismo e a exclusividade, pois ambos obstruem a sinergia entre expressão individual e aprimoramento coletivo que nos leva à excelência, tanto acadêmica quanto social.

Artigo recebido em 08/07/2014 e aprovado em 02/09/2014

## REFERÊNCIAS

ABDO, A. H. Wikipédia, a enciclopédia improvável - Wikiversidade. wiki. Disponível em:

<[http://pt.wikiversity.org/w/index.php?title=Wikip%C3%A9dia,\\_a\\_encycl%C3%A9dia\\_improv%C3%A1vel&oldid=69156](http://pt.wikiversity.org/w/index.php?title=Wikip%C3%A9dia,_a_encycl%C3%A9dia_improv%C3%A1vel&oldid=69156)>. Acesso em: 16 ago. 2014.

ANDERSON, D. P. BOINC: a system for public-resource computing and storage. In: FIFTH IEEE/ACM INTERNATIONAL WORKSHOP ON GRID COMPUTING, 5., 2004. *Proceedings...* [s.l.: s.n.] nov. 2004

BRADLEY, J.-C. et al. Optimization of the ugi reaction using parallel synthesis and automated liquid handling. *Journal of Visualized Experiments*, n. 21, 11 Nov. 2008.

COOPER, S. et al. Predicting protein structures with a multiplayer online game. *Nature*, v. 466, n. 7307, p. 756–760, 5 Aug. 2010.

GAMO, F.-J. et al. Thousands of chemical starting points for antimalarial lead identification. *Nature*, v. 465, n. 7296, p. 305–310, 20 May 2010.

GOWERS, T. *Is massively collaborative mathematics possible?* Gowers's Weblog, 27 Jan. 2009a. Disponível em: <<http://gowers.wordpress.com/2009/01/27/is-massively-collaborative-mathematics-possible/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

---

<sup>24</sup>A frase é originalmente dita num diálogo do filme “Bill & Ted - Uma Aventura Fantástica”, de 1989.

GOWERS, T. *Polymath1 and open collaborative mathematics* Gowers's Weblog, 10 Mar. 2009b. Disponível em: <<http://gowers.wordpress.com/2009/03/10/polymath1-and-open-collaborative-mathematics/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

HERSEY, A. ChEMBL Deposited Data Set - OSDD Set1. [s.l.] EMBL-EBI, 27 fev. 2013. Disponível em: <<https://www.ebi.ac.uk/chembl/malaria/doc/inspect/CHEMBL2113921>>. Acesso em: 8 jul. 2014.

KEPLER, T. B. et al. Open source research — the power of Us. *Australian Journal of Chemistry*, v. 59, n. 5, p. 291–294, 2006.

KERA, D. Hackerspaces and DIYbio in Asia: connecting science and community with open data, kits and protocols » *Journal of Peer Production*, n. 2, July 2012.

MAURER, S. M.; RAI, A.; SALI, A. Finding cures for tropical diseases: is open source an answer? *PLoS Med*, v. 1, n. 3, p. 56, 28 Dec. 2004.

NIELSEN, M. The future of science Michael Nielsen. 17 July 2008. Disponível em: <<http://michaelnielsen.org/blog/the-future-of-science-2/>>. Acesso em: 10 jul. 2014.

ROVERI, P. F. As organizações no ciberespaço: o caso da estruturação e da manutenção de uma comunidade virtual não-monetária. text—[s.l.] Universidade de São Paulo, 7 jul. 2008.

TED. Transcript of “Biohacking – you can do it, too”. Disponível em: <[http://www.ted.com/talks/ellen\\_jorgensen\\_biohacking\\_you\\_can\\_do\\_it\\_too/transcript](http://www.ted.com/talks/ellen_jorgensen_biohacking_you_can_do_it_too/transcript)>. Acesso em: 16 ago. 2014.

TODD, M. Open source drug discovery for malaria the synaptic leap. 25 June. 2011. Disponível em: <<http://www.thesynapticleap.org/node/343>>. Acesso em: 9 jul. 2014.