ANNE DANIELLE SOARES CLINIO DOS SANTOS

Novos cadernos de laboratório e novas culturas epistêmicas: entre a política do experimento e o experimento da política

Tese de Doutorado
Agosto de 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO – ECO
INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA – IBICT
PROGRAMA DE PÓS-GRADUÇÃO EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO – PPGCI

ANNE DANIELLE SOARES CLINIO DOS SANTOS

NOVOS CADERNOS DE LABORATÓRIO E NOVAS CULTURAS EPISTÊMICAS: ENTRE A POLÍTICA DO EXPERIMENTO E O EXPERIMENTO DA POLÍTICA

RIO DE JANEIRO
2016

Anne Danielle Soares Clinio dos Santos

NOVOS CADERNOS DE LABORATÓRIO E NOVAS CULTURAS EPISTÊMICAS:
entre a política do experimento e o experimento da política

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, convênio entre o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Orientadora: Sarita Albagli

Coorientador: Antonio Lafuente

Rio de Janeiro

2016

C641n Clinio, Anne.

Novos cadernos de laboratório e novas culturas epistêmicas: entre a política do experimento e o experimento da política / Anne Danielle Soares Clinio dos Santos. – Rio de Janeiro, 2016.

240 f.: il.

Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, 2016.

Orientadora: Sarita Albagli

1. Caderno de Laboratório. 2. Cultura Epistêmica. 3. Open Notebook Science. 4. Caderno Aberto de Laboratório Cidadão. 5. Ciência Aberta 6. Ciência Comum 7. Ciência da Informação – Tese. I. Albagli, Sarita (Orient.). II Lafuente, Antonio (Coorient.) III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação. IV. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. V. Título.

CDD 020

Anne Danielle Soares Clinio dos Santos

NOVOS CADERNOS DE LABORATÓRIO E NOVAS CULTURAS EPISTÊMICAS:
entre a política do experimento e o experimento da política

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, convênio entre o Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia e a Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Escola de Comunicação, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciência da Informação.

Aprovada em: 04 de agosto de 2016

_____
Profa. Dra. Sarita Albagli (Orientadora)
PPGCI/IBICT-ECO/UFRJ

_____
Prof. Dr. Antonio Lafuente (Coorientador)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas - CSIC

_____
Profa. Dra. Maria Lucia Maciel
PPGCI/IBICT – ECO/UFRJ

_____
Prof. Dr. Giuseppe Cocco
PPGCI/IBICT – ECO/UFRJ

_____
Prof. Dr. Henrique Parra
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP

_____
Profa. Dra. Beatriz Martins
Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Para as mulheres e homens na arena,
com a minha admiração

AGRADECIMENTOS

Essa pesquisa, como tantas outras, leva o nome de apenas um autor, mas não poderia ter sido realizada sem a colaboração de inúmeras pessoas em encontros intencionais e tantos outros fortuitos. Em primeiro lugar, agradeço a todos aqueles que, por gentileza ou convicção, me permitiram estar em seus laboratórios, conhecer suas ações, vivenciar novas maneiras de se produzir conhecimento e aprender com sua experiência cotidiana. Além dos especialistas profissionais, facilmente identificáveis, muitos daqueles que me inspiram são "especialistas em experiência" que conheci em atividades curtas em Madrid, cujos laços podem ser efêmeros, mas a influência sobre este trabalho é definitiva. Entre os atores institucionalizados, destaco o Medialab Prado, notadamente a equipe de mediadoras-investigadoras de 2015 nas pessoas de Núria Del Río, Patricia Horillo e Ines Bebea. Além disso, agradeço aos coletivos madrilenhos Labodemo (Yago Abati e Miguel Araña), Basurama (Rubén Lorenzo Montero e Alberto Nanclares) e 15M.CC, entre tantas outras iniciativas cidadãs que compõem o fértil e fervilhante contexto cultural madrilenho e que despertaram o interesse por estudá-los da perspectiva de uma Ciência Comum. Do outro lado da margem, agradeço ao Instituto Federal de Educação em Ciência e Tecnologia (IFRJ) por me permitir conhecer o dia a dia de um laboratório de Química através do meu acolhimento pelo professor Otavio Versiane, um entusiasta dos cadernos de laboratório como ferramenta educacional.

Dedico especial gratidão aos meus orientadores Sarita Albagli e Antonio Lafuente. À Sarita, agradeço por aceitar a aposta de pesquisar sobre Ciência Aberta e *open notebook science* quando esses temas ainda não eram familiares para o grupo de pesquisa. Além disso, reconheço a sua importância ao longo da minha trajetória, antes mesmo da pós-graduação. Através do Liinc, tive inúmeras oportunidades de crescimento profissional. Mais recentemente, seu apoio foi fundamental para superar os momentos de hesitação característicos do processo de desenvolvimento de uma tese. Por Antônio, nutro uma profunda gratidão por acolher uma novata nos meandros da ciência com a sua peculiar generosidade e entusiasmo. Foram muitas as horas de conversa dedicadas às minhas lacunas de conhecimento, dúvidas e questionamentos. Certamente, o seu conhecimento, dedicação e carinho fizeram toda diferença neste meu novo percurso.

Agradeço também às agências financiadoras Capes e Faperj pelas bolsas de estudo que

viabilizaram esta pesquisa. Em especial, a possibilidade de realizar o doutorado sanduíche na Espanha - uma oportunidade única para a minha formação em sentido amplo viabilizada na gentil acolhida pelo Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CSIC. Na Espanha, meu aprendizado não foi beneficiado apenas pelas boas instalações, uma biblioteca fenomenal e acesso às melhores fontes de informação, mas pela adorável convivência com os “caballeros del pasillo” Juan Pimentel Igea e Leoncio Lopez-Ocon Cabrera, cujo compromisso e amor ao ofício de pesquisador são uma fonte de inspiração para mim.

Meus sinceros agradecimentos aos professores do PPGCI Ibict-UFRJ pelas inúmeras contribuições à minha formação, especialmente a profa Maria Lucia Maciel, com quem tenho privilégio de conviver e aprender desde os tempos em que era bolsista de apoio técnico. Aos funcionários do Ibict pela colaboração e simpatia de sempre. Aos meus colegas, pelos debates que alegraram a jornada, especialmente Milena Telles, Luis Claudio Borges e André Appel.

Aos meus amigos e amigas, pelo apoio.

À minha família, mais uma vez, obrigada por tudo.

It is not the critic who counts; not the man who points out how the strong man stumbles, or where the doer of deeds could have done them better. The credit belongs to the man who is actually in the arena, whose face is marred by dust and sweat and blood; who strives valiantly; who errs; who comes short again and again, because there is no effort without error and shortcoming; but who does actually strive to do the deeds; who knows great enthusiasms, the great devotions; who spends himself in a worthy cause; who at the best knows in the end the triumph of high achievement, and who at the worst, if he fails, at least fails while daring greatly, so that his place shall never be with those cold and timid souls who neither know victory nor defeat.

Theodore Roosevelt
The man in the arena

O meu olhar é nítido como um girassol.
Sei ter o pasmo essencial
Que tem uma criança se, ao nascer,
Reparasse que nascera deveras…
Sinto-me nascido a cada momento
Para a eterna novidade do Mundo…
Creio no mundo como num malmequer,
Porque o vejo. Mas não penso nele
Porque pensar é não compreender…
O mundo não se fez para pensarmos nele
Mas para olharmos para ele e estarmos de acordo…
Não basta abrir a janela para ver os campos e o rio.
Não é bastante não ser cego para ver as árvores e as flores.
Para ver as árvores e as flores é preciso também não ter filosofia nenhuma.
Com filosofia não há árvores: há ideias apenas.
Há só cada um de nós, como uma cave.
Há só uma janela fechada, e todo mundo lá fora;
E um sonho do que se poderia ver, se a janela se abrisse,
Que nunca é o que se vê, quando se abre a janela.
Procuro despir-me do que aprendi,
Procuro esquecer-me do modo de lembrar que me ensinaram,
E raspar a tinta com que pintaram os sentidos,
Desencaixotar as minhas emoções verdadeiras, desembrulhar-me e ser eu...
O essencial é saber ver.
Mas isso (triste de nós que trazemos a alma vestida),
Isso exige um estado profundo,
Uma aprendizagem de desaprender.

Alberto Caeiro
Aprendizagem de desaprender

RESUMO

CLINIO, Anne. **Novos cadernos de laboratório e novas culturas epistêmicas:** entre a política do experimento e o experimento da política. Orientadora: Sarita Albagli. Coorientador: Antonio Lafuente. 2016. 240f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, 2016.

Descrevemos e analisamos novas culturas epistêmicas (KNORR-CETINA, 1999) que estão sendo engendradas por dois modos de ciência emergentes – a Ciência Aberta e a Ciência Comum – e que, apesar de inúmeras diferenças, convergem na crítica à noção de fato científico e na estratégia de transformar o caderno de laboratório em sua principal tecnologia literária. Adotamos a noção de cultura epistêmica para operacionalizar nossa análise sobre estratégias para configuração de objetos, tecnologias e sujeitos epistêmicos por sistemas de produção de conhecimento que, por sua vez, criam efeitos de verdade. Para tal, nos inspiramos nas etnografias de laboratório e na abordagem das "três tecnologias" de Shapin e Shaffer (1985) para explicar como os filósofos naturais do século XVII construíram a noção de fato científico (*matter of fact*) como uma "variedade de conhecimento" tão sólida que se tornou sinônimo de ciência. De modo análogo, procuramos compreender como os modos de ciência emergentes pretendem legitimar novas maneiras de produzir conhecimento e disputar a própria noção de ciência. No movimento contemporâneo da Ciência Aberta, abordamos o *open notebook science*, tal como proposto em 2006 pelo professor e pesquisador em Química Jean-Claude Bradley como "uma maneira de fazer ciência na qual – da melhor maneira possível – você torna toda a sua pesquisa livre e acessível ao público em tempo real" (BRADLEY, set 2010). Adentramos seu "laboratório aberto" através de uma pesquisa documental que identificou o caderno aberto como principal elemento de um complexo ecossistema de colaboração aberta. Articulada com tecnologias sociais e materiais, esta tecnologia literária pretende substituir uma ciência baseada na confiança por outra fundamentada na transparência e na proveniência dos dados. Sua cultura epistêmica não impõe a obtenção de um fato científico como condição *sine qua non* para a comunicação de conhecimento novo, mas valoriza, sobretudo, o registro adequado da prática experimental seja qual for seu resultado – o que chamamos de *matter of proof* pela ênfase na documentação. Já na Ciência Comum (LAFUENTE, ESTALELLA, 2015),

abordamos o caderno aberto de laboratório cidadão (CALC) prototipado por Antonio Lafuente e práticas de documentação de pesquisadoras-mediadoras do Medialab Prado, instituição pública madrilenha se autodenomina “laboratório cidadão”. Aqui, a crítica à noção de fato científico dialoga com o composicionismo latouriano ao compreendê-lo como um (importante) subconjunto da realidade que, no entanto, não deve se sobrepor aos debates políticos, mas conectar-se às “questões de interesse” (*matter of concern*). Nesta perspectiva, a modernização epistêmica fomentaria um “terceiro setor do conhecimento” que disputaria a governança antecipatória de assuntos tecnocientíficos (LAFUENTE, 2007). Nossa observação participante identificou que as práticas atuais de documentação tendem a reproduzir a lógica do campo da produção cultural que fomenta novos imaginários políticos, mas não inicia o ciclo de acumulação de conhecimento que o transformaria os laboratórios cidadãos em centros de cálculo (LATOUR, 2000). Os promotores de atividades tendem a reduzir a comunicação à divulgação de atividades para atrair participantes em potencial ou a prestação de contas, comprovando a realização de atividades.

Palavras-chave: Cultura Epistêmica. Caderno de Laboratório. Open Notebook Science. Caderno Aberto de Laboratório Cidadão. Ciência Aberta. Ciência Comum.

ABSTRACT

CLINIO, Anne. **Novos cadernos de laboratório e novas culturas epistêmicas:** entre a política do experimento e o experimento da política. Orientadora: Sarita Albagli. Coorientador: Antonio Lafuente. 2016. 240f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Comunicação, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Rio de Janeiro, 2016.

We describe and analyze new epistemic cultures (KNORR-CETINA, 1999) that are being engendered by two emerging modes of science - Open Science and Common Science - that, despite numerous differences, converge on two aspects: the critique of scientific fact and their strategy of transforming laboratory notebooks into their main literary technology. We have adopted the notion of epistemic culture to operationalise our analysis of knowledge production systems strategies to configurate technologies, epistemic objects and subjects that, in turn, create effects of truth. To do so, we are inspired by laboratory ethnographies and Shapin and Shaffer's (1985) "three technologies" approach elaborated to explain how natural philosophers of the seventeenth century constructed the notion of scientific fact (matter of fact) so solid that it became synonym of science. Similarly, we aimed to understand how emerging modes of science seek to legitimize new ways of producing knowledge and disputing the very notion of science. In the contemporary Open Science movement, we approach open notebook science, proposed in 2006 by professor and researcher in Chemistry Jean-Claude Bradley as "a way of doing science in which - in the best possible way - you make all your research free and accessible to the public in real time" (BRADLEY, Sep 2010). We entered his "open laboratory" through documentary research that identified the open notebook as the main element of a complex ecosystem of open collaboration. Articulated with new social and material technologies, this literary technology aims to replace a science based on trust with one based on transparency and data provenance. Its epistemic culture does not impose a scientific fact as a *sine qua non* condition for knowledge communication, but values, above all, the adequate record of experimental practice whatever its outcome is - an epistemic culture that we have named a "matter of proof", given its emphasis on documentation. In Common Science (LAFUENTE, ESTALELLA, 2015), we investigated the open notebook of citizens' laboratory (CALC in spanish) prototyped by Antonio Lafuente and documentation practices of mediator-

researchers at Medialab Prado, a public institution in Madrid that calls itself a "citizen's laboratory". Here, the critique of scientific fact dialogues with Latour´s compositionism since it is understood as an (important) subset of reality, which, however, should not supersede political debates, but rather relate to “matters of concern". In this perspective, the epistemic modernization process would foster a "third sector of knowledge" that would dispute the anticipatory governance of technoscientific subjects (LAFUENTE, 2007). Our participant observation has observed that current documentation practices tend to reproduce the logic of a cultural production field that fosters new political imaginaries, but does not initiate the knowledge accumulation cycle that would transform citizen laboratories into centre of calculation (LATOUR, 2000). Promoters tend to reduce communication to publicity of activities, attracting potential participants; or accountability, to prove that they carried out the projects.

Keywords: Epistemic Culture. Laboratory Notebook. Open Notebook Science. Citizen Laboratory Open Notebook. Open Science. Common Science.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - O caderno de laboratório de Marie Skłodowska Curie 40
Ilustração 2 - Páginas do caderno de Ivan Pavlov como “pesquisador solitário” 68
Ilustração 3 - Páginas do caderno de Pavlov como gestor do laboratório,.....69
Ilustração 4 - Página do caderno de Faraday sobre eletromagnetismo em 3 set 1821.....72
Ilustração 5 - Representação naturalista da máquina de vácuo como recurso de assistência visual para os leitores dos experimental essays.....78
Ilustração 6 - An experiment on a bird in the air pump, Joseph Wright of Derby (1768).....81
Ilustração 7 - O caderno de laboratório de Robert Boyle 83
Ilustração 8 - O laboratório de Jean-Claude Bradley (ao centro).....114
Ilustração 9 - O Open Science loop.....116
Ilustração 10 - Página do experimento 269, realizado pelo estudante Matthew McBride ...119
Ilustração 11 - Detalhe da página de experimento - o log 120
Ilustração 12 - O ecossistema de colaboração do UsefulChem 126
Ilustração 13 - Proposta do Caderno Aberto de Laboratório Cidadão – CALC.....149
Ilustração 14 - Medialab-Prado (salão principal, 1o andar) 175
Ilustração 15 - Mediadora-pesquisadora Núria Del Río registra atividades durante sessão de pesquisa 178
Ilustração 16 - Página do projeto Waterworks, fomentado pelo Medialab-Prado.....181
Ilustração 17 - Página inicial da Comunidade Medialab-Prado.....182
Ilustração 18 - Página de projeto LiveLab, fomentado pelo Medialab-Prado 183
Ilustração 19 - Detalhe da página do projeto Livelab.....184
Ilustração 20 - Primeiros esboços da metodologia de análise a ser desenvolvida 189
Ilustração 21 - Protótipo elaborado na pesquisa “Financiando a complexidade social” 191
Ilustração 22 - Desenvolvendo o protótipo da metodologia de análise 203
Ilustração 23 - Página inicial da documentação do projeto "Kit Helium" no formato diário de atividades.....236
Ilustração 24 - Página inicial da documentação do projeto “You are a Virus” no formato diário de atividades 237
Ilustração 25 - Página inicial da documentação do projeto “Puerta del Mar” 238
Ilustração 26 - Página inicial da documentação do projeto "Comportamento coletivo de los

activistas de datos”.....239
Ilustração 27 - Exemplo de entrada do caderno de laboratório formulada pelo projeto "Energías Semióticas".....240

Sumário

1 INTRODUÇÃO 19

2 DESCOBRINDO OS CADERNOS DE LABORATÓRIO 39

2.1 O que, afinal de contas, é um laboratório? 45

2.2 Os laboratórios e a sociedade 55

2.3 Cadernos de laboratório: possíveis abordagens 64

2.4 O modelo de difusão e a cultura epistêmica da ciência moderna 74

3 ABRINDO OS CADERNOS ABERTOS DE JEAN-CLAUDE BRADLEY 84

3.1 O que é um caderno aberto? 87

3.2 As origens do caderno aberto 94

3.2.1 Os limites da revisão por pares 97

3.2.2 Sobre a qualidade: o que é uma informação satisfatória? 102

3.2.3 Sobre a quantidade: o desperdício de informação científica relevante 103

3.2.4 Por uma ciência “desconfiada”? 106

3.2.5 Um fato, de fato, é um fato? 109

3.3 O caderno aberto e as tecnologias da Ciência Aberta 112

3.3.1 A tecnologia material 112

3.3.2 A tecnologia literária 117

3.3.3 A tecnologia social 127

3.4 O caderno aberto e uma nova cultura epistêmica 129

4 PROTOTIPANDO OS CADERNOS ABERTOS DE LABORATÓRIOS CIDADÃOS DE ANTONIO LAFUENTE 139

4.1 O que é um caderno aberto de laboratório cidadão? 142

4.2 As origens do caderno aberto de laboratório cidadão 151

4.2.1 A crítica à visão herdada da ciência 153

4.2.2 A tecnociência e seus aspectos problemáticos 155

4.2.3 Uma “Segunda Ilustração” e a proposta da Ciência Comum 158

4.3 O caderno aberto de laboratório cidadão e as tecnologias da Ciência Comum 172

4.3.1 A tecnologia material 172

4.3.2 A tecnologia literária 180

4.3.2.1 Financiando a nova complexidade social 188

4.3.2.2 Jornalismo Cidadão reloaded 193

4.3.3 A tecnologia social 200

4.4 O caderno aberto de laboratório cidadão e uma nova cultura epistêmica 203

5 ATÉ AQUI: 210

REFERÊNCIAS 219

ANEXOS 235

1 INTRODUÇÃO[1]

A partir das anotações dos meus próprios cadernos, apresento brevemente esta tese de doutorado que trata dos novos cadernos de laboratório que estão sendo engendrados por dois modos de ciência não sancionados - a Ciência Aberta e a Ciência Comum.

Quando fui aprovada na seleção de Doutorado em Ciência da Informação, não era meu objetivo pesquisar sobre ciência e sociedade, porém um simples acaso, uma serendipidade, me levou, literalmente, à terra estrangeira. Primeiro, pela via da Ciência Aberta, a qual fui apresentada durante o curso "Sociedade Expandida: itinerários possíveis para uma Segunda Ilustração" que o professor Antonio Lafuente ministrou no final do ano de 2013 na Escola de Comunicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ali, tomei conhecimento de que um número ainda pequeno, porém já significativo, de cientistas se aglutinava em um movimento chamado Ciência Aberta com objetivo de "abrir" o conhecimento científico para a sociedade. Achei a proposta fascinante, pois me oferecia a possibilidade de desenvolver minha própria pesquisa de uma maneira distinta da que eu estava sendo apresentada na pós-graduação.

Ainda como "aprendiz de feiticeiro", como costuma brincar a professora Lena Vânia Pinheiro Ribeiro, eu já havia sido prevenida por colegas a manter minhas "melhores ideias" em segredo para evitar que outros se apropriassem delas. Além disso, como bolsista, sentia uma pressão velada para publicar artigos e contribuir com o fortalecimento do programa em avaliações de agências governamentais. Diante dos primeiros sinais de uma cultura que me levava a praticar o segredo, a desconfiança e a competição entre colegas e fomentava o famoso *"publicar ou perecer"* em um estágio muito precoce na minha caminhada, a proposta da Ciência Aberta me parecia espetacular, pois reunia elementos de democratização do conhecimento com a aspiração de tornar a ciência mais útil para os problemas reais das pessoas. Além disso, a Ciência Aberta se alinhava às minhas expectativas pessoais de sair de

[1] Esta tese de doutorado foi desenvolvida em diálogo com outros pesquisadores do Laboratório Interdisciplinar em Informação e Conhecimento – Liinc, coordenado pelas professoras Sarita Albagli e Maria Lucia Maciel em um convênio entre o Ibict e a UFRJ. Desde 2013, o laboratório desenvolve pesquisas sobre o tema da Ciência Aberta e correlatos, promovendo inclusive o seminário internacional Ciência Aberta, Questões Abertas" no ano de 2014. A publicação homônima, lançada em 2015, contém o artigo "Por que open notebook science? Uma aproximação às ideias de Jean-Claude Bradley" de minha autoria.

um certo isolamento que o doutorado favorece. Eu desejava colaborar com outras pessoas e transformar a minha pesquisa em algo mais interessante para mim e, com sorte, para a sociedade que a financiava.

Logo em minhas primeiras buscas pela internet, descobri o conceito de *open notebook science*, ou simplesmente caderno aberto, formulado em 2006 pelo professor de química Jean-Claude Bradley, definido como "uma maneira de fazer ciência na qual – da melhor maneira possível – você torna toda a sua pesquisa livre e acessível ao público em tempo real". A ideia se refere a uma prática que, em seu nível ideal, disponibiliza on-line todos os registros individuais de um pesquisador ou de um conjunto de cientistas de um laboratório, em tempo real, através de licenças livres, que permitem o acesso, a reutilização e redistribuição do seu conteúdo por qualquer pessoa.

A estranheza que o caderno aberto me causou foi proporcional à curiosidade que despertou em mim. Compartilhar abertamente absolutamente toda a pesquisa em tempo real? O que Jean-Claude Bradley pretendia com uma proposta diametralmente oposta a tudo que eu estava sendo apresentada como padrão da cultura científica até então? Era uma ideia de um louco? De um ingênuo? Ou uma inovação genial? Abismada com a proposta, eu queria entender o que era o caderno aberto e que transformações engendraria.

Entrei então em um campo ainda mais desconhecido, o da química, de compostos, reações de Ugi, testes de *docking* e seus debates sobre a circulação da informação na perspectiva da Ciência Aberta: o paradigma aberto, a necessidade dos formatos abertos, a interoperabilidade entre sistemas, as novas formas de fazer pesquisa (*data-driven*), os novos perfis profissionais dos quimioinformatas - um universo novo se descortinava. Confesso que a paixão de Bradley pelo que propunha e realizava me cativou. Seria a Ciência Aberta a estratégia adequada para transformar a relação entre ciência e sociedade? Meu entusiasmo inicial foi abrandado por minha orientadora, a professora Sarita Albagli, que me fez perceber que, para além dos discursos proselitistas, era importante entender suas limitações. Ainda assim, o caderno aberto parecia um objeto de estudo relevante. Segui pesquisando-o entre os milhares de posts escritos e dezenas de vídeos produzidos por Bradley, tentando decifrar, entre os muitos detalhes químicos, a substância da sua proposta. Porém, já não bastassem todas as novidades que se descortinavam para mim, o debate se tornou ainda mais

complexo quando Antonio, agora meu coorientador em Madrid, sugeriu e eu, ousadamente (ou inadvertidamente) aceitei, ampliar o escopo de pesquisa e tratar de algo ainda mais inovador, a proposta da Ciência Comum e seus cadernos abertos de laboratório cidadão – CALC. Este novo âmbito de pesquisa me reaproximou de movimentos sociais e iniciativas cidadãs que tomam a ideia de laboratório como referência para sua atuação social e cultural no contexto madrilenho. Tal qual na Ciência Aberta, transitei alguns meses entre eles sem compreender bem aquela língua estranha que falavam com tamanha naturalidade: laboratório cidadão, *procomún*, protótipo, mediador-pesquisador, aberto, recursividade, hospitalidade, etc.

Colocava-se então mais um desafio: como propor um diálogo, estabelecer uma ponte, entre um laboratório de química, habitado por homens de jalecos, suas pipetas e instrumentos exóticos, e as ações de cidadãos que desenvolvem iniciativas culturais e sociais tão diversas como criar bancos de sementes, gerir hortos e espaços urbanos, lutar por uma mídia livre, a soberania tecnológica, a mobilidade urbana, a participação cidadã em políticas públicas, a economia solidária, etc? Ou seja, como relacionar uma iniciativa típica das ciências duras, ainda que remodelada, com aquilo que sequer é considerado ciência por muitos? O primeiro ponto de contato evidente entre os dois modos de ciência era a aspiração de transformar o mundo. Haveria mais? Sim, a noção de laboratório, a cultura livre, o paradigma aberto e, claro, a proposta de novos cadernos de laboratório. Porém, o desafio inicial mantinha-se: como estabelecer um diálogo entre a proposta de um caderno aberto da Química com a sugestão de um caderno aberto de laboratório cidadão para os movimentos sociais?

Foi preciso então seguir o conselho de Alberto Caeiro e "aprender a desaprender" o que os livros-texto me haviam ensinado ao longo da vida escolar, desacostumar-me das imagens projetadas pela literatura, televisão e cinema sobre a relação entre ciência e sociedade. Uma tarefa instigante, porém árdua - não porque duvide do que "aprendi a desaprender", mas porque tamanha é a dominância de certas concepções que elas parecem estar sempre à espreita, buscando uma brecha para retornar o seu lugar em nosso imaginário. Este novo caminho foi construído através da linha Ciência, Tecnologia e Sociedade, dos estudos de laboratório e das etnografias de Latour e Woolgar, Knorr-Cetina, Rheinberger e Callon, que possibilitaram desmistificar ideias preconcebidas como a ciência

como atividade essencialmente intelectual realizada por mentes ímpares; o laboratório como local onde coisas excepcionais acontecem e a relação entre ciência e sociedade como a de simples transferência de inovações elaboradas no isolamento do laboratório para o "mundo lá fora".

Re-conheci o laboratório como um espaço fluido, onde uma "fusão negociada de interesses" (KNORR-CETINA, 2005) configura, de maneira dinâmica, a "fabricação" do conhecimento e produz múltiplas reconfigurações da ordem social para além deles, uma vez que um mesmo conjunto de forças opera nele e na sociedade. Ao atrair o apoio de diversos grupos para sua atividade, o laboratório desloca/traduz a multiplicidade de interesses para o campo científico e constrói um novo objeto epistêmico sobre o qual os cientistas são os indivíduos aptos a trabalhar de maneira adequada. Esta operação é a grande vantagem da ciência sobre a sociedade, pois os pesquisadores se tornam porta-vozes de objetos epistêmicos construídos em um ambiente com tantas idiossincrasias que debater resultados e contestar o significado de suas afirmações se torna uma tarefa extremamente árdua e desigual. Neste sentido, o laboratório é um espaço "onde sociedade e política podem ser renovados e transformados" (LATOUR, 1983, p. 159), na medida em que das associações livres formadas por humanos e não-humanos e o conteúdo produzido nas redes tecnocientíficas deriva boa parte das relações econômicas, sociais, culturais e interpessoais. Dito de maneira mais enfática: "a ciência é a política feita de outra forma[2]" (LATOUR, 1983, p. 168)

Se os estudos de laboratório auxiliaram minha trajetória até aqui, reconheci também que a maioria deles etnografou espaços que adotam tecnologias de intervenção[3] (KNORR-

---

2 No original: "science is politics pursued by other means." (LATOUR, 1983, p. 168)

3 A tecnologia de tratamento ou intervenção se refere aquelas que processam versões parciais do fenômeno estudado, caracteriza-se pelo contrário, pela anuência de manuseio dos objetos que devem ser manipulados, extraídos, purificados, transformados, processados. Em pesquisas com objetos de origem natural, por exemplo, o laboratório se transforma em uma enfermaria (nursery) (p. 37) onde materiais são cuidados, nutridos, observados e preparados por pesquisadores que também atuam como zeladores de um repositório que abastece os experimentos. Knorr-Cetina (1999) elenca duas outras tecnologias adotadas pelos laboratórios: De correspondência e de representação. Quando um laboratório adota uma "tecnologia de correspondência" que emula fenômenos, são produzidas simulações computadorizadas ou reproduções de situações em um ambiente artificial e controlado onde qualquer interferência dos interesses e interpretações dos pesquisadores é considerada danosa ao experimento, pois pode influenciar a performance dos elementos mobilizados e distorcer o resultado final. Aqui temos as simulações computadorizadas e os grupos focais que estudam o comportamento de indivíduos em áreas como a psicologia social e da economia. Já a tecnologia de representação é utilizada em pesquisas que se iniciam com o processamento de sinais para a construção do

CETINA, 1999), particularmente aqueles que realizam práticas de transformação material de objetos de origem natural e produzem vestígios materiais e inscrições/grafemas. Eles representam a imagem dominante da ciência em práticas típicas da "pesquisa de bancada" realizadas em laboratórios que vislumbramos como frios, ascéticos e predominantemente brancos, mobiliados com instrumentos científicos, onde pesquisadores paramentados com jalecos e equipamentos de segurança, como luvas e máscaras, se protegem dos riscos de uma atividade altamente especializada – a de experimentar.

Na contramão de uma visão única de ciência, parto da premissa de que a Ciência Aberta e a Ciência Comum representam esforços para nomear dois modos de ciência emergentes que estão produzindo duas culturas epistêmicas, conceito definido por Knorr-Cetina como as "culturas que criam e certificam o conhecimento" (KNORR-CETINA, 1999, p. 8). Ou ainda os "amálgamas de arranjos e mecanismos alcançados - ligados pela afinidade, necessidade e coincidência histórica - que, em um determinado campo, compõem como nós sabemos o que sabemos" (KNORR-CETINA, 1999, p.1).

Ao formular este conceito, Knorr-Cetina dá seguimento aos estudos de laboratório dos anos 1970 e 1980, mas desloca o foco da pesquisa dos processos sociais da construção do fato científico através de "objetos mentais" como interesse, negociação e estratégia, concentrando-se no estudo da organização, das estruturas e das dinâmicas das "maquinarias de conhecimento" que constroem os fatos científicos. O seu objetivo é compreender a transição das sociedades contemporâneas para Sociedades do Conhecimento, cujo funcionamento baseia-se em processos e sistemas especializados que se tornam evidentes na ciência, mas perpassam todas as áreas da vida social.

Segundo a autora, a pesquisa sobre culturas epistêmicas torna visível as "texturas complexas" das maquinarias de conhecimento para exibir as "marcas *(steam)* das dimensões técnicas, sociais e simbólicas dos sistemas especializados" (KNORR-CETINA, 1999, p. 3). Deve-se explorar, por exemplo, o significado atribuído ao empírico, às relações com objetos construídas na prática e à construção e adaptação de arranjos sociais, entre outros temas.

A expressão "cultura epistêmica" enfatiza duplamente a prática. Em primeiro lugar, a

---

objeto a partir das "pegadas" deixadas por eventos que indicam a possível existência de algo. São exemplos citados pela autora o processo psicoanalítico freudiano, que analisa os sintomas externos para entender a atividade psíquica, e a física de partículas que capta traços deixados por corpúsculos para reconstruir e interpretar um evento. (KNORR-CETINA, 1999)

ideia de cultura é mobilizada por Knorr-Cetina para evidenciar a fragmentação da ciência em vários "monopólios epistêmicos independentes", contrariando a ideia de unicidade e uniformidade de práticas científicas mesmo no âmbito das ciências naturais, tradicionalmente tidas como homogêneas. A autora se concentra nos padrões e dinâmicas das práticas de produção de conhecimento em diferentes áreas de proficiência para dar visibilidade à "geografia própria e plural" do empreendimento científico, reconhecendo a diversidade de práticas científicas e, inclusive, seus aspectos simbólicos e seus significados. Nesse sentido, as culturas epistêmicas são "os padrões agregados e as dinâmicas que são exibidas em práticas especializadas e que variam de acordo com as diferentes configurações de *expertise.* Cultura, então, remete à prática, de uma forma específica" (KNORR-CETINA, 1999, p. 8). Para evidenciar as "texturas complexas" das maquinarias de conhecimento, é preciso então pesquisar o "conhecimento em ação" em vez de pensar suas estruturas organizadoras em termos de disciplina ou especialidades (KNORR-CETINA, 1999, p. 2-3).

Já o "epistêmico" da expressão "cultura epistêmica" faz referência ao conhecimento enquanto prática em detrimento de outras concepções que o identificam como produto intelectual ou tecnológico. As culturas epistêmicas são "culturas das configurações do conhecimento" (KNORR-CETINA, 1999, p. 8) nas quais os cientistas estão envolvidos por uma conjunção de convenções e dispositivos parcialmente elaborados, organizados e dinamizados sobre os quais nenhum ator individual tem controle (KNORR-CETINA, 1999, p. 11). Tais configurações produzem tanto os sujeitos epistêmicos, aqueles que estão construindo o conhecimento, como seus objetos de pesquisa.

> Sujeitos epistêmicos (os adquirentes do conhecimento) são derivados destas maquinarias. De fato, uma variedade de substratos poderia produzir sujeitos epistêmicos: o pensamento e a intuição cerebral que nós supomos existir ao relacionar progresso científico ao "gênio", "brilhantismo" ou inovação (mental); ou as pessoas com habilidades que são socialmente caracterizadas como indivíduos ou coletivos sociais; ou o discurso que corre através de um experimento e constitui o trabalho de bancada de um laboratório. Os substratos são variáveis; sua variação, transformação e constituição são o que nos leva a pensar sobre a construção das maquinarias de construção. (KNORR-CETINA, 1999, p. 11)[4]

[4] No original: "Epistemic subjects (the procurers of knowledge) are derivatives of these machineries. In fact, a variety of substrates could realize epistemic subjects: the thinking and intuiting brain we suppose when we link scientific progress to "genius," "brilliance," or (mental) innovation, or embodied persons inhabited by skills and

O objetivo desta tese é compreender duas culturas epistêmicas emergentes que estão sendo engendradas por uma Ciência Aberta - que propõe um caderno aberto e opera sob o lema de que "não existem fatos em ciência, apenas mensurações as quais são incorporadas suposições" (BRADLEY, 26 out. 2008) - e uma Ciência Comum que propõe o caderno aberto de laboratório cidadão e adota o *procomún* como objeto epistêmico e domínio experimental. Vislumbro que, uma vez mapeadas as configurações do "conhecimento em ação", será possível visualizar como os dois modos de ciência configuram tanto os sujeitos epistêmicos, aqueles que estão construindo conhecimento quanto seus objetos epistêmicos. Na tese, busco caracterizar e analisar a Ciência Aberta e a Ciência Comum que, a despeito do tipo de pesquisa e experimento realizados em diversos tipos de laboratório, apostam na centralidade dos novos cadernos de laboratório como sua principal "tecnologia literária" (SHAPIN; SHAFER, 1985).

Dito isto, pressuponho estar claro que esse trabalho não aborda os cadernos de laboratório em uma perspectiva histórica, enquanto possibilidade de preencher as lacunas de informação que a comunicação formal da ciência deixou para trás. Tampouco dedica-se ao debate às inovações que estão sendo produzidas no registro da atividade científica com a adoção de plataformas digitais em temas como fluxos de trabalho (*workflow*), a usabilidade de ferramentas *on-line*, interoperabilidade entre plataformas, etc. Ainda que tais assuntos sejam tratados, o foco da pesquisa está nas maquinarias de produção de conhecimento em seu objetivo de legitimar novas maneiras de produzir conhecimento, objetos e sujeitos epistêmicos em detrimento de outros caminhos possíveis. Assim como a obra de Knorr-Cetina, este trabalho não aborda as táticas para a construção de resultados científicos, mas pretende mostrar "a arquitetura e a diversidade dos sistemas de produção através dos quais criam-se efeitos de verdade, as suas estratégias para configuração de objetos, tecnologias e sujeitos epistêmicos" (KNORR-CETINA, 1999, p. 12).

Neste sentido, reconheço que os modos emergentes de ciência que aqui denomino como Ciência Aberta e a Ciência Comum disputam a própria ideia de ciência e a noção de fato científico como variedade de conhecimento superior aos demais, capaz de encerrar

---

socially featured as individuals, or social collectives, or the discourse that runs through an experiment and constitutes the workbench of a lab. The substrates are variable; their variability, transformation, and constitution is what leads one to think about the construction of the construction machineries." (KNORR-CETINA, 1999, p. 11)

precocemente controvérsias sobre a gestão de objetos tecnocientíficos.

Na ciência moderna, aquela que chamamos de ciência no singular por sua dominância em nosso imaginário, o formato do artigo científico predomina sobre outras formas de comunicar, isto é, de tornar comum, o conhecimento novo, apresentando a "ciência pronta". Este modo de ciência adota o "modelo de difusão" (LATOUR, 2000) que trata os fatos científicos como resultados de um tipo de trabalho incomum, realizado pelo pequeno grupo de "construtores de fatos", uns "poucos bem-aventurados", cujo entendimento excepcional da Natureza lhes reserva a exclusividade de "descobrir" algo que se mantinha oculto e agora é habilmente revelado. A atividade científica estaria limitada ao "interior" dos laboratórios onde os cientistas produzem conhecimento científico a ser adotado posteriormente pela sociedade. O caráter inovador da ciência é reduzido à figura do gênio que "descobre" algo que se mantinha oculto e agora é revelado. A natureza e a sociedade são elementos acionados apenas na etapa final da produção do conhecimento quando se torna necessário validar a verossimilhança e a utilidade do conhecimento científico.

A sua tecnologia literária é o artigo científico com revisão por pares e publicado em revistas científicas. Ele apresenta os resultados de pesquisas em narrativas coerentes que modulam afirmações para produzir um efeito de verdade com o objetivo de persuadir os demais sobre a "descoberta" de um fato científico. Segundo Shapin e Shaper (1985), a tecnologia literária da ciência moderna, cujas origens remontam aos *experimental essays* de Robert Boyle não é apenas a narração de um experimento sensorial anterior, que se torna acessível através do texto científico. Ela é também uma fonte visual que constitui o "testemunho virtual" de experimentos como uma prática confiável na emergente comunidade científica.

Para consolidar o seu programa experimental como "a base do conhecimento apropriado" (*the foundation of proper knowledge)*, Boyle prescreve uma nova forma de conhecer através da realização de experimentos com auxílio de um instrumento, a máquina de vácuo, que excluiria a interferência humana da atividade de pesquisa e cria uma nova "variedade de conhecimento", o fato científico (*matter of fact*) como o "próprio espelho da Natureza" (SHAPIN; SHAFER, 1985, p. 23). Esta construção exitosa se dá pela articulação de três tecnologias: 1) a tecnologia material dos instrumentos científicos e do próprio laboratório como espaço reservado e equipado para a realização de experimentos; 2) a

tecnologia social das convenções sociais que determinam quem pode produzir conhecimento e como os cientistas devem lidar com as controvérsias; e 3) a tecnologia literária que comunica, torna comum, o fenômeno produzido pelos instrumentos científicos para as pessoas que não testemunharam diretamente o experimento para fomentar novos praticantes e o interesse do público em geral.

Segundo Shapin e Shafer, Boyle não desenvolveu apenas um novo método de pesquisa, mas elaborou a própria noção de fato científico como uma categoria epistêmica e social, hoje tão sólida que parece ser autoevidente e inquestionável. Com o objetivo de expandir o número de testemunhas virtuais de seus experimentos como forma de fortalecer seu programa, Boyle estabelece regras para a escritura dos *experimental essays.* Ele prescreve uma série de características estilísticas para simular o imediatismo e a simultaneidade do experimento, projetando-o na mente de leitores, auxiliados por representações naturalistas da máquina de vácuo que preenchem as lacunas da imaginação através de um recurso de "assistência visual".[5] Aqui, tecnologia literária desempenha um papel preponderante, pois, como destacam os autores, "a atenção [dada] à escritura de relatos de experimentos era tão importante quanto realizar os próprios experimentos" (SHAPIN; SHAFER, 1985, p.63).

> Se alguém escreveu relatos experimentais na forma correta, o leitor poderia confiar que tais coisas aconteceram. Além disso, seria como se o leitor tivesse presente no procedimento. Ele seria recrutado como uma testemunha e seria colocado em uma posição na qual ele poderia validar os fenômenos experimentais como fatos científicos. (SHAPIN; SHAFER, 1985, p. 63).6

Na contramão da estratégia de convencer leitores, os dois modos de ciência aqui estudados afirmam que o formato do artigo científico, em seus moldes tradicionais, não é o melhor meio de comunicação entre pesquisadores. Ambos buscam tirar vantagens das plataformas digitais para reorientar a função do caderno de laboratório para franquear o acesso, fomentar a colaboração entre todos os potenciais interessados em uma prática

---

5 Este tema será retomado no item 1.4, onde abordo o modelo de difusão da ciência moderna para criar uma linha de base para compará-la com a Ciência Aberta e a Ciência Comum.

6 No original: "If one wrote experimental reports in the correct way, the reader could take on trust that these things happened. Further, it would be as if that reader had been present at the proceedings. He would be recruited as a witness and be put in a position where he could validate experimental phenomena as matters of fact. (SHAPIN; SHAFER, 1985, p. 63)

científica, agora projetada para manter-se permanentemente aberta para diversos aportes, debates, negociações, controvérsias e reconfigurações. Passaríamos então de uma tecnologia literária projetada para persuadir os demais sobre a veracidade de resultados de pesquisa, apresentados como enunciados modulados em uma narrativa coerente, para os novos cadernos de laboratório que abrem a íntegra do processo de pesquisa, fomentam a produção coletiva e colaborativa de conhecimento, ampliam a participação em ciência, melhoram a qualidade da informação circulante e reestruturam processos de avaliação frente a crise da revisão por pares.

Vislumbro os dois novos cadernos de laboratório, o caderno aberto de Jean-Claude Bradley e o caderno aberto de laboratório cidadão de Antonio Lafuente, como partes de novas “maquinarias de conhecimento” que configuram novas formas de produção / comunicação do conhecimento científico e se aproximam do “modelo de translação” (LATOUR, 2000). A translação é descrita por Latour como um processo de tradução das várias línguas de múltiplos atores para a linguagem dos cientistas e engenheiros. Ela é uma “maquinação de forças” realizada pelos “construtores de fatos” (cientistas e engenheiros) para “fazer algo se interessar e cooperar”, estabelecendo “associações receptivas” cujo controle unifica atuações e evita a desagregação da rede tecnocientífica necessária para a sustentação de “caixas-pretas”. Ela também apresenta um “significado geométrico”, de transposição de um lugar a outro, pois todos os participantes da rede têm suas posições originais modificadas ao coproduzirem fatos científicos e novas máquinas (LATOUR, 2000).

Neste modelo, a construção da caixa-preta - os "fatos inegáveis", "máquinas altamente sofisticadas", "teorias eficazes" ou "provas irrefutáveis" - é obtida quando as táticas de recrutamento de atores humanos e não-humanos criam associações sólidas, tornando-a um ponto de passagem obrigatório de uma rede. De um lado, há um sociograma (LATOUR, 2000) composto por pessoas convergindo ou divergindo, indiferentes, hostis ou passíveis de serem convencidas a mudar de opinião. Do outro lado, encontraríamos um tecnograma (LATOUR, 2000) composto de não-humanos que apresentam os mesmos tipos de comportamento durante o processo de problematização, “interessamento”, alistamento e dissidência (CALLON, 1986).

A translação de Latour (2000) dialoga com a tradução de Callon (1986) que também enfatiza os inúmeros deslocamentos necessários para construir uma “rede constritiva” ao

mobilizar atores, antes dispersos, a passarem pelo laboratório, convencidos de que uma questão de pesquisa, que nenhum deles é capaz de responder isoladamente, trará resultados benéficos para todos. Durante este processo, as identidades e os interesses (quem são e o que desejam) dos diversos atores alistados são traduzidos para a linguagem única dos pesquisadores que, quando bem-sucedidos, tornam-se porta-vozes uníssonos e legítimos de uma questão que concerne a todos os envolvidos.

Callon (1986) destaca que "mobilizar" atores significa "tornar móveis entidades que antes não eram", pois através de uma série de transformações "as vieiras se transformam em larvas, as larvas em números, os números em quadros e curvas, folhas de papel transportáveis, reprodutíveis e facilmente difundíveis". Como resultado, um pequeno grupo de pesquisadores munidos com alguns gráficos configuram-se como representantes de inúmeras populações, de humanos e não-humanos, em conferências onde debatem e comprometem a existência dos "representados". O que era um alistamento de forças se torna um apoio ativo, porém na forma de ausência e silêncio (CALLON, 1986).

Dialogando com o "modelo de translação", vislumbro os novos cadernos de laboratório que estão sendo engendrados nos âmbitos da Ciência Aberta e pela Ciência Comum como novas tecnologias literárias que, articuladas com novas tecnologias materiais e sociais, estão engendrando duas novas culturas epistêmicas. Tal qual a tecnologia literária da ciência moderna, eles ocupariam um lugar destacado nas "texturas complexas" de novas maquinarias de conhecimento que configuram novos padrões e as dinâmicas de práticas especializadas, agora orientadas pela transparência e colaboração em larga escala.

De forma planejada e intencional, os novos cadernos de laboratório tornariam visíveis, em diferentes graus e perspectivas, o processo de translação. Ou seja, as estratégias utilizadas pelos "construtores de fatos" para alistar e manter sob controle o enorme número de associações necessárias entre humanos (cientistas, engenheiros, aliados, discordantes, financiadores, administradores públicos, cidadãos etc) e não-humanos (literatura especializada, laboratório, máquinas, entre outros) para a produção de "objetos novos" até sua estabilização como uma "caixa-preta" - "aquilo que não é considerado problemático, que não exige planejamento ou atenção" e funciona como autômato (LATOUR, 2000, p. 140).

Nessa perspectiva, os novos cadernos de laboratório não seriam apenas uma melhoria

incremental dos cadernos precedentes ao permitir “espiar” melhor a “ciência em ação” pela “porta de trás” dos laboratórios. Eles seriam, pelo contrário, uma tecnologia elaborada para o recrutamento de novos “construtores de fatos” que adentram o laboratório pela sua “porta principal” e debatem a “maquinação das forças”. Através deles, translação de objetivos e linguagens se tornaria ela mesma objeto de disputa na medida em que a "interpretação dada pelos construtores de fatos aos seus interesses e aos das pessoas que eles alistam" (LATOUR, 2000, p. 178) passa a ocupar o espaço público. Os novos cadernos de laboratório seriam tecnologias literárias que se aproximam do conceito de “dispositivo inacabado” (PADILLA, 2012), cuja principal caraterística é a renúncia à pretensão de controle e a rejeição de "versões finais e acabadas" para oferecer acesso aberto à informação abundante e igualmente "inacabada", matéria-prima para a coprodução de conhecimento.

Além da estratégia inicial de elaborar novos cadernos de laboratório, as duas culturas epistêmicas emergentes também coincidem em outros pontos. O primeiro deles, obviamente, é a percepção da ciência como um empreendimento capaz de resolver os problemas que inquietam as pessoas – uma promessa que ambicionam tornar realidade, colocando a própria ideia de ciência em disputa ao adotar, como descrito ao longo do trabalho, estratégias diferentes.

Como comentado anteriormente, elas também coincidem no reconhecimento da Internet como uma oportunidade para tornar a produção e a comunicação do conhecimento em atividades síncronas através de plataformas digitais. Tanto a Ciência Aberta quanto a Ciência Comum adotam várias tecnologias digitais (blogs, listas de discussão, projetos P2P, bases de dados, RSS, entre outras) para criar e sustentar comunidades abertas onde as tecnologias *on-line*, especialmente as wikis, são percebidas como “máquinas de mudar o mundo” (LAFUENTE, 2007, p. 104) pela possibilidade de participação massiva, transparência no processo e edição múltipla.

Ambos os movimentos são igualmente influenciados pela proposta de cultura livre definida por Lawrence Lessig (2004, p. 28) como “aquelas culturas que deixam uma grande parcela de si aberta para outros poderem trabalhar em cima” em contraposição a uma crescente “cultura de permissão” impulsionada pelo *lobby* das indústrias criativas, cujos modelos de negócios estão sendo desestabilizados pelos efeitos produzidos por novas

tecnologias[7]. Seus adeptos advogam por um equilíbrio entre a legislação e as novas tecnologias de distribuição de modo a garantir os direitos legítimos dos criadores e proteger a inovação, pois acreditam que a cultura deve crescer e se desenvolver em um contexto competitivo que reflete o desejo e as dinâmicas de uma maioria. Esta proposta dialoga com a perspectiva do "aberto" em iniciativas que visam criar novas instituições para a ação coletiva, no sentido proposto por Michael Nielsen (2012), favorecendo modos abertos de produção em contraposição a uma economia da escassez.

No entanto, as convergências dos dois movimentos não significa que compartilham outros expedientes e objetivos. Por isso, inspirada pelos princípios da teoria ator-rede, pretendi elaborar esta tese como um "bom texto" no sentido de apresentar um informe onde a quantidade de atores visíveis é aumentada, a gama de agentes que fazem atuar os atores pode se expandir, a quantidade de objetos que atuam para estabilizar os grupos e agências podem se multiplicar e as controvérsias podem ser relevadas (LATOUR, 2005, p. 199). Para tal, busquei identificar "uma rede de atores suficientemente recalcitrantes", ou seja, perseverantes, para seguir um conjunto de relações onde eles não são meros intermediários que transportariam os efeitos de um contexto social mais amplo, sem transformá-lo. Eles se comportam como mediadores, pois têm a capacidade de "fazer com que outros atores façam coisas inesperadas", tornando possível um determinado estado de coisas (LATOUR, 2005, p. 187).

Neste sentido, esta tese é uma espécie de relato etnográfico composto pela pesquisa documental e por minha observação direta de ambos os laboratórios e suas "configurações de conhecimento". A pouca ou inexistente sistematização dos dois modos de ciência e seus respectivos novos cadernos de laboratório demandou uma ampla pesquisa documental para delimitá-los, identificar suas origens e principais características em blogs, wikis e serviços *on-line*. As sistematizações de cada modo de ciência são apresentadas na primeira seção dos seus respectivos capítulos a partir das falas de indivíduos que identifico como seus principais

[7] Este fenômeno não é novo e na sua versão mais atual luta contra os efeitos de tecnologias digitais, pois utiliza a noção de cópia para qualificar como crime o compartilhamento de conteúdo com Copyrights entre as pessoas, uma vez que compartilhar um arquivo digital em redes P2P significa, na prática, produzir uma cópia. Além disso, a legislação atual restringe a liberdade de terceiros, pois concede ao detentor do direito intelectual não apenas a exclusividade do direito de cópia, mas da sua distribuição e utilização. Assim, os novos criadores dependem da autorização das antigas indústrias criativas para utilizar obras anteriores e evitar cometer violações cujas penalidades são consideradas desproporcionais a seus "delitos".

“recrutadores” e compartilham perfis análogos. Eles são membros ativos de seus respectivos laboratórios, estão envolvidos em atividades de pesquisa e exibem uma ampla circulação pelas redes que os modos de ciência estabelecem, buscando ampliar suas conexões e mobilizar recursos. Ambos “recrutadores” apresentam uma produção abundante sobre os modos de ciência que advogam e são autores de publicações em diversos formatos.

Assim, o caderno aberto da Ciência Aberta é apresentado a partir dos inúmeros documentos disponibilizados por Jean-Claude Bradley, autor do conceito, professor e pesquisador de Química Orgânica na Universidade de Drexel (EUA), com experiência prévia na coordenação de projetos de *e-learning* e docente da disciplina “Recuperação da Informação em Química” por três anos consecutivos (2009, 2010 e 2011). Bradley também era ativista pelo conhecimento aberto, membro do Blue Obelisk[8], um grupo informal criado em 2005 por Peter Murray-Rust para promover dados abertos, código aberto e padrões abertos, tendo recebido um prêmio, em 2007, em reconhecimento a suas contribuições. O autor é reconhecido pela emergente comunidade da Ciência Aberta como “um dos mais influentes cientistas abertos de nosso tempo”. Falecido em maio de 2014, seu legado foi tema do simpósio “Defining the Future for Open Notebook Science – A Memorial Symposium Celebrating the Work of Jean-Claude Bradley” realizado em14 de julho de 2014 na Universidade de Cambridge.

Já o caderno aberto de laboratório cidadão da Ciência Comum é apresentado a partir do trabalho de Antonio Lafuente, pesquisador do Consejo Superior de Investigaciones Cientificas (CSIC) com uma extensa produção sobre a história da ciência, desde a produção de conhecimento científico pelos colonizadores da América Espanhola até a recente publicação do conceito de “Ciência Comum” (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015). O autor foi um dos idealizadores e coordenador do Laboratorio del Procomún[9], uma iniciativa do Medialab-Prado concebida como um “laboratório experimental sem muros que promova a abertura e a participação”, cujo objetivo era "reunir, visualizar e mobilizar o *procomún*" (ESTALELLA FERNÁNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p. 31). Lafuente também atua como curador do

8 Disponível em: http://sourceforge.net/apps/mediawiki/blueobelisk/index.php?title=Blue_Obelisk_Blogs Acesso em: 14 abr 2015.

9 Disponível em: <http://medialab-prado.es/laboratorio_del_procomun> Acesso em: 26 dez. 2015.

programa de televisão diário “La Aventura del Saber”[10], sendo responsável pelo bloco temático “La Aventura del Aprender”[11] dedicado a iniciativas “procomunales” na Espanha com um acervo de aproximadamente 200 experiências registradas[12]; professor do Mestrado em Comunicação, Cultura e Cidadania Digitais[13]; idealizador e professor de diversos cursos livres sobre essa temática na Espanha, Brasil e México, como o recente “Enfoque Procomún do Serviço Social” na Universidad Complutense. Lafuente é também autor de diversos blogs como “Aprendizajes Comunes”[14], "Acerca de Procomún y trabajo social: poco a poco, paso a paso… entre todos"[15], artigos científicos, capítulos de livros, etc.

Após a apresentação dos dois modos de ciência desde o discurso de seus recrutadores, busco equilibrar as limitações de descrever suas propostas a partir da pesquisa documental, pois reconheço em mim a tentação do pesquisador que, ao se transformar em autor de informes textuais, busca encadear episódios com a pretensão de criar uma narrativa coerente sobre processos mais ricos e difusos do que as fontes registram. Para tal, descrevo, na segunda seção dos capítulos dedicados à Ciência Aberta e à Ciência Comum, o que fui capaz de perceber na observação direta dos laboratórios e dos novos cadernos na prática cotidiana para além dos discursos, projeções e aspirações de seus principais representantes.

Reconheço que as minhas decisões metodológicas podem ser motivo de controvérsia em ambos os objetos de estudo. No caso da Ciência Aberta, sua etnografia não demandou um “deslocamento ao campo”, mas uma pesquisa documental redobrada nos arquivos disponíveis na internet. Se o laboratório da Ciência Aberta se caracteriza por ser um espaço aberto, *on-line* e atualizado em tempo real, que adota a noção de conhecimento livre, conserva a proveniência dos dados e torna virtualmente nula a assimetria de informação

---

10 Disponível em: <http://www.rtve.es/television/la-aventura-del-saber> Acesso em: 26 dez. 2015.

11 O programa *La Aventura de Aprender* apresenta conteúdos sobre a emergência de comunidades de aprendizagem e seu trabalho pelo comum. O programa não divulga "melhores práticas" nem destaca atuação de um indivíduo específico. Pelo contrário, apresenta as iniciativas cidadãs como um ecossistema complexo, composto por saberes, práticas e culturas heterogêneas que se remixam, produzem desenhos, gráficos, esquemas, cadernos de laboratório e formam organizações híbridas. Disponível em: <http://laaventuradeaprender.educalab.es/experiencias> Acesso em: 26 dez. 2015

12 Precisamente encontramos 197 experiências publicadas em sua página web com licença Creative Commons em 26 dez. 2016.

13 O curso é um convênio entre a Universidad Juan Carlos III e Medialab-Prado. Disponível em: <http://cccd.es/wp> Acesso em: 26 dez 2015.

14 Disponível em: <https://aprendizajescomunes.wordpress.com> Acesso em: 26 dez 2015.

15 Disponível em: <https://procomunytrabajosocial.wordpress.com> Acesso em: 26 dez 2015.

entre aqueles que compartilham o espaço do laboratório e o resto do mundo, seria possível fazer uma etnografia desta "ciência em ação" desde longe? O que significaria "ir ao campo" nesta proposta? Tais dilemas são inerentes ao próprio caderno aberto como objeto de estudo e decidi enfrentá-los. Já na Ciência Comum, pude realizar uma etnografia a partir da minha participação em várias atividades promovidas pelo Medialab-Prado ao logo de 2015 e meu envolvimento, em diferentes graus, nas atividades realizadas por três mediadoras-pesquisadoras ao longo de suas pesquisas. Fui membro ativo da pesquisa "Financiando a nova complexidade social", mediada por Nuría Del Río, e participei parcialmente das pesquisas de Patricia Horillo sobre Jornalismo Cidadão e de Ines Bebea sobre educação crítica para novas tecnologias.

Neste segundo campo de estudo, uma possível problemática reside justamente na minha decisão de incorporar a proposta de caderno aberto de laboratório cidadão uma vez que ele é um protótipo elaborado por meu coorientador, Antonio Lafuente. De fato, a proximidade entre pesquisador e pesquisado gerou um impasse importante, pois minha única pretensão ao desembarcar na Espanha era ser orientada por um historiador da ciência na minha pesquisa sobre *open notebook science.* Por meses, estive em um labirinto sem saída, pois não queria excluir os debates sobre os cadernos dos laboratórios cidadãos, mas não sabia lidar com a sobreposição de ter um coorientador cujas propostas se tornaram objeto de estudo. A virada se deu com Latour (2005), quando ele me presenteou com a palavra-chave que desarmaria tal situação: recrutador.

Ao afirmar publicamente que meu coorientador desempenha, tal qual Boyle e Bradley, o papel de recrutador, ou seja, que ele busca reunir, alistar e convocar os recursos e pessoas necessárias para um determinado propósito, reconheço seu protagonismo, mas não exclusividade, em um processo que busca legitimar um novo modo de ciência. Acredito que afirmar abertamente o seu engajamento me possibilitou criar o distanciamento necessário para estabelecer uma postura crítica e uma voz própria. Se um recrutador tem seu propósito, o meu, como pesquisadora, não seria apenas o de repetir suas palavras, mas colocá-las em perspectiva e, por vezes, confrontá-las.

Assumo também que, ao optar por um trabalho descritivo, no sentido proposto por Latour de "estar atento aos estados concretos das coisas" e "encontrar a narrativa adequada e única para uma situação dada" (2006, p. 341), busco agregar as numerosas pegadas

deixadas pelos atores para torná-los novamente presentes. Meu informe arriscado se inspira nas palavras do autor de que o processo de elaboração de um texto científico é em si mesmo um laboratório pois é um local de testes, experimentos e simulações, no qual a maneira como é escrito reflete a sua capacidade de capturar (ou não) “a rede de atores que fazem tudo, inclusive seus próprios quadros, suas próprias teorias, seus próprios contextos” (LATOUR, 2006, p. 343). Nesse sentido, admito que tratar de modos não hegemônicos de ciência é também uma postura política de quem se permite imaginar outras formas de viver em sociedade e, com o seu trabalho de pesquisa, torna essas outras possibilidades igualmente visíveis.

> […] um informe pode oferecer uma apresentação provisória das conexões que conseguiu desmembrar, oferecer um lugar artificial (o informe textual) que poderia responder para um público determinado a pergunta de a que mundo comum pertencem seus integrantes. Reunidos em torno do laboratório do texto, os autores tanto como seus leitores podem começar a tornar visíveis os mecanismos que dão conta da pluralidade de associações que devem ser levadas em conta e a estabilização e unificação do mundo em que querem viver. Por um lado, é só um texto composto de folhas de papel manchadas por um jato de tinta ou queimadas por um raio laser. Por outro lado é uma valiosa pequena instituição que pode representar, ou melhor, re-presentar, quer dizer, presentar novamente o social a todos os participantes, executá-lo, dar a ele uma forma. (LATOUR, 2005, p. 201)

O presente informe textual descreve as maquinarias de conhecimento da Ciência Aberta e da Ciência Comum em termos de tecnologias material, social e literária, tal qual Shapin e Shafer utilizaram para pormenorizar a construção por Robert Boyle de uma nova “variedade de conhecimento” chamada “fato científico" - aceito como "a fundação do conhecimento adequado" (*foundation of proper knowledge*) a partir do acoplamento de convenções sociais e linguísticas que também produzem formas de organização social, tendo como principal consequência a constituição moderna da dicotomia entre cultura e natureza. Segundo Shapin (1984), Boyle articula as três tecnologias na medida em que o relato literário das performances da máquina de vácuo apresentavam o que era considerado essencial para a propagação desta tecnologia material, além de operar como substituto do testemunho direto de experimento. As práticas experimentais baseadas na tecnologia material da bomba de vácuo também cristalizaram formas particulares de organização social na figura da testemunha, que eram dramatizadas na exposição dos resultados. Considero que a opção

por enfatizar a tecnologia literária, através do estudo dos novos cadernos de laboratório, não traz prejuízos à análise, mas configura-se como um ponto de partida porque ela não me eximiu de percorrer as tecnologias materiais e sociais da Ciência Aberta e da Ciência Comum que são igualmente descritas nos capítulos correspondentes.

No âmbito da Ciência Aberta, descrevo a proposta do caderno aberto, elaborado em 2006 por Jean-Claude Bradley como "uma maneira de fazer ciência na qual – da melhor maneira possível – você torna toda a sua pesquisa livre e acessível ao público em tempo real"[16] (BRADLEY, set 2010). O termo postula por uma "Ciência de Caderno Aberto"[17] que, por sua vez, demanda uma nova prática: a disponibilização em tempo real da íntegra dos cadernos de laboratório dos cientistas em plataformas on-line e licenças livres que permitam o acesso, reutilização e redistribuição do conteúdo por qualquer pessoa.

A proposta do caderno aberto reclama por uma nova forma de comunicação formal entre cientistas, não mais restrita ao formato de artigo científico a ser publicado em revistas com avaliação por pares, mas enriquecida pela abertura precoce das informações. Cria-se um novo formato, o *storyless experiment* que prescinde da elaboração de uma narrativa e está permanentemente aberto às contribuições de todo e qualquer colaborador capaz de demonstrar suas afirmações a uma comunidade ampliada de pares que participa de processos de revisão aberta por pares (*open peer review)* nos quais a proveniência dos dados *(data provenance) é* preservada.

À primeira vista, a Ciência Aberta parece focar seus esforços em uma "política do experimento", ou seja, em debater a adequação deste ou daquele método científico para aumentar a eficácia dos processos de pesquisa. Ela estaria mais próxima do exemplo de Knorr-Cetina (1999) sobre a transição da medicina de cabeceira para a medicina laboratorial como um aprimoramento das práticas de diagnóstico. No entanto, a construção da clínica médica como um laboratório equipado com novas tecnologias de pesquisa modifica não apenas a maneira de diagnosticar como reconfigura simultaneamente a própria noção do que é uma doença, os objetos (pacientes) e os sujeitos epistêmicos (médicos). Ou seja, uma

---

16 No original:"It is a way of doing science in which— as best as you can—you make all your research freely available to the public and in real time." (BRADLEY, Set. 2010)

17 A expressão "Open Notebook Science" pode ser traduzida e utilizada de duas maneiras. A primeira se refere ao chamado de Bradley por um novo tipo de ciência, uma "Ciência do Caderno Aberto", porém quando faz referência a prática propriamente dita, utilizo a expressão "caderno aberto".

nova política do experimento dialoga com um novo experimento da política.

Já no âmbito da Ciência Comum, abordo o caderno aberto de laboratório cidadão (CALC) e outras experiências de documentação nos chamados “laboratórios cidadãos”, “espaços que exploram as formas de experimentação e aprendizagem colaborativas que surgiram das redes digitais para impulsionar processos de inovação cidadã” onde “pessoas com distintos conhecimentos e diferentes graus de especialização se reúnem para desenvolver projetos juntos” e cujo principal objetivo é “buscar uma transformação social que contribua com o desenvolvimento cultural, social e econômico de nossos países.” (CIUDADANÍA 2.0; MEDIALAB, 2014).

Como o próprio nome indica, o caderno aberto de laboratório cidadão proposto por Antonio Lafuente (2015) pressupõe a abertura do conhecimento, mas ele vai além da questão do acesso e da distribuição aberta, *on-line* e gratuita de conhecimento ao postular novas formas de produção de conhecimento “entre todos e para todos”. Nessa perspectiva, a Ciência Comum parece privilegiar o “experimento da política” ao promover a participação direta e irrestrita daqueles que são afetados pelas políticas elaboradas em seu nome, mas produzida por terceiros – um desejo que foi claramente expresso pelo *slogan* "Nada sobre nós sem nós" (*Nothing about us without us*) criado por movimentos de pessoas com deficiências *(disability movements)* nos EUA na década de 1970.

Este modo de ciência dialoga com o desejo de autodeterminação característico de movimentos sociais pelos direitos humanos, ambicionando deslocar a posição dos indivíduos de receptores passivos de políticas definidas por terceiros para um novo status de coprodutores de conhecimento e de política. Ele se aproxima das dinâmicas de “pesquisa selvagem” *(research in the wild)* (CALLON; RABEHARISOA, 2003) onde o empoderamento das pessoas comuns, os especialistas em experiência, é um aspecto central na medida em que passam a atuar como coprodutores de soluções para problemas definidos por eles. Callon e Rabeharisoa (2003) ilustra esse tipo de dinâmica na colaboração entre especialistas em experiência, pessoas com uma condição genética rara, e especialistas profissionais, os cientistas, que compartilham o ônus e bônus da produção de conhecimento e da tomada de decisão compartilhada. Luta-se, por exemplo, contra opressões sistemáticas que impõem barreiras políticas, econômicas e sociais que marginalizam pessoas com diversidade funcional através da ideia de deficiência como sinônimo de limitação, imperfeição, defeito e

insuficiência. Aqui, o experimento da política também demanda uma politica do experimento.

Foi na interseção entre a política e a ciência que procurei compreender como os novos cadernos de laboratório são parte das estratégias de duas culturas epistêmicas emergentes em seu objetivo de legitimar novas maneiras de produzir conhecimento, objetos e sujeitos epistêmicos em detrimento de outros caminhos possíveis.[18]

[18] A formatação e padronização desta tese seguem as orientações do “Manual para elaboração e normalização de Dissertações”, elaborado pelo Sistema de Bibliotecas e Informação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. No entanto, tomou-se a liberdade de adaptar o formato "autor/data" nas citações e referências de postagens em blogs para melhorar a legibilidade ao documento. Adaptou-se o formato para a data da postagem, informando o dia, data e ano.

2 DESCOBRINDO OS CADERNOS DE LABORATÓRIO

Como o título adverte, o objeto de estudo desta tese de doutorado é um caderno - um objeto tão cotidiano que, aparentemente, estaria condenado ao nosso desprezo. O que poderia ser especial em algo tão ordinário? Não tratamos aqui de um caderno qualquer, mas de um caderno de laboratório, esse espaço que ocupa nosso imaginário com imagens de homens vestidos com jalecos imaculados em um ambiente asséptico operando instrumentos, por vezes estranhos, que realizam experimentos e "anunciam" grandes descobertas ao mundo, revelados em sua existência até então desconhecida. Abordaremos este caderno de laboratório e outros mais.

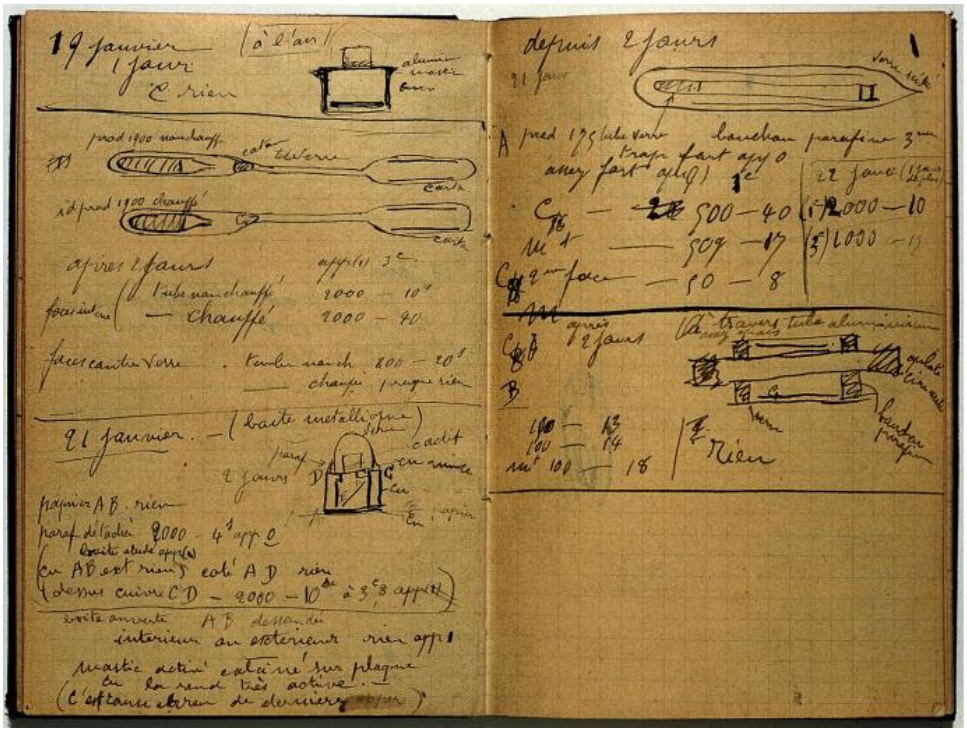
Em nossa revisão de literatura, identificamos que o interesse de pesquisadores sobre os cadernos de laboratório se concentra em duas perspectivas. A primeira, com abordagem histórica, utiliza este instrumento de registro da atividade científica para pesquisar a vida e a obra de cientistas, especialmente aqueles que são considerados grandes gênios - essa figura rara e quimérica que nos aparece como ser dotado de uma inteligência incomparável, que trabalha isolado do mundo e é capaz de produzir "descobertas" que revolucionam a história da humanidade.

Neste tipo de pesquisa, historiadores exploram a trajetória dos cientistas na produção do conhecimento para reescrever o contexto da descoberta. O caderno de laboratório torna-se uma das fontes de informação para preencher as lacunas que a comunicação formal da ciência deixa para trás, tais como tentativas frustradas, os múltiplos protocolos testados, os resultados obtidos, etc. Vislumbra-se o caderno de laboratório como um caderno de papel, com folhas sequenciais, datados e utilizados por um cientista para registrar a execução de atividades, de acordo com as preferências individuais ou orientações institucionais, podendo ser individuais ou coletivos, ter um formato livre de registro ou, ainda, modelo estruturado. Podem apenas registrar o que foi realizado ou agregar observações pessoais e *insights*. São exemplos desse tipo de pesquisa estudos sobre a trajetória de célebres nomes da ciência.

Outra abordagem sobre os cadernos de laboratório exibe um viés tecnológico, reunindo estudos sobre as inovações que estão sendo produzidas no registro da atividade científica com a adoção de plataformas digitais. Destacam debates sobre os fluxos de

trabalho (*workflow*), a usabilidade de ferramentas on-line, interoperabilidade entre plataformas, etc. Ao adotar o formato digital, o caderno de laboratório se torna um caderno de laboratório eletrônico (*eletronic laboratory notebook* - ELN), capaz de transferir dados do suporte material do papel para software que oferecem facilidades, como incorporação direta de dados oriundos de instrumentos científicos, criação de cópias de segurança (backups), ferramentas de busca, além de favorecer, em diversos níveis, a colaboração entre cientistas.

Ilustração 1: O caderno de laboratório de Marie Skłodowska Curie



Fonte: Europeana Collections

O presente trabalho não adota tais perspectivas. Como o próprio nome indica, o caderno de laboratório é um caderno que existe em função das atividades e dos objetivos do laboratório - "o lugar onde o cientista trabalha" (LATOUR, 2000, p. 96), considerando como cientista (ou ainda um engenheiro) "aquele que é capaz de incluir no mesmo repertório de manobras recursos humanos e não-humanos aumentando a sua margem de negociação" (LATOUR, 2000, p. 195). Assim como os outros objetos que compõem esse local quase mítico, entre móveis que configuram uma certa disposição e circulação, instrumentos

científicos, amostras e insumos utilizados em experimentos, livros e artigos da sua biblioteca, encontramos algo banal, um caderno, cuja função primordial seria registrar, de maneira permanente, os experimentos realizados pelos cientistas. Mas o que documentam os cadernos de laboratório? Como? E o mais importante, para que?

Conforme o próprio nome indica, o caderno de laboratório existe em função de um laboratório. Ou seja, em função das atividades realizadas em um laboratório. Por isso, pesquisar sobre novos cadernos de laboratório exige retroceder um passo e questionar o que é um laboratório, desnaturalizando sua percepção como espaço de produção de conhecimento restrito a "pesquisa de bancada", típico das ciências duras. Precisamos então formular perguntas cujas respostas à primeira vista parecem óbvias - "o que é um laboratório?" - para poder avançar no debate e propor outras tantas: o que pode ser um laboratório? O que faz do laboratório um espaço atraente tanto para o universo da ciência institucionalizada quanto para iniciativas sociais e culturais que tornam porosas as fronteiras entre a ação social e cultural?

A origem deste questionamento está na identificação de que a ideia de laboratório vem sendo adotada por projetos culturais tanto no Brasil como na Espanha. Estas iniciativas obviamente apresentam matizes locais, mas, em ambos os casos, tem um certo reconhecimento das políticas públicas na medida em que alguns projetos contam com subsídios governamentais.

No Brasil, as iniciativas sociais e culturais que adotam a ideia de laboratório atuam na fronteira entre cultura, arte e tecnologia e são identificadas por Fonseca (2011, 2014) como influenciadas por uma "cultura digital experimental" como "um braço da cultura digital brasileira que incorporaria uma intenção investigativa, projeção de futuro e reflexividade" (FONSECA, 2014, p. 4). Segundo o autor, esta perspectiva foi construída por diversos grupos e fomentada posteriormente pelo Programa Cultura Viva, do Ministério da Cultura (MinC) através da política governamental dos Pontos de Cultura que propunha "novas rotas" para escapar do modelo "mercado, utilidade e produtividade" e estimular outras "possibilidades políticas e culturais focadas na participação, abertura, diversidade, articulação em rede e colaboração" (FONSECA, 2014, p. 18). Nesta nova perspectiva, o laboratório deve ser "um espaço coletivo capaz de articular oportunidades, interesses e habilidades, e também como maneira de escapar às armadilhas do trabalho criativo orientado unicamente ao mercado"

(FONSECA, 2014, p. 19).

O autor indica que o primeiro laboratório brasileiro vinculado à ação social e cultural foi o IP://. Criado em 2004 no bairro da Lapa, Rio de Janeiro, seu nome deriva da expressão "interface pública" e estava "orientado para o desenvolvimento de inovação livre socialmente relevante que buscava ser uma interface entre os fluxos locais e a abundância das redes digitais" (FONSECA, 2011, p. 22). Outros laboratórios citados por Fonseca são o "Nossa São Paulo" como um "espaço conversacional e cooperativo" (FONSECA, 2011, p. 38) e a proposta, não realizada, do laboratório itinerante "Mídia Tática" (FONSECA, 2014, p. 22). Localizamos ainda o projeto governamental LabCeu que pretende dar novo significado as estruturas de telecentros e se apresenta como:

> O Laboratório de Cidades Sensitivas busca apoiar e estimular a emergência de ***laboratórios experimentais comunitários***, onde novas formas de sociabilidade e tecnicidade possam surgir e se desenvolver. Esses laboratórios são baseados no acesso às tecnologias de baixo custo, através de um modelo de compartilhamento de ideias que possibilita a projetos experimentais desenvolvidos comunitariamente se fortalecerem. Estimula-se assim a construção de diversos dispositivos faça-você-mesmo de cartografias sensitivas e expressões estéticas, que são, em sua gênese, motrizes da inovação intelectual e produtiva da economia da cultura. A proposta de ocupação também singulariza uma forma emergente de construção de vizinhança, através de uma plataforma onde convergem ações de várias regiões que se comunicam entre si, além de estabelecer intersecções com uma base de trabalho remoto. (CULTURADIGITAL.BR, s.d., grifo nosso)

Ao caracterizar os laboratórios brasileiros vinculados à ação social e cultural, Fonseca afirma que seu principal atributo não é a existência de um espaço físico permanente com infraestrutura tecnológica, típico das iniciativas de inclusão digital que favorecem o acesso à tecnologia, mas seu caráter exploratório e efêmero. Os grupos auto-organizados tendem a promover "períodos imersivos de trocas de conhecimento e produção" inspirados na ideia de "zonas autônomas temporárias" (Haikim Bey) como tática para driblar a precariedade, a imobilidade, a burocracia e as condições impostas pelas instituições e patrocinadores de ações culturais (FONSECA, 2014, p. 21). Por isso, multiplicam-se laboratórios temporários promovidos por grupos que reúnem pessoas com perfis diversos, compartilham uma agenda comum e ocupam, de modo efêmero, um espaço (salas de aula, telecentros, universidades, pontos de cultura, instituições de pesquisa, centros comunitários e até mesmo o espaço

público) para explorar as "possibilidades experimentais" ou buscar "solucionar questões de interesse coletivo". Nas suas palavras, "os laboratórios não são: laboratórios acontecem" (FONSECA, 2014, p. 23).

Outras particularidades brasileiras são, segundo o autor: o discurso sobre a apropriação antropofágica da tecnologia e da cultura; a transposição de práticas inovadoras do cotidiano, como a gambiarra e o mutirão, para as novas tecnologias de informação e comunicação; a criação de contextos experimentais que "avançam em direção a possibilidades e sentidos ainda não estabilizados das novas tecnologias" e abrangem a educação informal, o ativismo; o uso crítico das tecnologias de informação; a arte eletrônica; o desenvolvimento de tecnologias livres; a Ciência Cidadã, etc (FONSECA, 2014, p. 13).

Já na Espanha, notadamente em Madrid, identificamos ao longo de 2015 diversas iniciativas que se autodenominam laboratório e outras derivações como laboratório comunitário, laboratório de bairro, laboratório cidadão, entre outros. A cidade apresenta uma efervescência cultural e política peculiar, motivada tanto pela crise econômica e social como por um imaginário coletivo de que é possível transformar a realidade social que se mantém vivo pela reverberação do movimento 15M até os dias de hoje. Tal combinação nutre debates, propostas e intervenções que buscam transformar as relações entre cidadãos e as políticas da cidade, estimulando a criação de laboratórios que se vinculam a uma tradição de centros sociais ocupados e a auto-organização dos movimentos sociais. Notamos que o discurso madrilenho sobre o laboratório se fundamenta na cultura digital livre, nos conceitos de *procomún* e protótipo que abordaremos em detalhes mais a frente. Alguns laboratórios locais são:

O Medialab-Prado

> Medialab-Prado é um ***laboratório cidadão*** de produção, investigação e difusão de projetos culturais que explora as formas de experimentação e aprendizagem colaborativas que surgiram das redes digitais. É um projeto pertencente a área de governo de Cultura e Esportes (antes área de Artes, Esportes e Turismo). (MEDIALAB, s. d., grifo nosso)[19]

O Patio Maravillas

[19] No original: "Medialab-Prado es un laboratorio ciudadano de producción, investigación y difusión de proyectos culturales que explora las formas de experimentación y aprendizaje colaborativo que han surgido de las redes digitales. Es un proyecto perteneciente al Área de Gobierno de Cultura y Deportes (antes Área de Las Artes, Deportes y Turismo)." (MEDIALAB, s. d.)

> O Pátio Maravilhas se concebeu desde seu início como um espaço para construir democracia, para gerar outra política. Nesse sentido tratamos de nos organizar em forma de rede, nos centrando no fazer, no material e não tanto na identidade, tentando subverter o eixo "esquerda-direita" e substituí-lo pelo eixo "acima - abaixo". Com a explosão do 15M, ***o Pátio como laboratório*** para essa outra democracia se transborda, se torna pequeno. A intensidade do que o atravessa é mais forte que nunca e sabemos que o mais importante que temos não se perderá por um despejo, porque o que construímos é uma forma de andar e uma comunidade. (PATIO MARAVILLAS, s. d., s. p, grifo nosso)[20]

O Intermediae

> Intermediae foi pensado como ***um laboratório de produção de projetos e inovação social***, especializado na cultura visual movida pela participação. Pesquisa novas formas de envolver distintas audiências na esfera da arte e da cultura. Entende a criação como um espaço de aprendizagem compartilhado e a experimentação como uma forma de envolvimento na produção cultural. Colabora com projetos comprometidos com uma perspectiva de trabalho comunitária como uma prática para produzir inovação e transformação. (INTERMEDIAE, s. d,, grifo nosso)[21]

A Universidad Popular de Verano del Campo de Cebada

> O «Campus» como espaço-tempo que dedicamos no Campo de Cebada para criar e compartilhar conhecimento, a fazer do espaço um ***laboratório*** e por que não, uma escola, uma universidade, um colégio, uma oficina, um campus. Autoformação como uma das formas que multidefinem este espaço eclético e cambiante. Todas as pessoas somos interseções e engrenagens no fluir constante do conhecimento. O Campo de Cebada - agora Campus- é um laboratório contínuo de processos replicáveis, de conhecimentos herdados e transmissíveis[22]. (CAMPO DE CEBADA, s. d., grifo

---

[20] No original: "El Patio Maravillas se ha concebido desde sus inicios como un espacio desde el que construir democracia, desde el que generar otra política. En este sentido hemos tratado de organizarnos en forma de red, centrándonos en el hacer, en lo material y no tanto en la identidad, intentando subvertir el eje "izquierda-derecha" y sustituirlo por el eje "arriba-abajo. Con la explosión del 15M, el Patio como laboratorio para esa otra democracia se desborda, se queda pequeño. La intensidad de lo que lo atraviesa es más fuerte que nunca y sabemos que lo más importante que tenemos no se perderá por un desalojo, porque lo que hemos construido es una forma de andar y una comunidad." (PATIO MARAVILLAS, s. d.)

[21] No original: "Intermediae está pensado como un laboratorio de producción de proyectos e innovación social, especializado en la cultura visual movida por la participación. Investiga nuevas formas de implicar a distintas audiencias en esfera del arte y la cultura. Entiende la creación como un espacio de aprendizaje compartido y la experimentación como una forma de implicación en la producción cultural. Colabora con proyectos comprometidos con una perspectiva de trabajo comunitaria como una práctica con la que producir innovación y transformación)." (INTERMEDIAE, s. d.)

[22] No original: "El «Campus» como espacio-tiempo que dedicamos en el Campo de Cebada a crear y compartir conocimiento, a hacer del espacio un laboratorio y por qué no, una escuela, una universidad, un colegio, un taller, un campus. Autoformación como una de las formas que multidefinen este espacio ecléctico y cambiante. Todas las personas somos intersecciones y engranajes en el fluir constante del conocimiento. El Campo de

nosso)

Todo por La Praxis

> Nos articulamos como ***laboratório*** para o teste e desenvolvimento de protótipos em código aberto com a intenção de fomentar processos de investigação e experimentação relacionados com iniciativas cidadãs e o intercâmbio de conhecimento.[23] (TODO POR LA PRAXIS, s. d., grifo nosso)

A listagem acima não é exaustiva e apenas ilustra como a ideia de laboratório vem sendo adotada por iniciativas culturais nos dois países. Consideramos curioso que estes projetos se autodenominem laboratórios e indagamos o que a ideia de laboratório oferta de interessante para iniciativas do campo da ação social e cultural. Nesse sentido, é preciso então perguntar:

2.1 O que, afinal de contas, é um laboratório?

Diversos autores estudaram "a vida de laboratório" (LATOUR, WOOLGAR, CALLON, KNORR-CETINA) e compuseram o campo dos *"laboratory studies"* no âmbito dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), cuja origem na década de 1960 é marcada pela oposição de uma parcela da comunidade acadêmica às concepções tradicionais e à suposta neutralidade da ciência e da tecnologia tendo em vista os efeitos negativos que elas produzem na sociedade pela constituição de novos ou aprofundamento de antigos problemas sociais, econômicos e ambientais e pelo impacto das tecnologias nas relações entre as pessoas. Essa perspectiva propõe uma abordagem construtivista sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

A partir do programa forte da sociologia de Bloor e, especialmente, a demanda por uma abordagem simétrica dos processos de produção de conhecimento, vários pesquisadores rompem com a divisão proposta por Merton para o estudo da produção de conhecimento, entre epistemólogos e sociólogos, e adentram o espaço do laboratório com o objetivo de pesquisar as relações entre as práticas científicas e os modos de organização

---

Cebada - ahora Campus- es un laboratorio continuo de procesos replicables, de conocimientos heredados y transmisibles." (CAMPO DE CEBADA, s. d.)

[23] No original: "Nos articulamos en clave de laboratorio para el ensayo y desarrollo de prototipos en código abierto con la intención de fomentar procesos de investigación y experimentación relacionados con iniciativas ciudadanas y el intercambio de conocimiento." (TODO POR LA PRAXIS, s. d.)

social dos cientistas. A partilha de Merton refletia a “visão herdada” da ciência e deixava a cargo dos epistemólogos o estudo do conhecimento científico verdadeiro, entendido como resultado do trabalho organizado a partir de métodos racionais, legitimado em uma comunidade científica autônoma, livre de influências externas. Esta comunidade compartilharia normas de elevado grau de adesão e consenso, em que a cooperação prevaleceria sobre a competição e os conflitos de interesse de forma que o conhecimento é acumulado de maneira indefinida para promover o progresso da sociedade. De maneira complementar, caberia aos sociólogos explicar apenas os casos de “conhecimento falso” uma vez que ele seria o reflexo da interferência de fatores sociais na autonomia da comunidade científica concebida por Merton (1942) como um grupo social que compartilha um ethos científico definido pelos valores do comunismo, universalismo, desinteresse e ceticismo organizado.

Opondo-se aos estudos de inspiração mertoniana que abordam “o que os cientistas deveriam fazer” e cujas conclusões não se baseiam em pesquisas empíricas, autores como Latour, Woolgar, Knorr-Cetina e Rheinberger realizaram etnografias em laboratórios e pesquisaram “o que os cientistas realmente fazem” com objetivo de compreender a relação entre o conteúdo científico produzido pelos pesquisadores e o contexto social, institucional, político e cultural. Para tal, buscam adotar um “olhar de estrangeiro” similar ao de um “viajante por ilhas exóticas” (KNORR-CETINA, 2005, p.47) e elegem o método etnográfico, já consolidado no campo da antropologia, para “abrir a caixa-preta” da ciência e compreender como as dimensões sociais e as dimensões cognitivas se entrelaçam na produção do conhecimento - contrapondo-se à visão anterior que as representava como dois âmbitos separados a priori.

Através da observação direta e análise de documentos, os autores produziram análises microssociológicas das práticas concretas dos pesquisadores para retirar o laboratório – agora objeto de estudo e lugar de observação – do seu status prévio de lugar extraordinário. O laboratório é apresentado como um espaço particular, como tantos outros espaços sociais, habitado por sujeitos sociais que não correspondem à imagem do gênio, mas que se configuram como indivíduos com dúvidas, conflitos e interesses que se modificam continuamente de acordo com as variações das dinâmicas do processo de construção do

conhecimento científico.

Diversas etnografias indicam que não há nenhuma especificidade na atividade científica para caracterizá-la, a priori, como um empreendimento humano extraordinário, pois “o processo misterioso de pensamento utilizado pelos pesquisadores não difere fundamentalmente dos meios postos em operação para fazer face aos acontecimentos da vida diária” (LATOUR; WOOLGAR, 1979, p. 181). Além disso, assinalam que a ideia de excepcionalidade da ciência por uma suposta perfeita concordância entre o enunciado formulado pelo cientista e as entidades externas, a realidade, é, com efeito, resultado da sua construção social (*make*), que, por sua vez, não deve ser confundida com a ideia de falseamento (*make up*). Paradoxalmente, a ciência só mobiliza o argumento de realidade a posteriori, no momento em que justifica um enunciado como fato científico não controverso. “Uma vez que e somente depois que ele se tornou um fato é que surge o efeito de realidade”, a ser apresentado em termos de “objetividade” e “exterioridade”.

Afirmar que a realidade é consequência e não a causa do trabalho científico não significa negá-la, mas refutar noções como “descoberta” e verificação, pois sugerem que o objeto já existiria à priori, tendo sua existência revelada quando alguém é capaz de perceber o que estava apenas oculto. Na perspectiva construtivista, os fatos científicos não são descobertos, mas resultados de um processo de fabricação pelos cientistas pois a observação direta da prática científica mostra três características fundamentais.

A primeira qualidade é que a ciência é socialmente construída, na medida em que as crenças, valores e interesses dos participantes influenciam a definição “do que será feito e como será feito”, contrapondo-se a ideia de neutralidade. Em segundo lugar, ela é coletiva, pois a despeito das narrativas que divulgam as grandes descobertas científicas como fruto da excepcionalidade de uma mente individual e brilhante, a produção do conhecimento depende de uma base material que engloba tanto instrumentos como o conjunto de pessoas envolvidas na atividade científica, suas crenças, valores e interesses. Por último, a ciência é provisória, pois representa o estado atual do conhecimento em um determinado contexto material e histórico, podendo ser continuadamente transformada por novas maneiras de enxergar o fenômeno, pela adesão dos cientistas às novas trajetórias de pesquisa, pela adoção de novos instrumentos de pesquisa, etc.

Entre os estudos de laboratório, destacamos as contribuições das etnografias de Knorr-

Cetina, Bruno Latour, Hans-Jörg Rheinberger e Callon, pois facilitam nossa primeira aproximação ao laboratório, seus elementos, estruturas e dinâmicas para, posteriormente, identificar como são construídas as maquinarias da produção do conhecimento (*knowledge machineries*) (KNORR-CETINA, 1999), entre as quais vislumbramos o nosso objeto de estudo – os novos cadernos de laboratório. Tais estudos favoreceram nossa observação da "ciência em ação" (LATOUR; WOOLGAR, 1979), incluindo práticas ainda controversas como a "pesquisa selvagem" (CALLON; RABEHARISOA, 2003) e uma aproximação a uma "teoria empírica do conhecimento" (KNORR-CETINA, 2005, p. 57) que busca compreender as condições históricas e os meios através dos quais as coisas são tornadas objetos de conhecimento da perspectiva epistemologia histórica (RHEINBERGER, 2010, p. 2).

Em "A fabricação do conhecimento", Knorr-Cetina (2005, p. 58) apresenta o laboratório como local que reúne "uma acumulação local de instrumentos e aparatos, dentro de um espaço de trabalho conformado por mesas e cadeiras" onde se materializam as seleções realizadas por pesquisas científicas anteriores que sobredeterminam as condições atuais de produção de conhecimento que, por sua vez, também influenciarão as pesquisas subsequentes. Este ambiente superdeterminado pelas pesquisas prévias é a "oficina" (p. 59), a "ferramenta mais importante do cientista", onde ele realiza a "manufatura instrumental do conhecimento" através de processos "oportunistas", característico de toda prática científica. Aqui, o cientista atua de forma pragmática e aproveita as oportunidades que as condições locais oferecem para realizar suas atividades, muitas vezes "driblando" padrões já convencionados para realizar experimentos inéditos que produzam resultados não antecipáveis e cuja validade será reconhecida a posteriori ao serem reincorporados pelo próprio laboratório ou por outros grupos de pesquisa.

Knorr-Cetina (2005, p. 22) afirma que o conhecimento científico é resultado de uma "atividade social de conformação de objetos, de processos de representação, de desenho de instrumentos e técnicas e de mecanismos de intervenção" por arenas transepistêmicas, heterogêneas e dinâmicas, em contraposição à ideia de comunidade científica, uniforme e estável. Na prática, o método científico não corresponde à imagem idealizada de um conjunto de regras e procedimentos de experimentação estabilizados, pouco flexíveis, compartilhados no "interior" de uma "comunidade científica", mas ele é o produto das relações de forças, de negociações, de submissões e imposições em uma "arena

transepistêmica" que se estende para além do laboratório propriamente dito (KNORR-CETINA, 2005, p. 37). Ele pode ser adotado, transformado, distorcido ou simplesmente infringido pela "arena transepistêmica", cuja "fusão negociada de interesses" configura, de maneira dinâmica, a fabricação do conhecimento dito verdadeiro - ao transformar um enunciado, entre tantos possíveis, em um fato científico não controverso.

Segundo a autora, a atuação do cientista é próxima a do *bricoleur* (KNORR-CETINA, 2005, p. 113), pois o pesquisador realiza suas atividades (experimentos) a partir de seu conhecimento acumulado e dos recursos materiais disponíveis no seu entorno, sem saber clara ou antecipadamente o seu resultado. Ele não busca um ideal distante de verdade, mas opera a partir de objetivos concretos, factíveis e mundanos de "fazer as coisas funcionarem", mobilizando "relações de recursos" nas arenas transepistêmicas que "vão além do puramente epistêmico ou cognitivo, mas que, ao mesmo tempo são indispensáveis para compreender o conhecimento efetivamente produzido" (KNORR-CETINA, 2005, p. 40).

A "fabricação do conhecimento" é o resultado da negociação entre atores que não representa uma suposta melhor capacidade de interpretar, representar e intervir sobre o mundo natural (KNORR-CETINA, 2005, p. 18). Ela está sujeita às variações sociais que influenciam as dinâmicas do laboratório, pois as arenas transepistêmicas lidam com contingências variáveis e precisam negociar, tomar decisões e escolher - integrar ou eliminar – resultados prévios (de seleções anteriores) para acrescentar informação sobre um fenômeno e aumentar o grau de liberdade da ciência em se reconstruir como resposta aos problemas que a desafiam. Nesta perspectiva, compreender o processo de fabricação demanda então analisar as estratégias dos atores para formar alianças mais poderosas que seus concorrentes e tentar impor a sua perspectiva a outros atores (KNORR-CETINA, 2005, p. 20).

O caráter eminentemente social da produção do conhecimento também é abordado por Latour e Woolgar que dão ênfase às estratégias literárias utilizadas por aqueles que participam da produção do conhecimento para transformar um enunciado em um fato científico não controverso, a ser aceito e publicado no formato de artigos em revistas científicas com avaliação por pares. Em sua etnografia, o laboratório é apresentado como um ambiente literário, habitado por leitores e autores de um tipo de específico de literatura, a científica, que difunde as novidades de um campo de conhecimento. Latour e Woolgar

concebem a expressão “inscrição literária” para abordar a literatura produzida pelos membros da equipe de um laboratório, as publicações externas e as inscrições produzidas pela atividade de um tipo peculiar de instrumento científico, os inscritores, cuja função é “transformar uma substância material em uma figura ou diagrama a ser utilizado pelos cientistas em uma publicação” (LATOUR; WOOLGAR, 1979, p. 67).

Ao adentrarmos no laboratório de neuroendocrinologia do Instituto Salk através da etnografia de Latour e Woolgar, nos familiarizamos com o dia a dia de uma pesquisa científica em que amostras preparadas por uma equipe técnica passam por uma transformação material ao serem processadas por instrumentos científicos que geram uma primeira inscrição como, por exemplo, um “folha cheia de números”. Por sua vez, essa inscrição alimenta um banco de dados, onde estão arquivadas centenas de outras “folhas cheias de números” obtidas anteriormente pelos cientistas. Após compilado, o conjunto de folhas gera uma segunda inscrição - uma página contendo uma curva, um diagrama, um esquema ou um quadro de figuras - sobre a qual os cientistas irão se debruçar em busca de um significado que será o ponto de partida para a elaboração de comunicações formais.

Segundo Latour e Woolgar (1979, p.70), o objetivo de todas as atividades realizadas em um laboratório é a produção de artigos científicos - uma tarefa que depende tanto da capacidade dos cientistas de construir inscritores como da sua habilidade de persuadir leitores. Nesta empreitada, os instrumentos inscritores produzem visualizações, cujas imagens serão inseridas em um artigo científico para auxiliar os leitores na compreensão de dados e processos. Ao redor desse “dado”, uma narrativa apresenta uma sequência de enunciados habilmente modulados que, em conjunto com as imagens, caracterizam o objeto do qual se fala como um fato científico, ou seja, como algo situado fora da “subjetividade do leitor ou do autor” (LATOUR; WOOLGAR,1979, p. 87).

O convencimento dos leitores depende da capacidade dos cientistas de comunicar seu enunciado como um fato científico sólido, não controverso, confiável. Este resultado só é obtido quando a audiência esquece a longa cadeia de acontecimentos anteriores à qual a visualização deve sua existência e que tornaram possível o fenômeno. Esse é, segundo os autores, o traço essencial daquilo que chamamos ciência (LATOUR; WOOLGAR, 1979, p.67), pois “um fato é reconhecido enquanto tal quando perde todos os seus atributos temporais e integra-se em um vasto conjunto de conhecimentos edificados por outros fatos” (LATOUR;

WOOLGAR, 1979, p. 101-102). Ao passar de algo desconhecido a fato científico, o fenômeno obtém um nome e predicados (atributos, propriedades) pelos quais pode ser reconhecido por uma plateia mais ampla do que o pequeno círculo de pesquisadores que o construíram. Este novo status favorece a difusão da informação, pois, como fato científico, tende a se tornar ponto de partida de novas pesquisas - o que muda radicalmente a estrutura da rede por onde trafega (LATOUR; WOOLGAR, 1979, p. 126) e revigora continuadamente a demanda por novas inscrições literárias na medida em que outros pesquisadores dialogarão com as novas informações compartilhadas.

A meta de publicar um artigo científico em uma revista com revisão por pares promove a circulação da informação por redes mais amplas, das quais os cientistas dependem para obter crédito através de reconhecimentos como prêmios e menções honrosas, mas, sobretudo, ambicionam a ratificação coletiva de seu principal capital – a capacidade de praticar ciência. Uma vez que os pares não distinguem os pesquisadores de suas afirmações científicas, o pesquisador busca maximizar sua capacidade de produzir continuadamente informação inédita e confiável. O seu interesse pelo trabalho de outros cientistas se dá pelo fato de que é subsídio para praticar ciência de forma continuada, pois "o que a informação tem de útil e de crucial é que ela permite engendrar uma nova informação" (LATOUR; WOOLGAR, 1979, p. 230).

A questão da produção de conhecimento novo, aquele que não pode ser antecipado, é uma das principais contribuições de Rheinberger (1997, 1998, 2011) a partir dos estudos das *living practices* da pesquisa em biologia molecular empreendida no laboratório do Collins P. Huntington Memorial Hospital da Universidade de Harvard para a construção de sistema in vitro de biossíntese de proteínas (*transfer RNA*). Da perspectiva da epistemologia histórica como campo que "estuda as condições históricas e os meios através dos quais as coisas são transformadas em objeto do conhecimento científico" (RHEINBERGER, 2010, p. 2), o autor se aproxima de situações experimentais *(experimental situations)* em que os cientistas elaboram uma série de experimentos com o objetivo de produzir conhecimento novo (1997), afastando-se da abordagem tradicional da filosofia da ciência que analisa um experimento isolado como teste final de teorias a serem corroboradas ou refutadas.

Desde os debates da epistemologia histórica[24], Rheinberger adota o conceito de sistema experimental para tratar dos "arranjos experimentais dos laboratórios que caracterizam as ciências empíricas desde, pelo menos, o século XIX" que também são descritos como "a menor unidade integral de trabalho *(working unit*) das ciências experimentais contemporâneas"; "as unidades de pesquisa projetadas para responder as perguntas que ainda não somos capazes de elaborar de maneira clara" (RHEINBERGER, 1997, p. 288), "as unidades onde são gerados os significados da ciência". Eles também são caracterizados pelo autor como espaços de representação ou espaços grafemáticos onde a atividade de pesquisa produz representações gráficas ou linguísticas que o autor nomeia grafema.

O grafema é um traço, a primeira unidade material de significado, cuja importância não advém de uma representação da coisa simbolizada como uma espécie de espelho *(mirror)* que reflete algo externo e tem a natureza como referente. A sua relevância reside na capacidade de ser reapresentado, fora do contexto original onde foi produzido, e de se reinserir em outros arranjos grafemáticos (sistemas experimentais). Ou seja, a importância do grafema, tal qual os imutáveis móveis de Latour, se dá não pelo seu conteúdo em si, mas pela maneira como opera, pois permite que a atividade científica ultrapasse os constrangimentos da matéria ao transformar um evento efêmero em um registro durável, capaz de deslocar-se no tempo e no espaço e de dialogar com outros sistemas experimentais.

A pesquisa científica é então um processo de geração, deslocamento e superposição de grafemas em representações, fabricações que dependem das materialidades do laboratório onde "a produção de coisas epistêmicas significa participar de uma produção

[24] Em sua revisão de literatura "On Historicizing Epistemology" (2010), Rheinberger enfatiza alguns temas desenvolvidos previamente por outros estudiosos da produção de conhecimento científico que serão posteriormente incorporados em seu trabalho individual. Destacamos: a) a necessidade da historiografia se afastar de práticas que caracteriza como "psicografia do pensamento" e dedicar-se a exposição das condições que dão forma a um sistema científico; b) a ideia de contingência (eventualidade, algo imprevisível que escapa ao controle) como oportunidade para romper a visão do método científico como algo único e obrigatório a ser aplicado independente do contexto onde se insere. O método científico é, segundo o autor, apenas um dos múltiplos procedimentos científicos possíveis da atividade de pesquisa na qual um certo grau de indeterminação, a criatividade e a experiência do cientista, concebida como um estilo de pensamento, produzem conhecimento novo; c) a recursividade como característica que sustenta o caráter sistêmico da atividade científica e favorece sua produtividade pois há a incorporação de resultados prévios às suas práticas de maneira continuada, mas diferenciada – o que possibilita uma trajetória histórica coesa e variável ao longo do tempo.

potencialmente infindável de traços, onde o lugar do referente está sempre ocupado por outro traço" (RHEINBERGER, 1997, p. 104). Nessa abordagem, o significado de um grafema é constituído não pela semelhança com um referente externo, mas ajustado, de maneira dinâmica, de acordo com as relações que estabelece, ao longo do tempo e do espaço, com outros grafemas. São as articulações grafemáticas, ou seja, a articulação entre grafemas, que constituem os próprios objetos da ciência.

Na prática, os sistemas experimentais são unidades de pesquisa que promovem uma interação "não trivial" entre coisas epistêmicas e objetos científicos. A primeira entidade, a coisa epistêmica, objeto científico ou objeto de pesquisa se refere àquilo que queremos conhecer, mas ainda não conhecemos e que, por definição, é subdeterminada. Coisas epistêmicas são, por exemplo, as entidades materiais com estruturas físicas como reações químicas ou processos como uma função biológica, que estão na fronteira entre o conhecido e o desconhecido. Já os objetos técnicos são os instrumentos científicos temporariamente definidos que criam as condições técnicas de existência da coisa epistêmica e definem os limites de sua apreensão conceitual. Eles devem estar bem calibrados para que a coisa epistêmica mantenha-se vaga. Seu significado deve atingir um nível adequado, não problemático.

Das suas bancadas, os cientistas realizam experimentos cujos primeiros traços materiais, os grafemas, são unidades de referência tornadas visíveis em espaços de representação onde eles são produzidos. Tais espaços são o resultado de "concatenações grafemáticas" produzidas pelos cientistas e que representam a coisa epistêmica como uma espécie de "escrita". Um sistema experimental é um dispositivo que materializa perguntas. Ele coproduz, por assim dizer, os fenômenos ou entidades materiais e os conceitos que irá expressar" (RHEINBERGER, 1998, p. 288).

Quando a coisa epistêmica adquire contornos nítidos, ela tende a ser integrada às condições técnicas do sistema. Da mesma forma, os objetos técnicos que recuperam sua condição epistêmica tendem a ser transformados novamente em objetos de pesquisa. Esta relação dialética entre a coisa epistêmica e os objetos técnicos é, segundo Rheinberger, uma das forças motrizes dos sistemas experimentais. No entanto, o grande paradoxo dos sistemas reside no fato de que suas condições técnicas e instrumentais, as suas "máquinas de respostas" *(answering machines),* tendem a se transformar em tecnologias não

controversas (caixas-pretas) que estabelecem os limites da apreensão conceitual das coisas epistêmicas de tal maneira que podem enfraquecer seu potencial de operar como "máquinas geradoras de perguntas" *(question generating machine).*

Quando um sistema experimental é excessivamente sobredeterminado, ele (re)produz a si mesmo e (re)produz resultados previsíveis, desempenhando apenas uma função demonstrativa. Porém, o risco de perder sua função de pesquisa e produzir conhecimento novo é, segundo Rheinberger, contornável pelas não-tecnicalidades do arranjo experimental. A atuação dos cientistas como *bricoleurs* (RHEINBERGER, 1997) e sua postura pragmática de aproveitar todas as oportunidades disponíveis cria, por exemplo, funções inéditas para objetos técnicos que, por sua vez, produzirão grafemas que transcendem as limitações dos espaços de representação. Assim, os sistemas experimentais operam como "geradores de surpresas" ou "máquina de produzir futuros" ao inovar em seus procedimentos de pesquisa e gerar um tipo de conhecimento cuja possibilidade de existência estava fora do alcance dos padrões estáveis. O conhecimento novo não significa necessariamente o aumento de complexidade de um determinado tema, mas depende da capacidade do sistema experimental de "oferecer as respostas às perguntas que ainda não somos capazes de expressar claramente" (RHEINBERGER, 2011, p. 288).

Responder as questões que temos dificuldades de elaborar é um dos temas abordados por Callon e Rabeharisoa(2003) em seu estudo sobre as práticas de "pesquisa selvagem" *(research in the wild)* fomentada pela Association Française contre les Myopathies (AFM) na pesquisa sobre distrofias musculares raras. A entidade é uma "associação reflexiva" (*reflexive association*), cujo modelo inovador de pesquisa não adota a subordinação da experiência dos leigos ao conhecimento dos especialistas, mas promove a cooperação entre "especialistas profissionais" (cientistas) e "especialistas em experiências" (pacientes), pois percebeu que promover a paridade entre estes conhecimentos dependia apenas da utilização, por ambos os lados, dos equipamentos utilizados para produzir *expertise.*

A AFM superou o abandono dos pacientes pelo sistema público de saúde e pesquisa científica ao construir um banco de informação sobre estas "doenças órfãs" pela transformação do conhecimento íntimo dos pacientes, geralmente restritos ao âmbito do tácito e do informal, em conhecimento codificado e formal. Callon e Rabeharisoa destacam que "a contribuição mais original da organização é o uso de 'proto instrumentos'" por

pacientes e familiares – o que oferece condições para criar um conhecimento formal, transportável, acumulativo e contestável" (CALLON; RABEHARISOA, 2003, p. 197), pois se tornam capazes de realizar as mesmas operações que caracterizam a pesquisa em laboratórios: a construção de experimentos, o uso de instrumentos (câmeras, diários, livros de relatos, cartas, etc.), a produção de visualizações (por exemplo, pela comparação de fotos para avaliar a trajetória particular de um paciente ao longo do tempo ou sua condição em relação a outras pessoas), procedimentos de formalização, avaliação de resultados obtidos, acumulação de informação e escrita, de artigos científicos e de outras literaturas. Em suas palavras, "a pesquisa selvagem é organizada, instrumentalizada e reflexiva"(CALLON; RABEHARISOA, 2003, p. 197).

Callon e Rabeharisoa (2003, p. 195 - 196) afirmam que a coprodução de conhecimento científico por especialistas profissionais e especialistas em experiências reunidos em coletivos híbridos vem se tornando tema de estudos que visam compreender as formas e as consequências do engajamento de leigos na tomada de decisão sobre temas tecnocientíficos. Dialogando com este entendimento, Latour (2003) afirma que os intelectuais não representam mais a vanguarda do pensamento porque "uma parte crucial de praticar ciência é formular as questões a serem resolvidas; está claro que os cientistas já não estão sozinhos nesta empreitada"[25]. Além disso, afirma que o laboratório, espaço privilegiado de produção de conhecimento científico no século XX, se estendeu a toda a superfície planetária, agora transformada em um *world wide lab* pela popularização de tecnologias de alta precisão como o GPS e multiplicação de sensores por todos os lados.

2.2 Os laboratórios e a sociedade

A partir das contribuições dos estudos de laboratórios de Latour e Woolgar, Knorr-Cetina, Rheinberger e Callon com ênfase no processo de produção de conhecimento novo, é possível caracterizar o laboratório como unidades de pesquisa materialmente condicionadas onde os pesquisadores lidam com os interesses diversos em arenas transepistêmicas. Eles atuam como *bricoleurs* e utilizam sua experiência e criatividade para maximizar as

[25] No original: "a crucial part of doing science is formulating the questions to be solved; it's clear that scientists are no longer alone in this endeavor." (LATOUR, 2003)

oportunidades oferecidas pelas contingências locais, aproveitando um certo grau de indeterminação para inovar tanto na aplicação de procedimentos científicos como na construção de instrumentos inscritores com o objetivo de produzir conhecimento novo, não antecipável.

Os resultados das atividades de pesquisa são retrabalhados para se converter as inscrições em fatos científicos pela sua aceitação por um conjunto mais amplo de pesquisadores, em uma operação que depende da capacidade de persuasão dos cientistas através da elaboração de uma narrativa convincente no formato de artigo científico. Para tal, utilizam estratégias literárias que mobilizam elementos retóricos e imagéticos, modulando enunciados para convencer os demais da solidez do fato científico que comunicam. A publicação de resultados de pesquisa não apenas favorece a circulação de conhecimento novo entre pares como subsidia e renova constantemente o principal capital dos cientistas – a sua capacidade de praticar ciência.

Sintetizado desta forma, pareceria que os estudos de laboratório cumpriram plenamente o seu objetivo de pesquisa ao sinalizar a produção do conhecimento como algo da ordem do social. Porém Park Doing considera que eles falharam ao não explicar adequadamente a trajetória entre as práticas “in situ” e a construção de fatos científicos duradouros, introduzindo novas “caixas-pretas” para explicar o encerramento de controvérsias com, por exemplo, a introdução de objetos técnicos oriundos de outros campos de pesquisa. Em suas palavras, novos estudos de laboratório deveriam ser realizados para responder uma questão pendente: “Se o padrão de um critério ou técnica utilizado para justificar um fato pode ser alterado, como essa mudança é imposta como algo cientificamente válido em vez de representar uma corrupção do projeto empírico?” (DOING, 2008, p. 291).

A sugestão de novos estudos de laboratório é aceita por Knorr-Cetina (1999, p. 3) que realiza outras etnografias, mas não retoma a questão da construção do fato científico, preferindo problematizar a “construção das maquinarias de construção do conhecimento” ou “maquinaria epistêmica” que caracterizam não só a ciência, mas outros sistemas especializados. A autora elabora o conceito de cultura epistêmica como “os amálgamas de arranjos e mecanismos alcançados - ligados pela afinidade, necessidade e coincidência histórica - que, em um determinado campo, compõem como nós sabemos o que sabemos”

(KNORR-CETINA, 1999, p.1) ou “conjunto de padrões e dinâmicas que estão em jogo na prática especializada e que variam de acordo com a disposição de cada *expertise*” (KNORR-CETINA, 1999, p. 8) para articular dois novos temas de pesquisa: a desunião das ciências e o papel do laboratório na sociedade do conhecimento.

Seu primeiro objetivo é avançar no debate sobre a unidade/divisão da ciência, expondo que as ciências naturais, tidas como um empreendimento homogêneo, são, na realidade diversos “monopólios epistêmicos independentes” que adotam múltiplos procedimentos científicos e produzem uma gama muito variada de produtos, resultados e tipos de conhecimento não unificáveis. Na prática, as diferenças entre os monopólios se dão pela diversidade de relações que estabelecem com seus objetos de estudo, o papel que o significado do empírico adquire e a singularidade das relações sociais que são estabelecidas na atividade científica (KNORR-CETINA, 1999). A autora estuda as culturas epistêmicas de dois campos científicos e apresenta as particularidades de suas maquinarias de conhecimento, que citamos brevemente apenas para ilustrar.

Na física de altas energias, o laboratório é uma infraestrutura colossal que reúne centenas de institutos científicos e milhares de físicos em projetos de colaboração internacional de proporção mundial. Ele é utilizado para realizar de experimentos de longo prazo que testam teorias já estabelecidas até as fronteiras do conhecimento *(liminal knowledge)* a partir de tecnologias de representação[26] que emitem sinais sobre os fenômenos estudados. Os físicos se organizam em equipes para elaborar os instrumentos científicos (detectores, aceleradores, computadores) com quem estabelecem uma relação tão estreita ao ponto de atribuir-lhes características humanas. Os instrumentos também são referência para a construção da identidade profissional dos cientistas que os elaboram e dos experimentos em que colaboram. Knorr-Cetina indica que os físicos de altas energias adotam a perspectiva de construção coletiva do conhecimento em uma estrutura "comunitarista pós-romântica" (não altruísta) que se caracteriza por uma forte cultura de documentação e compartilhamento dos detalhes de suas atividades de pesquisa.

[26] A tecnologia de representação é utilizada em pesquisas que se iniciam com o processamento de sinais para a construção do objeto a partir das “pegadas” deixadas por eventos que indicam a possível existência de algo. São exemplos citados pela autora o processo psicoanalítico freudiano, que analisa os sintomas externos para entender a atividade psíquica, e a física de partículas que capta traços deixados por corpúsculos para reconstruir e interpretar um evento. (KNORR-CETINA, 1999)

Já os biólogos moleculares trabalham em laboratórios de pequeno porte coordenados por um cientista "líder", que está distante do trabalho de bancada e desempenha o papel de "interface pública" da unidade de pesquisa. Este profissional lida com o ônus da gestão de equipe, recursos e insumos, mas também recebendo o bônus da sua projeção externa. Neste campo, os pesquisadores mantêm estreito contato com os objetos epistêmicos e tratam os organismos vivos como máquinas, pois as amostras e cobaias devem alcançar um determinado nível de desempenho ao serem submetidas às tecnologias de intervenção[27]. A produção do conhecimento é um empreendimento individual, pois os projetos de pesquisa são pessoais. O clima de desconfiança entre os pares é alto – o que torna a colaboração praticamente nula apesar de compartilharem o mesmo espaço físico, prejudicando sensivelmente o acesso à informação relevante.

Segundo Knorr-Cetina (1999), pesquisas sobre a construção das maquinarias de conhecimento como as citadas acima favoreceriam seu segundo objetivo de pesquisa, o de elencar elementos que ajudem a compreender, pelo menos parcialmente, as chamadas Sociedades do Conhecimento. Ao afirmar que "uma Sociedade do Conhecimento não é apenas uma sociedade com mais especialistas, mais *gadgets* tecnológicos, mais interpretações especializadas. É uma sociedade permeada por culturas de conhecimento" (KNORR-CETINA, 1999, p. 7), a autora aponta o laboratório como sua forma estrutural *(structural form),* pois emularia alguns processos característicos como a globalização e a colaboração multicultural, por exemplo.

Nesta nova aproximação, descreve o laboratório como um sistema especializado que traz à vista (*bring into view)* objetos que são a própria substância do seu trabalho e representam um mundo para o qual toda a sua atividade está direcionada. Diferentemente de outras organizações que pensam a gestão como a coordenação de grupos humanos, o laboratório tende a adotar uma "gestão orientada ao objeto" *(object-centered management)* onde a proximidade entre sujeitos e objetos epistêmicos favorece sua auto-organização e um estilo de coordenação que privilegia as demandas do objeto. Tal proximidade é mantida

[27] A tecnologia de tratamento ou intervenção são aquelas que processam versões parciais do fenômeno estudado, caracteriza-se pelo contrário, pela anuência de manuseio dos objetos que devem ser manipulados, extraídos, purificados, transformados, processados. Em pesquisas com objetos de origem natural, por exemplo, o laboratório se transforma em uma enfermaria (nursery) onde materiais são cuidados, nutridos, observados e preparados por pesquisadores que também atuam como zeladores de um repositório que abastece os experimentos. (KNORR-CETINA, 1999)

por uma série de mecanismos internos, onde discursos socializam o conhecimento íntimo e individual de um sujeito sobre o objeto epistêmico e compõem uma espécie de cognição distribuída através de canais de comunicação que sugerem a existência de lugares e espaços para este fim (KNORR-CETINA, 1999, p. 174). Os *status reports*, que resumem as atividades de indivíduos, as conversas informais, os encontros presenciais e as fofocas de corredor ajudariam a formar uma espécie de consciência sobre o experimento que guia novas linhas de trabalho (KNORR-CETINA, 1999, p. 203).

O laboratório é então uma ambiência que cria, em maior ou menor grau, uma espécie de cognição distribuída, e estimula a criação de "laboratórios dentro de laboratórios" (*labs in labs*), onde a reaplicação de seus princípios leva à produção de mundos alternados *(alternate worlds)* cujo caráter ficcional não representa uma inverdade *(untruth)*, mas se refere a "um efeito da existência de mais de uma realidade - ou de múltiplas referências e domínios que se suplementam entre si" (KNORR-CETINA, 1999). Os mundos alternados produzem um efeito de "e também" (*and also*) que, a partir de múltiplas referências, expandem e suplementam o sistema sem rompê-lo. Neste sentido, o conhecimento novo produzido pelo laboratório, a forma estrutural das Sociedades do Conhecimento, não é a produção de mais certezas, pelo contrário, caracteriza-se pela produção de mais incertezas por acrescentar novos "e também" (*and also*). Nas palavras de Knorr-Cetina (1999, p. 251): "Eu não gostaria de vincular a noção de Sociedade do Conhecimento a um aumento da verdade e soluções inequívocas, mas sim ao seu oposto"[28] .

De fato, o que diferencia a forma estrutural do laboratório de outros espaços sociais é o fato de que ele é um "espaço relacional"[29] que desprende objetos epistêmicos de seu ambiente natural, instalando-os em um novo campo definido pelos sujeitos epistêmicos. Em outras palavras, seu traço distintivo é a sua capacidade de realizar a atividade de pesquisa em um espaço-tempo que não está submetido às condições naturais do fenômeno, mas que se sujeita apenas às contingências locais. No entanto, de maneira simétrica, os sujeitos

[28] No original: "I would not want to link the notion of knowledge societies to an increase of truth and unambiguous solutions, but rather to its opposite".

[29] Os laboratórios são espaços relacionais que ganham poder por instituir diferenças com o ambiente em três situações: pelas ordens configuradas criadas no laboratório, as convenções e arranjos encontrados na vida cotidiana; pelas diferenças instituídas entre o laboratório contemporâneo em relação a outros tempos e espaços e, por fim, na sua relação com outros laboratórios que atuam no mesmo campo (KNORR-CETINA, 2005).

epistêmicos, os cientistas, também são reconfigurados pelos objetos, pois precisam reunir habilidades, capacidades e conhecimentos para se tornarem aptos a atuar junto a eles. Dessa forma, tanto os objetos quanto os sujeitos epistêmicos são derivados das maquinarias de conhecimento e suas respectivas culturas epistêmicas.

> Os processos no laboratório alinham ordens naturais às ordens sociais ao criar objetos reconfigurados que podem ser trabalhados por agentes em um determinado tempo e lugar. Porém, os laboratórios também alinham cientistas reconfigurados que se tornam funcionais (viáveis) em relação aos objetos. No laboratório, o "cientista" não é o homólogo ao objeto. Ao invés disso, o homólogo é um agente aperfeiçoado de várias maneiras para se encaixar em uma determinada ordem emergente. Não apenas objetos, mas também os cientistas são maleáveis em relação a um espectro de possibilidades comportamentais. No laboratório, os cientistas são métodos de pesquisa; eles são parte da estratégia de pesquisa de um campo e um aparato técnico na produção do conhecimento. (KNORR-CETINA, 1999, p. 29)[30]

Na medida em que os laboratórios são constituídos por arenas transepistêmicas como uma "fusão negociada de interesses" que configuram, de maneira dinâmica, a fabricação do conhecimento, a presença massiva de laboratórios em diversos aspectos do cotidiano implicaria múltiplas reconfigurações da ordem social para além deles mesmos (KNORR-CETINA, 2005).

Dialogando com Knorr-Cetina, Latour enfatiza que tais reconfigurações não se dão por um processo de transferência de uma inovação do âmbito interno do laboratório para o "mundo lá fora", da sociedade, onde sua validade seria testada. Pelo contrário, elas só acontecem porque o mesmo conjunto de forças opera em ambos; indicando que não há uma relação dicotômica entre laboratório e sociedade que forme oposições como interno-externo e micro-macro. Na prática, a transformação de uma "coisa" em um tema de pesquisa depende da capacidade do laboratório de atrair o apoio de grupos sociais com motivações diversas para sua pesquisa. Nesta empreitada, o laboratório deve capturar, "inscrever e alistar" (LATOUR, 1983, p. 143) o interesse de possíveis apoiadores para

[30] No original: "Laboratory processes align natural orders with social orders by creating reconfigured, workable objects in relation to agents of a given time and place. But laboratories also install reconfigured scientists who become workable (feasible) in relation to these objects. In the laboratory, it is not "the scientist" who is the counterpart of these objects. Rather, the counterparts are agents enhanced in various ways to fit a particular emerging order. Not only objects but also scientists are malleable with respect to a spectrum of behavioral possibilities. In the laboratory, scientists are methods of inquiry; they are part of a field's research strategy and a technical device in the production of knowledge." (KNORR-CETINA, 1999, p. 29)

construir uma “fusão de interesses” (LATOUR, 1983, p. 150) onde diversos anseios podem ser traduzidos em um único problema de pesquisa, cujos resultados devem ser vislumbrados como relevantes para todos, pois representam uma oportunidade para responder a/resolver um tema/problema latente.

Estabelece-se então um contrato entre as partes onde os diversos interesses são deslocados para o campo científico que desenvolve um tipo de *know-how* muito peculiar a partir da construção de novos objetos epistêmicos sobre os quais os cientistas são os únicos indivíduos aptos a trabalhar de maneira correspondente. Esta exclusividade é a grande vantagem da ciência sobre a sociedade, pois os cientistas se tornam “porta-vozes” de objetos epistêmicos construídos em um ambiente com tantas idiossincrasias que debater seus resultados e contestar o significado de suas afirmações se torna uma tarefa extremamente árdua. O cientista é o “porta-voz do que está inscrito no mostrador do instrumento”. Ele é “alguém que fala em lugar do que não fala”, cuja força decorre do fato de falar na presença dos representados”(LATOUR, 2000, p. 108). O laboratório se torna o espaço “onde sociedade e política podem ser renovadas e transformadas” (LATOUR, 1983, p. 159) e “a própria composição do contexto social pode ser metamorfoseada” (LATOUR, 1983, p. 158).

Knorr-Cetina (1999) ilustra a relação entre ciência e sociedade ao descrever, em um âmbito mais “tradicional”, a transição de uma medicina “de cabeceira de cama” para uma perspectiva laboratorial, em que o fenômeno, a doença, não é mais definido pelos sintomas descritos pelo paciente, mas por autópsias de lesões realizadas no ambiente artificial da clínica médica, onde doentes são submetidos a uma disciplina temporal e espacial muito distinta da consulta caseira. Este caso aponta para a redefinição da ordem natural da doença; a substituição de métodos de pesquisa, a aquisição de novos aparelhos técnicos e a demanda por novas habilidades por parte dos profissionais de saúde, cujos resultados reorientam a ordem social, pois o novo “doutor” é distinto do médico “de cabeceira” ao se reconfigurar aos novos objetos epistêmicos que a clínica médica cria – a doença como um fenômeno a ser pesquisado pela via laboratorial. A nova cultura epistêmica transforma radicalmente a prática médica e a relação médico-paciente, conferindo mais autoridade social ao médico por uma série de deslocamentos que diminuem a importância do paciente como sujeito epistêmico relevante.

Já Callon e Rabeharisoa (2003) explora processos inovadores que ampliam a variedade de sujeitos epistêmicos através de colaborações entre especialistas profissionais e especialistas em experiências que atuam conjuntamente na chamada “pesquisa selvagem”. Segundo os autores, a hibridização de conhecimentos antes considerados antagonistas produziu o gene como objeto epistêmico ou operador, que “permite a construção de um discurso que simultaneamente controla identidades, alianças estratégicas e a exploração do coletivo” e uma “zona de intercâmbio” (*trading zone)* (CALLON, RABEHARISOA, 2003, p. 201) onde os sujeitos epistêmicos também são reconfigurados.

Os especialistas em experiência, os indivíduos que possuem miopatia e participam do processo de pesquisa, passam de sujeito passivo que aguarda uma solução a pesquisador de sua própria condição e atuam diretamente sobre suas possibilidades futuras. Quando reunidos, esses indivíduos também constituem uma nova identidade coletiva, diferente de outros grupos de pacientes que terceirizam seu tratamento. Por outro lado, os cientistas, os especialistas profissionais, também têm suas identidades transformadas, pois o contato com os pacientes amplia sua compreensão sobre o cotidiano dos indivíduos com miopatia, as possibilidades de pesquisa (pelo aumento de informação relevante) e sua consciência sobre a repercussão social de suas atividades científicas. Em um âmbito mais amplo, o gene, ou melhor, a decisão dos pacientes de optar por uma abordagem genética para a pesquisa da miopatia, transformou doenças órfãs em um tema com substancial apelo popular na França, pois a percepção pública sobre esse tipo de pesquisa reconheceu que ela não beneficia um grupo minoritário, mas toda a população em potencial.

Os exemplos acima explicitam a indissociabilidade entre ciência e sociedade, mas não justificam a atuação política de cientistas com argumentos como a influência do contexto social, a interferência de ideologias inconscientes ou o interesse particular em lucros simbólicos e monetários. Segundo Latour (1983, p. 157), “você só tem que olhar para o que ele faz no seu laboratório como cientista” porque é no próprio trabalho científico, nas “profundezas do laboratório”, que o pesquisador modifica a sociedade ao realizar uma série de traduções, cujo resultado desloca as forças sociais de suas posições anteriores.

A atuação política do cientista reside na sua capacidade de adicionar novas forças, antes invisíveis, na sociedade - forças que interferem e transformam desde atitudes corriqueiras da vida cotidiana, a definição de políticas públicas até a construção dos grandes

sistemas que estruturam a vida coletiva. Neste sentido, o laboratório é “um dos lugares onde a sociedade e a política são renovados e transformados” (LATOUR, 1983, p. 159), pois deslocam e transformam as forças sociais. “O laboratório é uma das poucas fontes de novas políticas *(sources of fresh politics)* que ainda não são reconhecíveis como tais porque ainda estão emergindo” (LATOUR, 1983, p. 157).

Da perspectiva construtivista, a especificidade da ciência não está em qualidades cognitivas, sociais ou psicológicas, mas na construção do laboratório como aparato tecnológico (*technological device*) que reverte a escala dos fenômenos, torna algo visível e legível e acelera a frequência de testes, registrando muitos erros fora do alcance do escrutínio público – é neste ambiente particular que encontramos os cadernos de laboratório em seu formato tradicional. A condição privada do laboratório para realizar inúmeros testes e registrar todo o tipo de erro produz um “acúmulo de conhecimento” que se transforma em uma percepção pública positiva de que ele detém um certo nível de “certeza” sobre os fenômenos ao ponto de prever comportamentos futuros. Porém, esta capacidade só se confirma a posteriori, quando a própria sociedade é transformada em um “vasto laboratório” pela extensão das condições que possibilitaram a construção do fato científico por uma longa rede de atores que se prolonga para além dele mesmo (LATOUR, 1983, p. 165-166).

Segundo Latour (1983), o que torna o laboratório uma fonte insubstituível de força política (*irreplaceable source of political strength*) são seus instrumentos inscritores. Por um lado, eles determinam os limites da apreensão conceitual de objetos epistêmicos. Por outro, produzem inscrições que iniciam um ciclo de acumulação de conhecimento e transforma o laboratório em um centro de cálculo. A noção de inscrição se refere a informação, mas pretende diferenciar-se do conceito de signo para destacar a imensa quantidade de trabalho material e concreto realizado no “movimento da informação” que seleciona, extrai e reduz a matéria a uma forma que pode trafegar por redes. “Ora, a informação permite justamente limitar-se à forma, sem ter o embaraço da matéria.” (LATOUR, 2000, p. 3)

> A informação não é um signo, e sim uma relação estabelecida entre dois lugares, o primeiro que se torna uma periferia, e o segundo que se torna um centro, sob a condição de que entre os dois circule um veículo que dominamos muitas vezes forma, mas que, para insistir em seu aspecto material, eu chamo de inscrição (LATOUR, 2004, p. 2)

Se a inscrição converte o mundo das matérias locais em signos móveis e transportáveis para qualquer lugar, o “movimento da informação” precisa inventar os meios para tornar o conhecimento local móvel (portátil), estável (sem distorções, decomposição ou deterioração) e combinável de tal modo que possam ser acumulados, agregados e misturados. (LATOUR, 2000). Nesse sentido, gravuras, desenhos, relatos de viagem, pranchas ornitológicas, cálculos conectam os laboratórios ao mundo. As inscrições representam uma das pontas da rede que transforma matéria em “não-matéria” por um movimento duplo de redução dos elementos da realidade em informação que, quando acumuladas, a amplificam.

Segundo Latour (2000), a produção de inscrições inicia o ciclo de acumulação do conhecimento porque permite àqueles que estão no centro da rede se familiarizarem com fenômenos (coisas, pessoas, lugares e eventos) distantes e até então poucos conhecidos. Esta posição vantajosa permite preparar-se para “agir à distância” sobre muitos outros pontos, produzindo inclusive mundos reduzidos. Em suma, “fazer pesquisa” demanda transformar objetos de estudo em “algo que pode ser mobilizado, reunido, arquivado, codificado, recalculado e mostrado” (LATOUR, 2000, p. 354). São as inscrições que nos permitem aprender sobre aquilo que estamos apartados.

Nesse sentido, o laboratório, a biblioteca, o gabinete, a coleção, o jardim botânico e o viveiro são exemplos de centros de cálculo que acumulam e capitalizam as inscrições produzidas por observadores dispersos em pontos periféricos da rede. Ao torná-las compatíveis por uma série de transformações, correções e processos de reescritas, os centros de cálculo produzem uma “coerência ótica” para materiais díspares - o que permite ao observador central “encontrar-se presente ao mesmo tempo em todos os lugares onde, no entanto, ele não reside” (LATOUR, 2000, p. 13). Não é por acaso que os laboratórios são espaços de disputa pela sua posição central em redes que mobilizam, acumulam e recombinam o mundo.

2.3 Cadernos de laboratório: possíveis abordagens

Na ciência moderna, cuja preponderância leva a crer que representa a própria ciência e não apenas um modo de praticá-la, encontramos duas tecnologias literárias elaboradas

para dois objetivos distintos. A expressão “tecnologia literária”, elaborada por Shapin e Shafer (1985), descreve ferramentas de produção de conhecimento (*knowledge-producing tools)* que comunicam o conhecimento científico a pessoas que não testemunharam diretamente a realização de um experimento. Shapin e Shafer (1984, p. 25) adotam a noção de “tecnologia” para aludir tanto às máquinas quanto às práticas literárias e sociais que são ferramentas de produção de conhecimento. Em seu trabalho sobre a controvérsia entre Robert Boyle e Thomas Hobbes como ponto privilegiado para compreender a “constituição moderna” e a separação da ciência como representação do mundo natural e a política como representação do mundo social, a expressão tecnologia literária se refere às técnicas de escritas utilizadas por Boyle para comunicar a prática experimental aos leitores da nascente filosofia natural moderna.

No laboratório moderno, encontramos os cadernos de laboratório, cuja principal função parece ser um instrumento de memória a serviço de um pequeno grupo de pesquisadores que compartilha o mesmo ambiente físico; e o artigo científico, elaborado como principal meio de divulgar externamente o conhecimento produzido através de instrumentos científicos que minimizam a manipulação humana e criariam um ambiente livre da influência social.

Neste modo de ciência, imagina-se o caderno de laboratório como um objeto cuja presença seria preponderante no laboratório, pois ele é o suporte onde se documentaria o passo a passo de um experimento (o que foi realizado, como, quando, onde e por quem). Nele, os cientistas registrariam de maneira detalhada a realização de um experimento, documentando a sequência de etapas, os protocolos, os procedimentos, os insumos utilizados, a calibragem de equipamentos e outros pormenores que compõem a atividade de pesquisa e são considerados fundamentais para a obtenção de um determinado resultado. Ele é um instrumento que consolidaria a memória coletiva dos cientistas, acessado prioritariamente em duas situações: quando os pesquisadores precisam consultar as informações para aprimorar suas pesquisas em andamento, evitando repetições desnecessárias, agilizando o trabalho; ou quando pretendem comunicar o conhecimento previamente produzido por eles para um público externo e mais amplo. Na preparação de uma comunicação, pois reúne subsídios importantes para a escritura de artigos científicos, solicitação de financiamentos, relatórios finais e futuros pedidos de patentes.

Se este quadro correspondesse à realidade, os cadernos de laboratório seriam uma fonte privilegiada de informações sobre como os cientistas produzem conhecimento novo, facilitando inclusive a reprodução posterior de experimentos. No entanto, pesquisadores que estudam os cadernos de laboratório destacam a dificuldade de lidar com eles como fonte de informação dada a irregularidade, a forma de suas entradas e a qualidade dos seus registros (HOLMES; RENN; RHEINBERGER, 2003). Shapiro (2003), ao estudar as anotações de Newton sobre ótica, alerta que muitos dos registros sobre as práticas científicas preservados até os dias de hoje não correspondem ao entendimento atual de caderno de laboratório porque se tratam de notas sobre experimentos realizados em espaços de uso individual (não coletivo), sem datação ou outro tipo de organização (numeração de experimentos, por exemplo) que permita estabelecer uma cronologia dos atos.

Ao afirmar categoricamente que "a ciência é a política feita de outra maneira", Latour indica que é necessário observar o material mais leve e ubíquo de um laboratório, os seus escritos, para examinar o cerne da pesquisa científica, "a carne e os ossos" *(flesh and bones),* que outras abordagens creditaram a "um processo de raciocínio misterioso, fantasmagórico e inacessível" (LATOUR, 1983, p. 162), mas cuja centralidade se encontra na ordem do material do laboratório. Retornamos assim à questão dos instrumentos inscritores, pois, independentemente do tema a que se dedicam, os pesquisadores dependem deles para gerar um traço escrito que permitirá "falar sobre aquilo que afirmam fazer". Posteriormente, eles elaboram um "texto duplo" que modula afirmações para caracterizar algo como um fato científico ("A é B"), ofertando como prova as inscrições que auxiliam o leitor na compreensão de dados e processos (LATOUR, 1983, p. 161).

Os instrumentos inscritores ou dispositivos de inscrição são definidos por Latour como "qualquer estrutura (sejam quais forem seu tamanho, sua natureza e seu curso) que possibilite uma exposição visual de qualquer tipo num texto científico" (LATOUR, 2000, p. 112). No laboratório, muitos aparelhos fazem medições e leituras intermediárias, produzindo inscrições de primeiro nível e pilhas de impressos. Com a definição de inscritor, o autor focaliza apenas os instrumentos essenciais para a produção de uma demonstração visual a ser utilizada como prova em um artigo científico. Ele pode ser um aparelho concreto como o telescópio ou um instituto de estudos estatísticos que produza inscrições para artigos (LATOUR, 2000).

Enquanto espaço repleto de literatura, o laboratório mobiliza os escritos produzidos internamente e publicações externas com o único objetivo de inventar os meios de produzir um traço, uma curva, um diagrama, uma figura que auxilia os leitores na compreensão de dados, processos e resultados a serem divulgados, e torna os cientistas porta-vozes de uma rede mobilizada por eles. Na prática, isto significa que tanto as trocas informais por redes densas de contatos próximos e os intercâmbios formais que difundem informação científica em formatos estruturados apresentados em revistas e congressos versam sobre o mesmo tema – a literatura publicada na área e as possibilidades de realizar novos aportes. Ou seja, é a aspiração por inovar que atravessa os inúmeros documentos que passam pelas mãos dos cientistas, inclusive o caderno de laboratório.

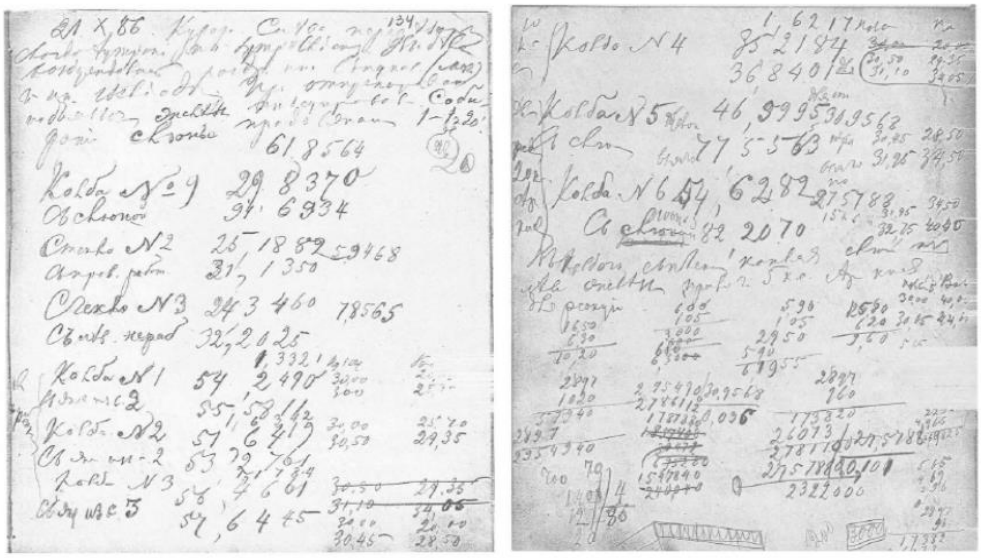
Nesse sentido, Shapin afirma que, ao contrário do que se costuma pensar, a produção do conhecimento científico e sua comunicação não são atividades distintas. O autor argumenta que os principais recursos para gerar e validar itens de conhecimento por uma comunidade científica é a extensão do experimento de poucos para muitos. Dito de maneira mais clara, a produção do conhecimento científico não é uma atividade isolada e só se realiza na comunicação. Na sua visão, a produção e comunicação do conhecimento científico são indissociáveis porque para produzir algo é preciso torná-lo comum em uma comunidade que, por sua vez, compartilha uma vida em comum (SHAPIN, 1984, p. 481-482). Abordando as circunstâncias históricas da consolidação do programa experimental proposto por Robert Boyle, Shapin exemplifica esse entendimento ao comentar que "o discurso sobre a realidade natural é uma maneira de gerar conhecimento sobre essa realidade; de assegurar a concordância para esse conhecimento; de juntar-se a campos do conhecimento mais seguros do que outros com reputação menos confiável"[31] (SHAPIN, 1984, p. 481).

Uma vez que os cadernos de laboratório são arquivos produzidos para uso interno e exclusivo dos cientistas (e não para uma audiência externa), os pesquisadores não sentem a necessidade de narrar detalhadamente o que ocorre no espaço privado compartilhado. Suas anotações adotam um estilo críptico, decifrável, no melhor dos casos, apenas por outros especialistas da área. A diversidade de cadernos de laboratório se alinha às múltiplas

[31] No original: "[…] speech about natural reality is a mean of generating knowledge about reality, of securing assent to that knowledge, and of bonding domains of certain knowledge forma areas of less certain standing." (SHAPIN, 1984, p. 481).

funções que desempenha em laboratórios, os estilos pessoais de cientistas associados, os contextos históricos e disciplinares em que fatores materiais e sociais interagem de modo dinâmico. Por isso, o conteúdo de um caderno de laboratório pode variar de notas fragmentadas com linguagem extremamente condensada, cifrada e pouco significativa; anotações incompletas que omitem testes, falhas, experimentos abortados e pequenos reajustes; a registros detalhados que permitem reconstruir a trajetória de uma pesquisa, entre outros.

Ilustração 2: Páginas do caderno de Ivan Pavlov como “pesquisador solitário”

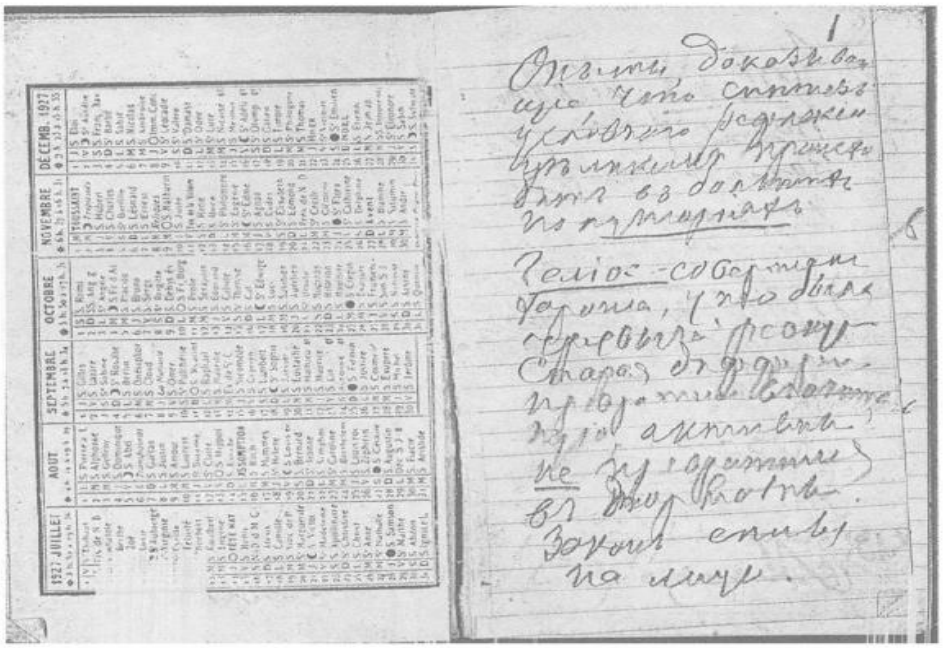


Fonte: TODES (2003, p. 206-207)

Os cadernos de laboratório também poderiam ser observados como infraestruturas. Quando utilizados como instrumento de uso pessoal de um gestor, como por exemplo, o caderno do físico experimental Ernst Mach (1838-1916), professor da Universidade de Praga, ele é uma pequena caderneta que se encaixa perfeitamente no bolso do seu jaleco, evidenciando a importância da portabilidade na gestão à distância das atividades de seu laboratório (HOFFMAN, 2003). Quando a documentação é uma prática central do laboratório, o caderno pode tomar forma de uma brochura grande e pesada, cuja capa de couro é um indicativo do apreço e relevância na bancada de pesquisa. Este é o caso dos

cadernos de laboratório utilizados pelos doutorandos coordenados por Ivan Pavlov que, gerenciados com pulso firme por um colaborador "cão de guarda", deviam registrar sistematicamente os resultados de experimentos realizados que subsidiavam o trabalho de análise, prerrogativa do líder do laboratório.

Ilustração 3: Páginas do caderno de Pavlov como gestor do laboratório,



Fonte: TODES (2003, p. 206-207)

Como destaca Todes (2003) ao analisar a trajetória de Pavlov, é notável a diferença entre os registros da época de "pesquisador solitário" e após sua ascensão profissional como gestor de uma equipe de 12 pesquisadores no laboratório de Fisiologia do Imperial Institute of Experimental Medicine. No primeiro momento, o próprio Pavlov rabiscava ideias e registrava protocolos e interpretações de experimentos realizados por ele (Ilustração nº 2). Já como gestor, seu caderno mescla anotações do seu cotidiano - endereços, lembretes e comentários políticos - com notas sobre reações realizadas por terceiros em seu laboratório, incluindo notas sobre futuros desenvolvimentos de pesquisa e esboços de artigos (Ilustração nº 3).

Acessar um caderno de laboratório não representa necessariamente a oportunidade de acompanhar o passo a passo de um experimento como quem "assiste por cima dos

ombros dos pesquisadores". Pelo contrário, esse tipo de observação se aproxima mais da experiência de "espiar uma cena pelo buraco da fechadura" (LOETTGERS, 2003). Para Loettgers, é a qualidade das notas do experimentador que define o tamanho do campo de visão e, portanto, a amplitude dos acontecimentos passados observáveis pelos historiadores. Por isso, o autor questiona: se os cadernos de laboratório nos reconduzem as atividades realizadas no laboratório para a produção de conhecimento, até onde é possível acompanhar o experimentador na realização dos experimentos? O que se pode saber, por exemplo, sobre as habilidades e experiências necessárias e que emergem no decorrer da experimentação? (LOETTGERS, 2003)

Segundo Loettgers (2003), uma questão frequentemente negligenciada nos registros da prática experimental em cadernos de laboratório é, por exemplo, o desenvolvimento de instrumentos científicos quando eles próprios ainda não se tornaram "caixas-pretas" e se encontram em um processo complexo e dinâmico de estabilização no qual os resultados de experimentos subsidiam alterações e melhorias. Esta é uma das excepcionalidades dos registros do laboratório de Samuel Pierpont Langley (1834-1906), um dos fundadores da astrofísica nos Estados Unidos. Em sua pesquisa de mapeamento de novas regiões infravermelhas do espectro solar, cada novo experimento contribuía para a otimizar a estabilidade e a sensibilidade do bolômetro, instrumento de medição de radiação eletromagnética que estava sendo desenvolvido pela sua equipe. Outro aspecto curioso deste caso é a adoção de dois cadernos de laboratório contíguos, o *spectrum book,* que documenta o mapeamento propriamente dito e o *waste book*, que registra as fontes de erro e as sugestões de melhoria do bolômetro, além de comunicações de Langley que, distante da sua equipe, a coordenava via memorandos.

Os estudos históricos sobre cadernos de laboratório também abordaram a sua diversidade como expressão da relação que os cientistas estabelecem com a atividade de pesquisa. Ao analisar as disparidades entre os cadernos de laboratório de Ampère e Faraday em seus estudos sobre eletromagnetismo, Steinle (2003) indica que as diferentes posturas dos pesquisadores repercutem na documentação das práticas científicas. Ampère, por exemplo, não vê necessidade de manter registros detalhados de sua atividade laboratorial, pois não vislumbra retornar a experimentos prévios que uma vez considerou desimportantes. Ele privilegia os *insights* em ciência e trabalha com uma visão de curto

prazo, orientada à próxima apresentação ou comunicação escrita, contando com sua memória para adicionar algum detalhe quando solicitado. Encontram-se anotações de pesquisa, mas “não há nada como um caderno de laboratório ou outros registros laboratoriais sistemáticos” pela ausência de catalogação e ordenação dos registros (STEINLE, 2003, p. 96).

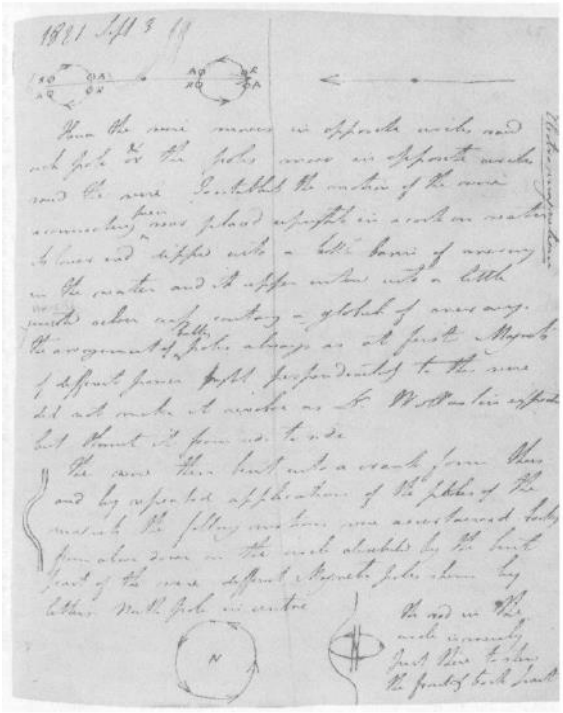
Já Faraday é metódico e rígido em relação as práticas de documentação. Ele transforma seus cadernos de laboratório em um repositório de informações sobre experimentos e instrumentos, organizados em diretórios e índices. Eles são diários que mantêm a sequência temporal das atividades realizadas em seu laboratório, registrando inclusive mudanças bruscas de tópico, mas parecem ter sido editados em outro lugar e com tamanho zelo que não apresentam manchas de substâncias químicas e tem pouquíssimas correções. O pesquisador descreve cuidadosamente os arranjos, os instrumentos e os resultados, de modo que possa replicar um experimento quando necessário ou revisar decisões anteriores. Suas anotações subsidiam de tal modo suas comunicações públicas que algumas formulações registradas em seu diário são reproduzidas sem qualquer alteração (STEINLE, 2003).

Sibum destaca que Faraday não desenvolve apenas um estilo peculiar de documentação, mas investe para estabelecer os cadernos de laboratório como uma “tecnologia de pesquisa” (*research technology).* Ele estabelece regras e orientações para constituir o que considera um uso adequado da ferramenta, transformando práticas heterogêneas de registro de experimentos em uma tecnologia de pesquisa confiável, eficiente e comunicável em um momento marcado pela diversidade de técnicas de escrita em laboratórios. O pesquisador publica “Manipulação Química, instruções para estudantes em química sobre métodos para realizar experimentos de demonstração ou de pesquisa com precisão e sucesso” (1827), um dos primeiros manuais destinados ao ensino das práticas experimentais para estudantes (SIBUM, 2003). Nas suas palavras:

> O caderno de laboratório, projetado para receber os valores dos resultados de experimentos, devem estar sempre à mão, como deve também estar a caneta e a tinta. Todos os resultados dignos de registro deve ser introduzidos no momento os experimentos são feitos, enquanto as próprias coisas estão sob o olho, e pode ser reexaminadas se surgir uma dúvida ou dificuldade. A prática de postegar as anotações até o final da sequência de experimentos ou o final do dia, é ruim, uma vez que torna-se difícil lembrar

> com precisão a sucessão de eventos. Há também a probabilidade de que algum ponto importante que possa surgir durante a escrita possa não ser verificada na relação com o experimento porque a sua ocorrência na mente se dá em um momento posterior. (FARADAY, 1827 apud SIBUM, 2003, p. 141) [32]

Ilustração 4: Página do caderno de Faraday sobre eletromagnetismo em 3 set 1821



Fonte: SIBUM, 2003

Já Holmes, Renn e Rheinberger (2003, p. VIII) destacam que as anotações de pesquisa são mais do que traços escritos sobre as atividades científicas do passado, elas "são uma atividade literária propriamente dita que circunscreve um espaço intermediário, formado tanto pelas idiossincrasias individuais como os estilos locais e temporais". O caderno de laboratório se encontra entre as materialidades do arranjo experimental, os potenciais não

[32] No original: "The Laboratory notebook, intended to receive the account of the results of experiments, should always be at hand, as should also pen and ink. All the results worthy of record should be entered at the time the experiments are made, whilst the things themselves are under the eye, and can be re-examined if doubt or difficulty arise. The practice of delaying to note until the end of a train of experiments or to the conclusion of the day, is a bad one, as it then becomes difficult accurately to remember that succession of events. There is a probability also that some important point which may suggest itself during writing, cannot be ascertained by reference to experiment, because of its occurrence to the mind at too late a period. (FARADAY apud SIBUM, 2003, p. 141) "

explorados dos formalismos teóricos e os formatos estruturados da comunicação formal para a comunidade científica. É nesse espaço intermediário, em que a prática científica é uma "espécie de oficina do possível, onde o que se tornará o material de construção da ciência é trabalhado … onde os fenômenos não são mais que eventos solitários sem ligação entre eles" (STEINLE, 2003, p. 93) que encontraríamos uma "arena particular para a formação do discurso" (HOLMES: RENN: RHEINBERGER, 2003, p. VIII).

> Notas de pesquisa estão, sob um aspecto, muito próximas, são quase partes de instrumentos e objetos de pesquisa como o visor [*display]* de um conjunto de controles de um experimento biológico; ao mesmo tempo, em seu caráter normalmente elíptico, eles carregam um elemento de subjetividade, desregramento, e privacidade a partir do qual devem ser liberados se eles estão em vias de se tornar um elemento de um texto científico. Neste espaço intermédio, os objetos de pesquisa foram definidos no papel, mas ainda não se tornaram prosa. O papel, o protocolo, e as notas - registradas casualmente ou de modo sistemático - ainda estão integrados no ambiente materialmente mediado onde a subjetividade do cientista dá uma carta branca ao seu potencial inovador. Aqui muito do estilo individual da descoberta científica é expressa e, consequentemente pode ser capturada. (HOLMES; RENN; RHEINBERGER, 2003, p. VIII)[33]

Nesse sentido, os cadernos de laboratório não devem ser reduzidos a suportes que registram, com muitas lacunas, fragmentos do passado a serem revisitados. Os seus escritos, até então, não são o elo entre experimentos e publicações ou entre conceitos teóricos e processos cognitivos, pois as dificuldades de reproduzir um experimento, por exemplo, sugerem que partes importantes da prática experimental não são registradas nos cadernos de laboratório. Hoffman propõe então uma nova perspectiva, pois advoga que, se suas páginas não forem tratadas como evidência de algo externo a elas, então o que tipicamente ocorre ali pode emergir. Se, por um lado, as lacunas de informação indicariam que as pesquisas não são conduzidas nem registradas nos cadernos de laboratório, por outro lado,

---

[33] No original: "Research scribblings are, in one respect, very near to, are even quasi parts of, the instruments and objects of research, such as the written display of an arrangement of controls in a biological experiment; at the same time, in their usually elliptic character, they bear an element of subjectivity, unruliness, and privacy from which they must be freed if they are to become elements of a scientific text. In this intermediate space the objects of research have been set to paper, but have not yet become prose. The paper, the protocol, and the notes – whether casually or systematically recorded – are still integral to a materially mediated environment where the subjectivity of the scientist gives free play to its innovative potential. Here much of the individual style of scientific discovery is expressed and consequently can be captured there." (HOLMES; RENN; RHEINBERGER, 2003, p. VIII)

ele é percebido como um espaço privilegiado para extrair, negociar e articular o que foi conduzido em outro lugar. Em outras palavras, o caderno de laboratório seria o local onde cientistas buscam criar significado para suas pesquisas (HOFFMAN, 2003).

Por isso, o autor postula a anotação como uma "técnica de pesquisa" que favorece a emergência de um marco epistemológico (*epistemological framework)*. Anotar teria um "poder performativo", pois os dados parciais, as notas, os esquemas díspares se encontram lado a lado sem terem sido produzidos para estar juntos, pois é no caderno de laboratório que os cientistas atuam como *bricoleurs* para criar unidade e coerência para aquilo que ainda está em construção.

2.4 O modelo de difusão e a cultura epistêmica da ciência moderna

Atrevo-me a falar com confiança e positivamente sobre poucas coisas,
com exceção dos fatos científicos[34]
Robert Boyle, 1669

Quando utilizamos a palavra ciência no singular ou a empregamos sem adjetivos que a qualifiquem, reforçamos a ideia de que a cultura epistêmica habilmente projetada pela ciência moderna como "a fundação do conhecimento adequado" (*the proper knowledge foundation)* (SHAPIN, SHAFER, 1985) é a única existente ou possível. Trata-se de um modo de ciência que se caracteriza pela ideia de purificação das instâncias objetivas e subjetivas do conhecimento e pela perspectiva de progresso, entendido como a passagem de um passado arcaico a um futuro melhor. Assim, passar de uma ciência no singular para ciências, no plural, representa admitir a existência de uma forma predominante ao mesmo tempo que reconhece a existência de outros modos de ciência.

Uma vez que nosso objeto de pesquisa é o caderno de laboratório, descrevemos brevemente a maquinaria de construção de conhecimento (KNORR-CETINA, 1999)

[34] No original: "I dare speak confidently and positively of very few things, except matter of fact" (BOYLE, 1669, p. 18)

mobilizada por Robert Boyle com ênfase na tecnologia literária engendrada por ele – *os experimental essays* – para estabelecer uma linha de base entre o modelo de difusão da ciência moderna e o modelo de translação que estão sendo propostos, em graus distintos, pela Ciência Aberta e pela Ciência Comum. Consideramos que esta opção não traz prejuízos à compreensão, pois conforme afirmam Shapin e Shafer (1985) as três tecnologias precisam ser adequadamente imbricadas para construir uma nova variedade de conhecimento. No caso de Boyle, constrói-se a noção de fato científico como a própria base da ciência moderna.

A historiografia clássica nos apresenta a Robert Boyle como um dos protagonistas da Revolução Científica e um dos fundadores da Química Moderna. Influenciado pela sua fé cristã fervorosa, o nobre irlandês afirmava que a compreensão do homem sobre as obras de Deus, responsável pela criação do universo e das leis que regem a matéria e o movimento, era limitada porque desconhecemos suas essências ou forma substancial. Por isso, ele se esmera em produzir um conhecimento a posteriori, sobre os efeitos produzidos no mundo natural, através de experimentos que tornam visíveis fenômenos até então imperceptíveis ou ignorados pelo homem como os efeitos da pressão atmosférica, por exemplo. Ele é considerado um ícone da transição de uma ciência aristotélica para uma ciência da natureza de base experimental na Inglaterra do século XVII, pois promove ativamente a ideia de que a realização sistemática de experimentos, guiada pelo raciocínio indutivo, representa a forma adequada de conhecer o mundo natural. Além disso, compartilha o entendimento de Francis Bacon de que a ciência deve produzir conhecimento prático para o domínio da Natureza pelo homem e vislumbra que os novos experimentos - complexos, frutíferos e sistemáticos que “descobrem” fatos científicos - devem subsidiar aplicações práticas e a produção de mercadorias e serviços em escala industrial.

Shapin e Shafer (1985), em seu estudo sobre a controvérsia entre Thomas Hobbes e Robert Boyle no alvorecer da ciência moderna, apresentam a nova cultura epistêmica fomentada por Boyle a partir da descrição da configuração e imbricamento das tecnologias material, literária e social. Para consolidar método experimental como prática adequada, organiza-se o laboratório como espaço de conhecimento; são construídos os primeiros instrumentos científicos para tornar visível aquilo que estaria oculto na Natureza; elaboram-se novas convenções sociais com base no testemunho direto para validar o conhecimento; e

os *experimental essays* para virtualizar experimentos e o número de testemunhas, agora virtuais.

No laboratório moderno, Boyle reconfigura os objetos epistêmicos, ajustando-os à tecnologia material da máquina de vácuo. A produção do conhecimento se torna um empreendimento elitista, pois, em primeiro lugar, demanda condições materiais especiais como o próprio espaço do laboratório e a aquisição de instrumentos científicos raros, caros e temperamentais. Simetricamente, os sujeitos epistêmicos também são reconfigurados, pois o programa experimental reduz as maneiras autorizadas de conhecer ao ocultar a origem mundana do conhecimento como algo não regulado por normas e instituições e não codificado em cadernos de anotação. A variedade de sujeitos epistêmicos, aqueles que adquirem conhecimento, é limitada à figura do filósofo experimental, o único indivíduo que domina as tecnologias materiais do laboratório e está autorizado a falar em nome do conhecimento dito verdadeiro.

Como dito anteriormente, a tecnologia literária proposta por Boyle é o gênero literário dos *experimental essays.* Em 1660, ele publica o livro "Novos experimentos físico-mecânicos, tocando o ar" com uma coletânea de 43 experimentos para difundir o programa experimental conforme indica no prefácio "Para o leitor" de onze páginas. Eles consistem em tratados curtos endereçados a outro *gentleman,* em que recursos retóricos e imagéticos são mobilizados para conceber um instrumento de propaganda que divulga o trabalho do filósofo experimental em um laboratório, ao mesmo tempo em que prescreve uma nova forma de produção de conhecimento para um público amplo. Os *essays* descrevem de maneira prolixa uma seleção de experimentos reais realizados pelo próprio Boyle em seu laboratório, oferecendo uma experiência mimética que projeta imagens na mente de seu leitor sobre o método de trabalho do filósofo experimental. Isto representava uma novidade na comunicação científica, pois relatava experimentos reais, contrastando com a publicação de experimentos hipotéticos de tradições anteriores.

Do ponto de vista material, a via experimental demandava um ambiente restrito e controlado, o laboratório, equipado com uma parafernália rara para a maioria das pessoas, que transformava a produção de conhecimento em um empreendimento machine made. A máquina de vácuo ampliava a percepção humana, especialmente a visão, constituindo objetos perceptivos, dos quais a filosofia experimental, empiricista e indutivista de Boyle

dependia para “descobrir” os fatos científicos. Fenômenos antes invisíveis a olho nu, como os anéis de Saturno, se tornavam observáveis, e outros, essencialmente invisíveis, como a pressão atmosférica, também ganhavam uma manifestação visual.

Aqui, os instrumentos científicos ampliam os sentidos ao mesmo tempo que disciplinam o olhar, adequando os sujeitos para a via experimental. No entanto, a grande inconveniência da máquina pneumática como base para a produção de conhecimento era o fato de ela limitar a expansão da comunidade de filósofos experimentais por ser um instrumento elaborado de forma artesanal, de difícil acesso, aquisição e utilização, sofisticado, caro e “temperamental”. Uma das funções da tecnologia literária será minimizar essas desvantagens e favorecer a replicação de experimentos por terceiros, multiplicando o número de testemunhas “diretas, porém distantes” e de “testemunhas virtuais” através do novo “gênero literário” que divulga o programa experimental. Em suas palavras:

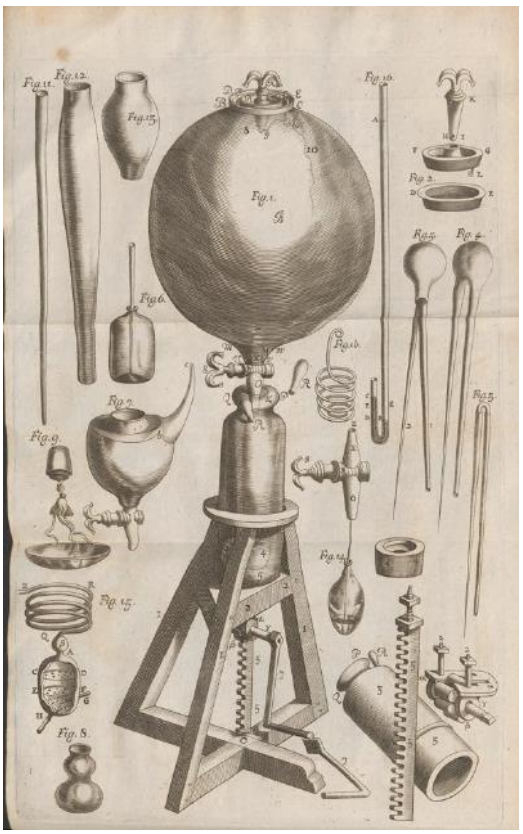
> Então, que eu possa simultaneamente cumprir com o meu grande projeto de promover uma filosofia experimental e útil; e ter a grande satisfação de oferecer a alguns homens engenhosos tal esperança, é, eu confesso uma tentação que eu não posso resistir facilmente. (BOYLE, 1662)[35]

Tornar visível aquilo que ocorre na Natureza é uma das atribuições da bomba de vácuo que, na tecnologia literária de Boyle, é representada de maneira naturalista. Este recurso dispendioso para a época era, segundo Shapin e Shafer, um dispositivo mimético (*mimetic devices)* que oferecia “assistência visual” ao leitor. As imagens transformavam os leitores em espectadores de uma cena experimental que fluía em sua mente de maneira vívida. “[…] sua função era ser complementada por uma testemunha imaginativa abastecida pelas palavras do texto”. (SHAPIN, 1984, p. 461).

---

[35] No original: “So that I might at once comply with my grand design of promoting Experimental and Usefull Philosophy, and obtain the great satisfaction of giving some to ingenious men; the hope of which, is, I confess, a temptation that I cannot easily resist.” (BOYLE, 1662)

Ilustração 5: Representação naturalista da máquina de vácuo como recurso de assistência visual para os leitores dos experimental essays



Fonte: BOYLE, 1682

Outro recurso utilizado por Boyle para que os leitores visualizassem a atividade científica em um laboratório foi a adoção de um estilo prolixo, também incomum para a época, que é justificado como necessário pelo ineditismo da iniciativa. “Sobre ser um pouco prolixo em muitos dos meus experimentos, eu tenho razões para render-me, pois sendo alguns deles totalmente novos, parece ser necessário oferecer suas circunstâncias, para evitar que o leitor desconfie deles” (BOYLE, 1662, s.p.)[36]. O excesso de detalhes circunstanciais, a inclusão de algumas digressões, “falhas” e resultados “desfavoráveis” visavam diminuir a ansiedade dos novatos frente as dificuldades de realizar os experimentos a contento. Esta opção também reforça a percepção pública do filósofo experimental como alguém confiável, desprovido de soberba intelectual, cuja objetividade não é distorcida por

[36] No original: ““Of my being somewhat prolix in many of my Experiments, I have these Reasons to render, that some of them being altogether new, seem'd to need the being circumstantially related, to keep the Reader from distrusting them.” (BOYLE, 1662)

interesses pessoais (SHAPIN, 1984, p. 494). Ele é tão fiel aos fatos que se comporta como um "ventríloquo da Natureza".

> [...] A razão mais ordinária da minha prolixidade foi que, prevendo que a dificuldade que eu tive na realização cuidadosa desses testes e o grande gasto de tempo que eles necessariamente exigem (sem mencionar os custos para produzir a máquina e um homem para gerenciá-la) provavelmente muitos homens evitarão tentar novamente esses experimentos (BOYLE, 1662).[37]

A tecnologia literária é considerada por Shapin como "a tecnologia mais poderosa para constituir os fatos científicos", pois ela não é a narração de uma experiência visual primeira, de uma experiência sensorial que reside atrás das palavras, mas se constitui como uma fonte visual. "A validação dos experimentos e a obtenção de créditos pelos seus resultados como fatos científicos, necessariamente implicava a realização no laboratório da mente e dos olhos" (SHAPIN, 1984, p. 491)[38]. A tecnologia literária produz na imaginação do leitor uma cena experimental tão poderosa que elimina a necessidade de testemunho direto ou replicação. Ela funciona como uma tecnologia de confiança (*technology of trust)* e de garantia que as coisas foram realizadas da maneira descrita. Tamanha era sua importância que "o cuidado para escrever relatos experimentais eram tão importantes quanto realizar os próprios experimentos" (SHAPIN, 1984, p. 493).

Sob a perspectiva da tecnologia social, Boyle propõe novas convenções para validar o conhecimento, diferenciando a via experimental das práticas alquímicas realizadas por essa figura ambígua, o alquimista, misto de místico e homem de ciências, que atua de forma individual e isolada em temas como a transmutação da matéria e a transformação do espírito humano. Inspirado pelo direito criminal da época, Boyle vislumbra na testemunha a figura capaz de confirmar se algo ocorreu ou não, pois de uma perspectiva probabilística, se maior número de pessoas testemunham algo, é mais provável que tenha ocorrido. O filósofo experimental deve ser uma "testemunha modesta" dos experimentos realizados em laboratório, cuja função é tornar visível aquilo que acontece de maneira invisível no mundo

---

37 No original: "[...] the most ordinary reason of my prolixity was, that foreseeing that such a trouble as I met with in making those trials carefully, and the great expense of time that they necessarily require (not to mention the charges of making the Engine, and employing a man to manage it will probably keep most men from trying again these experiments." (BOYLE, 1662).

38 No original: "The validation of experiments, and the crediting of their outcomes as matters of fact, necessarily entailed their realization in the laboratory of the mind and the mind's eye." (SHAPIN, 1984, p. 491)

natural. Como “ventríloquo da Natureza”, ele apresenta a outras testemunhas, igualmente modestas, experimentos que tornam visíveis as leis por detrás dos fenômenos naturais.

Contudo, o testemunho não era uma atividade desregrada. Os nobres convidados a testemunhar as demonstrações eram previamente orientados por Robert Hooke, assistente de Boyle, sobre o que aconteceria no laboratório, o que deveria ser observado e como proceder antes, durante e depois do experimento. Tais orientações regulavam a participação, evitando comportamentos indesejados. “O laboratório era, portanto, um espaço disciplinado, onde práticas experimentais, discursivas e sociais eram coletivamente controladas por membros competentes” (SHAPIN, SHAFER, 1985, p. 40)[39]. O testemunho era uma categoria epistemológica e social que transformava o conjunto de testemunhas em um sistema de contrapesos para evitar radicalismos individuais.

Apesar da crítica às tradições secretistas dos alquimistas, os experimentos de Boyle tampouco eram realizados em locais públicos, como cafés e salões, ou abertos à participação de qualquer pessoa. As demonstrações eram realizadas em locais privados, de acesso restrito, como o seu laboratório caseiro ou os salões da nascente Royal Society para uma plateia seleta de “honoráveis”, cuja credibilidade social e a adequação de sua conduta moral às convenções vigentes do período da Restauração na Inglaterra conferiam prestígio ao testemunho e transferiam credibilidade ao experimento testemunhado.

Se a tecnologia literária trabalha para ampliar o número de testemunhas virtuais dos experimentos, a análise de gênero de Donna Harraway (1997) destaca que a filosofia experimental de Boyle foi um empreendimento projetado para ser exclusivo de homens que reuniam características comportamentais e morais vinculadas à ideia de modéstia. Enquanto na Idade Média os homens eram valorizados por sua virilidade, nobreza e capacidade de fazer “guerra de armas e palavras”, na Modernidade, a modéstia, uma qualidade que nas mulheres retira sua possibilidade de ação, apartando-as e invisibilizando-as, é um atributo mental que nos homens brinda agentividade (*agentividad*).

Segundo Harraway, a valorização da modéstia nos homens representa a continuidade da cultura clerical, que deslocava a castidade a serviço de Deus para o âmbito da ciência experimental. O ascetismo científico exigiria homens sem adornos, moderados, equilibrados,

---

[39] No original: “The laboratory was, therefore, a disciplined space, where experimental, discursive and social practices were collectively controlled by competent members” (SHAPIN; SHAFER, 1985, p. 40)

transparentes, prudentes e solícitos, cujas mesuras, no entanto, não devem ser confundidas com a de homossexuais. Os homens de ciência são convertidos em sacerdotes cuja modéstia e castidade conferiam credibilidade ao rito religioso do experimento e ao seu lugar de culto, o laboratório. A presença de mulheres nesse ambiente deve ser evitada, pois são consideradas indisciplinadas e distrações para o casto e modesto filósofo (HARRAWAY, 1997).

Ilustração 6: An experiment on a bird in the air pump, Joseph Wright of Derby (1768)

Fonte: Wikipédia40

A modéstia como um valor indispensável na vida e obra de um filósofo experimental também deve se tornar visível. Na tecnologia social, ela exige, por exemplo, moderação nos modos e civilidade e cortesia ao participar de uma controvérsia – uma característica que se manifesta na tecnologia literária de várias formas. A mais evidente é apresentar o cientista como alguém despretensioso. A modéstia é projetada na tecnologia literária como um valor ao caracterizar os *essays* como a contribuição de quem prefere o "real avanço da filosofia

40 O quadro de Joseph Wright of Derby (1768) dramatiza a presença perturbadora de mulheres ao representar o relato da interrupção do experimento de nº XL sobre os efeitos do ar rarefeito na respiração de animais pela intercessão das mulheres em favor do pássaro que se asfixiava.

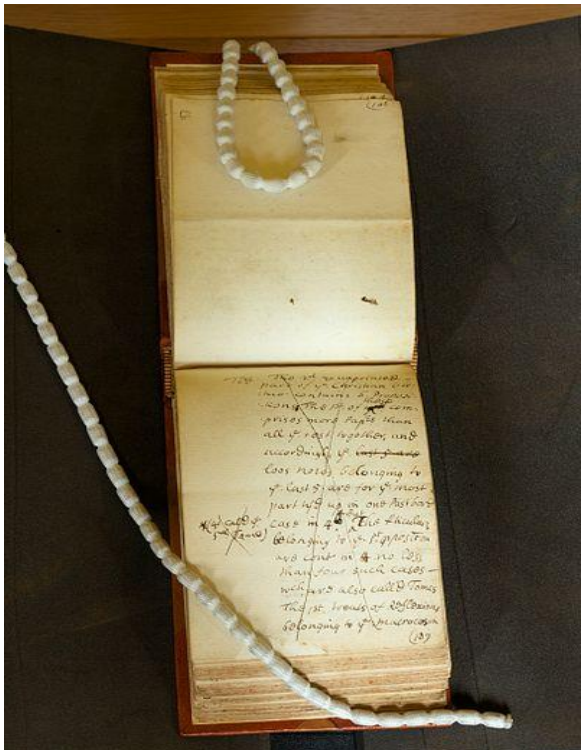
natural ao invés da reputação pessoal". O posicionamento do filósofo experimental como alguém que não "afirma mais do que ele pode provar" se contrapunha à tradição dos filósofos naturais de publicar amplos sistemas filosóficos.

Separar o relato de um experimento da interpretação é apresentado por Boyle como mais uma prova da modéstia do filósofo experimental, já que o leitor, "tão inteligente quanto ele" pode concentrar sua atenção apenas no que lhe parece importante. "Eu deixei geralmente um intervalo conspícuo entre os discursos e os experimentos aos quais eles se referem" porque "quem quiser apenas a parte histórica do relato da nossa máquina, pode ler a narrativa, sem ser obrigado a ler as reflexões também" (BOYLE, 1662).

No entanto, o "intervalo conspícuo", notável, entre narrativas de experimentos e interpretações do cientista é uma medida estratégica de Boyle para salvaguardar a própria noção de fato científico de possíveis controvérsias. Primeiro, ele narra a "descoberta", apresentada como fato científico, expressão da própria Natureza tornada visível por um método que minimiza a agência humana na produção do conhecimento, agora machine made. Posteriormente, oferece a interpretação do cientista, esta sim sujeita ao descrédito e reprovação. Separar a narração do fato científico da interpretação do cientista é uma operação estratégica para canalizar as possíveis críticas para o âmbito das interpretações e das teorias, protegendo o método experimental, pois refutar um fato científico não coloca o método em risco, significa apenas admitir que algo antes considerado um fato científico deveras nunca foi. "O que o homem faz, o homem pode desfazer, mas o fato científico é considerado o próprio espelho da Natureza"[41] (SHAPIN, 1984, p. 507).

[41] No original: "What men make, men may unmake, but matter of fact is taken to be the very mirror of nature". (SHAPIN, 1984, p. 507)

Ilustração 7: O caderno de laboratório de Robert Boyle



Fonte: Wikipédia / Royal Society

3 ABRINDO OS CADERNOS ABERTOS DE JEAN-CLAUDE BRADLEY

Não existem fatos em ciência, apenas mensurações às quais são incorporadas suposições[42]
Jean-Claude Bradley, 26 out 2008

Este capítulo apresenta os resultados de pesquisa sobre o *open notebook science.*, ou simplesmente caderno aberto, como proposta de principal tecnologia literária no âmbito do movimento da Ciência Aberta. Nas primeiras seções, apresentamos a definição e as origens do conceito proposto por Jean-Claude Bradley. Posteriormente, descrevemos como esta nova tecnologia literária se articula com as tecnologias materiais e sociais do laboratório, agora aberto e em rede, para realizar o trânsito proposto pelo autor de uma "ciência baseada na confiança" para um novo modo de ciência fundamentado na transparência e na proveniência dos dados (*data provenance)* como maneira de reduzir as ambiguidades e incertezas características da prática científica e promover o "progresso científico" de forma original. Isto porque Bradley rechaça a própria ideia de fato científico ao afirmar que "não existem fatos em ciência, apenas mensurações às quais são incorporadas suposições" e postular que dados de pesquisa não são fatos, mas, na melhor das hipóteses, evidências que são interpretadas por uma lógica difusa (*fuzzy logic*).

Identificamos um "recrutador" em cada modo de ciência estudado que apresentam perfis análogos de modo a elaborar descrições equilibradas das duas propostas. O caderno aberto da Ciência Aberta é apresentado a partir dos inúmeros documentos compartilhados por Jean-Claude Bradley, autor do conceito, professor e pesquisador de Química Orgânica na Universidade de Drexel (EUA). A extensa documentação produzida e compartilhada pelo autor para difundir o conceito e compartilhar sua prática cotidiana inclui os blogs UsefulChem[43], Drexel CoAS E-Learning[44], o seu caderno aberto em formato wiki "Open Notebook Science"[45], artigos científicos (em formato texto e audiovisual), capítulos de livro,

[42] No original: "There are no facts in science, just evidences embeded in assumptions" (BRADLEY, 26 out. 2008)
[43] Disponível em: http://usefulchem.blogspot.com Acesso em: 22 mar. 2015
[44] Disponível em: http://drexel-coas-elearning.blogspot.com Acesso em: 22 mar. 2015
[45] Disponível em: http://usefulchem.wikispaces.com Acesso em: 22 mar. 2015

entrevistas, dezenas de palestras ministradas para públicos diversos (químicos, quimioinformatas, bibliotecários, políticos, educadores, docentes e discentes de universidades etc) disponíveis no seu canal Youtube[46], gravações de aulas da disciplina "Recuperação de informação em Química", apresentações eletrônicas publicadas no Slide Share, entre outros.

A ausência de uma sistematização[47] anterior sobre o conceito e a prática do caderno aberto, cuja gênese e desenvolvimento se encontram registrados de maneira dispersa em blogs, wikis e serviços *on-line*, demandou a realização de uma pesquisa documental ampla para delimitá-lo, identificar suas origens e principais características que apresentamos na primeira seção do capítulo dois desta tese. Nossa principal fonte de informação é o blog UsefulChem que reúne posts de julho de 2005 a novembro de 2012. Foram selecionadas aproximadamente 250 entradas como as mais relevantes para o entendimento da proposta, cobrindo temas como crítica aos sistemas de comunicação e de crédito na ciência institucionalizada, a criação de serviços de informação, além de apresentações e reflexões sobre o conceito e a prática do caderno aberto e suas repercussões na pesquisa científica.

Além da extensa produção sobre sua proposta de caderno (de laboratório) aberto, outra razão para "seguir" Bradley é o seu reconhecimento por nomes consagrados do movimento da Ciência Aberta como "um dos mais influentes cientistas abertos de nosso tempo". Falecido em maio de 2014, seu legado foi tema do simpósio "Defining the Future for Open Notebook Science – A Memorial Symposium Celebrating the Work of Jean-Claude Bradley" realizado em14 de julho de 2014 na Universidade de Cambridge. Nesta ocasião, foram registrados diversos depoimentos sobre sua importância para a Ciência Aberta.

Bill Hooker reconhece que "ele era um visionário que enxergou um futuro melhor e um pioneiro que trabalhou para tornar esse futuro realidade."[48] enquanto Graham Stell afirma que "ele era uma verdadeira inspiração, cujo trabalho pioneiro teve um efeito profundo na abertura dos modos como fazemos ciência e cuja ausência será profundamente

---

[46] Disponível em: https://www.youtube.com/user/jeanclaudebradley/videos Acesso em: 22 mar. 2015.

[47] Power (2011) aborda a adoção do caderno aberto nas ciências biológicas, mas não sistematiza as ideias de Jean-Claude Bradley.

[48] No original: "He was a visionary who saw a better future, and a pioneer who worked to make that future a reality."

sentida”[49]. Já Cameron Neylon[50] (2014), ex-diretor de advocacy da Public Library of Science (PLOS[51]), o considera um “verdadeiro gigante da Ciência Aberta” e relembra que “Ao manter o princípio da publicação imediata e completa do processo de pesquisa, ele ensinou a muitos de nós que havia pouco a temer e muito a ganhar com esta abertura radical”[52]. Peter Murray-Rust, ativista internacionalmente reconhecido pela sua militância a favor da Ciência Aberta e pela sua participação na campanha “The Cost of Knowledge”[53] contra a privatização do conhecimento pela editora Elsevier, é ainda mais enfático, e declara que Bradley estava “anos à frente do seu tempo” e que os cadernos abertos são “a única maneira apropriada de fazer ciência no século do Iluminismo Digital”(MURRAY-RUST, 2014) [54].

> A visão de Jean-Claude era absoluta, simples e viável. De fato, o caderno aberto é uma forma de fazer ciência mais simples do que a que temos hoje. É muito melhor e apresenta o que as pessoas estão fazendo na íntegra e imediatamente. Ele é literalmente editado a cada minuto. Todos recebem o crédito justo por aquilo que realizam – o que diminui massivamente o desperdício de esforços, sem oportunidade para fraude. O caderno aberto também resolve os Dados Abertos e o Acesso Aberto em um golpe só. É impossível não publicar dados abertos, torna-se impossível que editores tentem roubá-los do público. O Acesso Aberto torna-se praticamente irrelevante – ele integra o sistema (MURRAY-RUST, 2014)[55]

A partir da extensa documentação produzida por Bradley, vislumbramos a emergência de uma nova cultura epistêmica na qual a comunidade de cientistas colabora abertamente

---

[49] No original: “He was a true inspiration whose pioneering work has made a profound effect with regards to opening the way we do science who will be greatly missed.”

[50] Biofísico, foi pesquisador sênior de ciências biomoleculares da ISIS Neutron Scattering Facility of the Science and Technology Facilities Council (STFC), no Reino Unido; diretor de advocacy da Public Library of Science (PLOS) e colaborador de Jean-Claude Bradley. Abriu seu caderno de pesquisa motivado pela diminuição de sua produtividade pela incompatibilidade tecnológica entre ferramentas do seu laboratório (POWER, 2011, p. 271).

[51] Public Library of Science (PLoS) é uma editora sem fins lucrativos e uma organização de advocacy fundada para acelerar o progresso da ciência e da medicina através da transformação da comunicação de pesquisas científicas. Disponível em: www.plos.org Acesso em: 22 mar. 2015

[52] No original: “By maintaining the principle of immediate and complete release of the research process, he taught many of us that there was little to fear and much to gain from this radical openness.

[53] Disponível em: http://thecostofknowledge.com/ Acesso em: 22 mar. 2015

[54] No original: “It is the only proper way to do science in the Century of the Digital Enlightenment.” (MURRAY-RUST, 2014)

[55] No original: “Jean-Claude’s vision was absolute, simple, and feasible. In fact ONS is a simpler way of doing science than we have at present. It’s vastly better and immediately provides a total record of what everyone has done. It’s literally edited by the minute. Everyone gets fair credit for what they have done, there is massive loss of wasted effort, no opportunity for fraud. ONS also solves the “Open Data” and “Open Access” at a stroke. It is impossible not to publish Open data, impossible for publishers to try to steal it from the public. Open Access becomes virtually irrelevant – it’s an integral part of the system.“ (MURRAY-RUST, 2014)

na construção do conhecimento científico a partir de contribuições que não são mais avaliadas de forma binária, pela "obtenção" (ou não) de um fato científico, mas se diversificam qualitativamente e quantitativamente e são registradas ao longo de toda a prática científica. Desde a retórica dos Dados Abertos *(Open Data*), os pesquisadores que aderem à prática dos cadernos abertos compartilham dados brutos e informações relevantes de pesquisa – sejam elas quais forem – e atuam como testadores (*testers)* que reproduzem e avaliam abertamente a força das provas que subsidiam afirmações de seus pares. A tecnologia literária do caderno aberto produz a página de experimento como arquivo base para registro da pesquisa científica que se *linka* a outros para construir um "ecossistema" de colaboração aberta, onde a transparência é projetada a partir de um "ativismo de dados" baseado no monitoramento dos detalhes da prática científica que conjugam estratégias de "gamificação" da colaboração e revalorização do conhecimento tácito.

3.1 O que é um caderno aberto?

Em setembro de 2006, Jean-Claude Bradley, professor de química e pesquisador da Universidade de Drexel, nos Estados Unidos, elaborou o conceito de caderno aberto com o objetivo de promover um debate claro sobre colaboração aberta na ciência (BRADLEY; LANG; KOCH; NEYLON, 2011, p. 427). Segundo o autor, a ideia se refere a "um modo de fazer ciência em que - da melhor maneira possível - você torna a sua pesquisa aberta ao público em tempo real" (BRADLEY, 2010)[56] com o objetivo de atrair colaboradores e recursos para promover uma "ciência mais rápida, uma ciência melhor" *(faster science, better science)*.

O caderno aberto é uma prática que, em seu nível ideal, disponibiliza a íntegra dos registros individuais de um pesquisador ou de um conjunto de cientistas de um laboratório, on-line e em tempo real, através de licenças livres que permitem o acesso, reutilização e redistribuição do conteúdo por qualquer pessoa. Esta prática não inclui apenas dados, informações e resultados favoráveis de uma pesquisa científica, mas compartilha também status parciais, debilidades e desafios quando eles ainda não foram resolvidos pelos

[56] No original: "a way of doing science in which — as best as you can — you make all your research freely available to the public and in real time" (BRADLEY, 2010).

pesquisadores.

Ao nomear esta nova prática como caderno aberto, Bradley queria distingui-la da expressão Open Source Science (Ciência de Código Aberto), que ele mesmo havia utilizado anteriormente, mas que se tornara ambígua pelos vários significados e perspectivas creditados a ela – por exemplo, a sua utilização em discussões sobre *pré-prints* de artigos científicos. Embora concordasse que algumas concepções do termo Open Source Science "eram bastante consistentes com nosso uso no UsefulChem"[57] e reconhecesse o Open Source Software como uma inspiração sendo "a semelhança mais óbvia entre os dois é a crença que pelo compartilhamento e colaboração se alcança mais do que pelo segredo e pela concorrência" (BRADLEY, 07 fev. 2008)[58]. Bradley queria esclarecer sua proposta:

> No Open Source Software, o código é disponibilizado para que qualquer pessoa possa modificá-lo e adaptá-lo. O que estamos tentando fazer com UsefulChem é oferecer uma entidade análoga para a pesquisa química, que são os dados brutos dos experimentos e a interpretação do pesquisador, em um formato que qualquer pessoa pode facilmente reanalisar, reinterpretar e reutilizar. Um bom exemplo é a reutilização de observações e resultados de experimentos fracassados de maneira não planejada pelo pesquisador original. Isso só não acontece regularmente em ciência porque as experiências fracassadas quase nunca são incluídas nas publicações (BRADLEY 26 set. 2006).[59]

E define caderno aberto do seguinte modo:

> Para aclarar a confusão, eu vou utilizar a expressão *open notebook science*, que ainda não sofreu uma mutação memética. Com ela, eu me refiro à existência de uma URL linkada a um caderno de laboratório (como esse) que está disponível abertamente e é indexado por ferramentas de busca habituais. Ele não precisa obrigatoriamente parecer com um caderno de laboratório de papel, mas é essencial que as informações necessárias para

---

[57] UsefulChem é o nome de um projeto criado em 2005 por Jean-Claude Bradley com o objetivo de sintetizar compostos antimaláricos que congrega uma wiki e um blog homônimos disponibilizam, respectivamente, seu caderno de laboratório e suas reflexões. Disponível em: http://usefulchem.blogspot.com Acesso em: 22 mar. 2015

[58] No original: "the clearest likeness between the two, is the belief that by sharing and collaborating, more can be achieved than through secrecy and competition." (BRADLEY, 07 fev 2008)

[59] No original:"In Open Source Software, the code is made available to anyone to modify and repurpose. What we have been trying to do with UsefulChem is to provide the analogous entity for chemical research, which is raw experimental data along with the researcher's interpretation in a format that anyone can easily re-analyze, re-interpret and re-purpose. A good example of re-purposing is using some results and observations from a failed experiment in a way that was never intended by the original researcher. This just doesn't happen regularly in science because failed experiments are almost never included in publications." (BRADLEY, 26 set. 2006)

> que o pesquisador chegue as suas conclusões estejam igualmente disponíveis para o resto do mundo. Basicamente, nenhuma informação privilegiada. (BRADLEY, 26 set. 2006)[60]

Posts publicados por Jean-Claude Bradley mostram que ele tomou o seu lema de "sem informação privilegiada" (*no inside information*) no nível máximo. Ele compartilhava não apenas os dados e informações gerados por suas pesquisas, expondo o dinamismo, as complexidades e as reviravoltas da atividade científica, mas também compartilhava informação que influenciava as condições de realização de seu trabalho. Alguns exemplos: publicação de avaliações comparativas de serviços de informação em química; disponibilização de ferramentas computacionais criadas por ele; recomendação de artigos publicados por outros pesquisadores; agradecimento público pela ajuda recebida de colaboradores; e, ainda, elaboração, de modo aberto, de propostas de financiamento para suas pesquisas.

A alegação de que o caderno aberto pode acelerar e melhorar a qualidade da ciência é um argumento recorrente entre seus adeptos, como Matthew Todd, Anthony Salvagno e Steve Koch, e "evangelistas" da Ciência Aberta como Cameron Neylon, Peter Murray-Rust, entre outros. Matthew Todd, por exemplo, professor da Universidade de Sydney, que trabalhava em estreita parceria com Bradley no projeto Open Drug Discovery afirma que egoisticamente, do ponto de vista de um cientista, é uma enorme vantagem que outras pessoas corrijam seus erros antes que você os cometa, pois impede que você perca tempo em linhas de pesquisa improdutivas além de estimular que outros pesquisadores adotem a forma aberta de trabalho. (TODD, 2014).

No pensamento de Bradley, uma ciência mais rápida e melhor se dá pela conjunção de uma série de fatores. Dialogando com a percepção de Todd, a ideia de excluir linhas de pesquisa equivocadas ou evitar retrabalho é considerada uma grande vantagem. Além disso, o fato de que experimentos se tornam efetivamente replicáveis a partir da nova prática de documentação é, para Bradley (12 fev. 2009), uma prova da eficiência desse sistema que favorece a colaboração entre estranhos de uma forma muito mais efetiva do que a maioria

---

[60] No original: "To clear up confusion, I will use the term Open Notebook Science, which has not yet suffered meme mutation. By this I mean that there is a URL to a laboratory notebook that is freely available and indexed on common search engines. It does not necessarily have to look like a paper notebook but it is essential that all of the information available to the researchers to make their conclusions is equally available to the rest of the world. Basically, no insider information." (BRADLEY, 26 set. 2006)

das colaborações entre cientistas que já se conhecem previamente.

Mas como um caderno aberto atrairia colaboradores e recursos para resolver questões científicas relevantes para a sociedade? Como professor, Bradley vislumbrou que seus alunos podiam contribuir para a abertura de conhecimento através de mensurações realizadas durante as aulas. Assim, criou em parceria com Cameron Neylon e Rajarshi Guha em setembro de 2008, o Open Notebook Science Challenge (ONSC) - um projeto de pesquisa *crowdsourcing,* que articulava ensino e pesquisa, com o objetivo de coletar medições de solubilidade não-aquosa de compostos orgânicos.

Como iniciativa de natureza aberta, qualquer pessoa poderia participar. A única exigência era a de que os experimentos deviam ser registrados, como um caderno aberto - o que significava o acesso público e imediato aos registros das etapas do trabalho laboratorial, aos dados brutos que subsidiam o cálculo das medições e conclusões. Os participantes eram avaliados mensalmente por Jean-Claude Bradley, Andrew Lang, Bill Hooker, Cameron Neylon, Rajarshi Guha, Steve Koch e Anthony Williams, que acessavam e comentavam os cadernos de laboratório abertos, retroalimentando os estudantes com pareceres. O principal critério de avaliação não era a quantidade de experimentos realizados, mas "quem havia melhor registrado como eram realizados seus experimentos". (BRADLEY et al, 2010, p. 2)".

> Basicamente, nós queremos reconhecer estudantes que prometem ser bons cientistas. Isso inclui a manutenção de um caderno de laboratório (com links para dados brutos) de maneira que outras pessoas entendam facilmente o que foi feito e o que foi observado. A seção *log* do caderno deve ser preenchida em tempo hábil. Geralmente, até 24 h após a realização do experimento. Ninguém mantém, desde o princípio, um caderno de laboratório de maneira perfeita e é por isso que os organizadores irão comentar, em negrito e itálico, diretamente em suas páginas. Um critério importante de avaliação é a rapidez e o zelo do estudante para responder os comentários. A criatividade na concepção da técnica de medição da solubilidade em termos de eficiência, a velocidade e a reprodutibilidade também desempenham um papel importante na avaliação. A sua participação na comunidade científica através de redes Web 2.0 é certamente um algo a mais. E, evidentemente, o número de medições contará (ONS CHALLENGE, 2008)[61].

[61] No original: "Basically we are looking to reward students who show promise of becoming good scientists. This includes maintaining a laboratory notebook (including links to raw data) in a manner that makes it easy for others to understand exactly what you did and what you observed. The log portion of the notebook must be recorded in a timely fashion, usually within 24 hours of performing the experiment. Nobody maintains a notebook perfectly from the start and that is why the organizers will be providing feedback in bold and italics

Esta perspectiva atraiu a atenção de outros professores, iniciando novas colaborações. Brent Friesen, professor de química da Universidade Dominicana, transformou o ONSC em uma tarefa para seus alunos do segundo ano. E Steve Koch, pesquisador de física da Universidade do Novo México, adotou a prática em seu laboratório, incentivando estudantes a fazerem o mesmo (BRADLEY; LANG; KOCH; NEYLON, 2011, p. 436). Logo, outros alunos de Química também se interessaram pela perspectiva ao descobrir o ONSC pela Internet. Esse é o caso de Marshall Moritz que, ainda como estudante do primeiro ano na Universidade de Syracuse, escreveu diretamente para Bradley, integrou-se ao desafio e foi premiado em julho de 2009[62] pela qualidade de suas contribuições. O então estudante Anthony Salvagno foi apresentado à prática do caderno aberto pelo seu professor Steve Koch, e desenvolveu uma série de textos introdutórios sobre o tema, fundando inclusive a Open Notebook Science Network[63], uma plataforma on-line que facilita a criação e a manutenção de cadernos abertos com software WordPress.

Como cientista, a prática do caderno aberto permitiu a Bradley identificar e ser identificado, conectar-se e trabalhar, em vários níveis, com programadores, matemáticos, jornalistas, além de profissionais das áreas de química sintética, química computacional, bioquímica e companhias químicas, indústrias de instrumentos, etc. Ele reconheceu como valiosas algumas interações a primeira vista insignificantes, mas que beneficiaram seu trabalho a longo prazo. Alguns exemplos são a sugestão de David Bradley de utilizar a ortografia do inglês britânico para o verbo “sintetizar” e ampliou a pesquisa bibliométrica que definiu a malária como seu tema de pesquisa para os anos seguintes. Ou o comentário de Matthew Todd em um de seus posts como origem de uma nova colaboração (BRADLEY, LANG; KOCH; NEYLON, 2011, p. 428) Ou ainda, o acesso à biblioteca virtual e modelagem molecular em 3D (*3D docking information*) oferecidas pelo projeto Find a Drug. Além disso, o autor também estabeleceu uma “metacolaboração” com profissionais que lidam com os desafios da representação, manipulação e comunicação de informação em química para

directly on your notebook pages. How quickly and thoroughly you address that feedback is an important criterion. Creativity in the design of the solubility measurement technique in terms of efficiency, speed and reproducibility will also play a strong role in the evaluation. Participation in the scientific community via Web2.0 networks would certainly be a plus. And, of course, the number of measurements will count.” (ONS CHALLENGE, 2008)

62 Disponível em: http://onschallenge.wikispaces.com/students. Acesso em: 5 fev. 2015.

63 Disponível em: http://onsnetwork.org. Acesso em: 5 fev. 2015

tornar a informação em química indexável e legível por máquinas da perspectiva da Ciência Aberta (BRADLEY; LANG; KOCH; NEYLON, 2011, p. 432). Nesse segundo campo de atuação, colaborou com Egon Willighagen, Peter Murray-Rust, Anthony Williams e Andrew Lang no desenvolvimento de serviços e soluções.

Encontrar colaborações imprevisíveis, através da abertura do conhecimento científico e da serendipidade on-line é considerada por Bradley uma das grandes vantagens da Ciência Aberta. Esta percepção é compartilhada por Matthew Todd, coordenador do Open Source Malária[64], um projeto de pesquisa aberta (*open research*) que adota a prática dos cadernos abertos e a define nos seguintes termos:

> Você pode descrever o que tem feito diariamente em seu laboratório, sem fazer ciência aberta [...] ter um caderno aberto é crucial, em que você é honesto sobre o sucesso e as falhas e o que você tem realizado, incluindo a íntegra dos dados brutos. É isso o que eu quero dizer com ciência aberta, mas o termo vem se tornando muito dilatado. (TODD, 2014)[65]

Em 2005, Bradley já diferenciava as publicações científicas on-line em três tipos. O primeiro se refere aos blogs de "atualidades em ciência" que "basicamente informa as novidades na ciência assim que elas são divulgadas em comunicados de imprensa ou publicadas em revistas importantes". O segundo é constituído pelos "blogs pessoais sobre ciência" que "abordam a rotina diária do trabalho em um laboratório" e que são "geralmente anônimos". E, por último, mas não menos importante, os blogs que apresentam resultados de experimentos e revisões de literatura científica - algo que ele vinha experimentando com seus alunos e seria chamado de caderno aberto um ano depois (BRADLEY, 5 ago. 2005).

> Isto é o que eu gostaria de ver muito mais, os detalhes dos experimentos, os links para a literatura, basicamente o trabalho acadêmico. Por definição esses blogs não devem ser muito populares porque o nível de detalhe para explicar um conceito o torna acessível para quem é familiarizado com o campo (um bom exemplo da cauda longa) - podem ser novos resultados de experimentos ou revisões detalhadas da literatura. É isto que estou tentando alcançar com os alunos que trabalham em meu laboratório ou

64 Disponível em: http://opensourcemalaria.org Acesso em: 7 fev. 2015

65 No original: "You can describe what you have done daily in your laboratory without making open science" [...] "Having an open notebook is crucial, where you are honest about success and failures and what you have done, including all the raw data. That´s what I mean by open science, but it is becoming a very dilated term." (TODD, 2014)

> assistem a minhas aulas de química orgânica. É muito mais difícil manter o padrão do rigor científico com alunos de graduação, mas eu acho que estamos chegando lá (BRADLEY, 5 ago. 2005).[66]

Na prática, a maioria dos cientistas que mantêm cadernos abertos adota parcialmente a proposta de Bradley de não haver informação privilegiada, convertendo os cadernos em parcialmente abertos ou pseudoabertos (PONS) (BRADLEY, 24 fev. 2009; BACON, 26 jun. 2008). São exemplos desta discrepância a omissão ou o adiamento da publicação de dados e de informações[67]. Atento a estas barreiras, Bradley desenvolveu, ainda em 2009, uma série de logos, inspirados na modularidade das licenças Creative Commons, para identificar diferentes graus de abertura dos cadernos de pesquisa (Tabela 1).

[66] No original: "This is what I would like to see a lot more of. Experimental details. Links to literature. Basically scholarship. By definition these blogs should not be widely popular because the detail required to explain the concepts makes them accessible to those familiar with the field (a nice example of the long tail). These can be new experimental results or detailed reviews of the literature. This is what I am trying to achieve with the students working in my lab or taking my organic chemistry class. It is much more difficult to maintain the standard of scientific rigor with undergraduates but I think we are getting there." (BRADLEY, 5 ago. 2005)

[67] Um estudo exploratório realizado por Grubb e Easterbrook indicou "falta de consenso sobre o significado de aberto" em um universo de 20 cientistas identificados como promotores da ciência aberta e do conhecimento aberto. As discordâncias abrangem diversos aspectos da prática científica aberta, inclusive o compartilhamento de dados e de resultados – que caracteriza a proposta do caderno aberto. Os respondentes concordaram que dados e resultados de pesquisa assim como publicações, devem estar acessíveis gratuitamente a qualquer pessoa, mas divergiram em relação ao momento de divulgação. Alguns afirmaram "o mais rápido possível", enquanto a grande maioria afirmou preferir tornar dados e resultados acessíveis "só depois da publicação" (GRUBB; EASTERBROOK, 2011, p.7). É curioso dois participantes afirmaram que os dados devem ser compartilhados apenas quando solicitados. Os autores concluem que há três atitudes em relação ao compartilhamento de dados e resultados: a) aquelas que compartilham dados e resultados imediatamente; b) aquelas que compartilham dados e resultados em algum momento; c) aquelas que acreditam no compartilhamento de dados e resultados, mas não o realizam, por preocupações relativas a questões de patenteamento e plágio.

Tabela 1: Logos e graus de abertura do caderno aberto

Grau de abertura processual	Descrição
 ACI All Content - Immediate (Todo o Conteúdo - Imediato)	A íntegra do caderno de pesquisa e os dados brutos associados à pesquisa estão disponíveis para o público em intervalo de tempo próximo ao real. Se algo não está publicado, outras pessoas podem assumir que o cientista não fez.
 ACD All Content - Delayed (Todo conteúdo - Com atraso)	A íntegra do caderno de pesquisa e dos dados brutos associados estão disponíveis, porém com atraso significativo na sua publicação – provavelmente por conta de patenteamento e publicação.
 SCI Selected Content – Immediate (Conteúdo Selecionado - Imediato)	Apenas uma parte do caderno de pesquisa e dos dados brutos associados à pesquisa estão disponíveis e são publicados em um intervalo de tempo próximo ao real. Outros não devem supor que algo não publicado não foi realizado pelo cientista.
 SCD Selected Content - Delayed (Conteúdo selecionado - Com atraso)	Apenas uma parte do caderno de laboratório e dos dados brutos associados à pesquisa estão disponíveis e com atraso. Outros não devem supor que algo não publicado ainda não foi realizado pelo cientista.

A preocupação em esclarecer o que é um caderno aberto é compartilhada pelo projeto Open Source Malaria que formulou um código de conduta com seis leis que estabelece como os pesquisadores devem agir ao se associar a inciativa. As seis leis são: "1) Todos os dados são abertos e todas as ideias são compartilhadas. 2) Qualquer pessoa pode participar, em qualquer nível, do projeto. 3) Não haverá patentes. 4) Sugestões são a melhor forma de crítica. 5) A discussão pública é muito mais valiosa do que um e-mail privado. 6) O projeto é maior e não é propriedade de nenhum laboratório. O objetivo é encontrar uma boa droga para a malária, por qualquer meio, tão rápido seja possível" (TODD,2011)[68].

3.2 As origens do caderno aberto

[68] No original: "1) All data are open and all ideas are shared. 2) Anyone can take part at any level of the project. 3) There will be no patents. 4) Suggestions are the best form of criticism. 5) Public discussion is much more valuable than private email. 6) The project is bigger than, and is not owned by, any given lab. The aim is to find a good drug for malaria, by whatever means, as quickly as possible" (TODD, 2011)

O caderno aberto, tal qual proposto por Bradley, é uma das muitas inovações no campo científico cujas origens se localizam na confluência das novas formas de colaboração em ambientes digitais e das influências da cultura livre. A prática é considerada uma das vertentes da Ciência Aberta, um movimento que reúne ativistas e cientistas de diversos campos do conhecimento, engloba diferentes significados, perspectivas e iniciativas[69], mas, de modo geral, compartilha a premissa de que os modos atuais de produção e comunicação da atividade científica criam importantes obstáculos legais e econômicos para o acesso à informação e ao conhecimento. Este movimento vislumbra a internet como "oportunidade tecnológica" para retomar ou promover, dependendo da perspectiva, uma "verdadeira ciência" - uma visão manifestada pelo pioneiro movimento pelo acesso aberto às revistas científicas em sua Declaração de Budapeste no ano de 2002.

> Uma antiga tradição e uma nova tecnologia convergiram para tornar possível um avanço histórico. A antiga tradição é a disposição de cientistas e acadêmicos em publicar o fruto de suas pesquisas sem remuneração, em nome da transparência e democratização do conhecimento. A nova tecnologia é a internet. O avanço histórico que eles possibilitam é a distribuição da literatura acadêmica arbitrada por toda a extensão do globo

[69] Além do caderno aberto, a ciência aberta reúne iniciativas como: 1) Open Access - refere-se ao acesso à literatura científica de modo que qualquer pessoa possa pesquisar, consultar, fazer download, imprimir, copiar e distribuir o texto integral de artigos publicados em revistas científicas (via dourada) ou depositados em outras fontes de informação científica como repositórios institucionais (via verde). 2) Open Data - expressão popularmente vinculada à questão da transparência e interoperabilidade de dados governamentais, mas com conteúdo mais amplo. No campo científico, demanda a publicização do conjunto de dados primários de uma pesquisa, pois se considera que a omissão impede a reprodutibilidade e o amplo escrutínio. Tampouco permite a sua reutilização em pesquisas derivadas, ocultando inconsistências, baixa qualidade, plágio ou fraude. 3) Open Hardware (Hardware aberto)– Refere-se à divulgação, sem restrição, de informações para construção de ferramentas científicas pela adoção de padrões que garantem sua reprodução em larga escala. 4) Citizen Science (Ciência Cidadã) - alude à participação, em diversos graus, de não especialistas em pesquisa científica, com a motivação de ampliar a participação pública. Não se restringe à coleta de dados ou ao compartilhamento do tempo ocioso de seus computadores pessoais, mas envolve, também, a análise de dados e desenvolvimento de tecnologias. 5) Educação Aberta – Tendência que busca repensar os processos de aprendizagem e que tem, como um de seus expoentes, as discussões sobre o licenciamento aberto de materiais de ensino e pesquisa (recursos educacionais abertos). 6) Revisão por pares aberta - busca minimizar os limites do sistema tradicional de revisão por pares, realizado às cegas, de forma privada e anônima. O novo modelo pretende promover maior transparência no processo de comunicação do conhecimento científico ao tornar públicas a identidade e a análise dos avaliadores assim como o nome dos autores dos artigos submetidos. Vislumbra-se que a mudança fomentará debates mais consistentes entre autores e avaliadores assim como ampliará a participação de leitores através de comentários após a publicação do trabalho. 7) Curadoria aberta - refere-se a processos de seleção onde se diferencia itens considerados mais relevantes de outros de qualidade inferior. As práticas de curadoria aberta não apenas refinam coleções, mas geralmente agregam comentários dos curadores sobre o conteúdo selecionado, oferecendo novas perspectivas para os futuros usuários da informação, construindo inclusive novas articulações do conhecimento com a pretensão de desestabilizar a autoridade de *gatekeepers* como imprensa, academia e governos.

> e o acesso totalmente irrestrito e gratuito por parte de qualquer cientista, acadêmico, professor, estudante ou outro interessado. Desfazer as barreiras que impedem o acesso a esta literatura irá acelerar a pesquisa, fortalecer a educação e difundir o conhecimento de maneira geral, tirando dela seu máximo proveito e assentando as bases para a união da humanidade em uma ampla e inédita conversação intelectual comum em sua marcha pelo conhecimento. (BOAI, 2002)

Bradley (18 abr. 2013) compartilha a visão da internet como "oportunidade tecnológica", mas frisa que a possibilidade de transformar a relação com a informação e o conhecimento, favorecida pela tecnologia, pode ser facilmente descartada. Ele assinala que em 2003 a popularização dos meios de produção e disseminação de podcasts já possibilitava a disponibilização on-line de material didático por professores, mas a maioria dos educadores que aderiu à abertura do conhecimento, compartilhou apenas uma pequena fração de seus materiais didáticos na esperança de comercializar conteúdos considerados mais atraentes para um público disposto a pagar pelo acesso à informação relevante.

Na contracorrente, Bradley compartilha uma grande variedade de materiais educativos (podcasts de aulas, slides, textos etc), dicas de uso de ferramentas e reflexões sobre sua experiência no ambiente universitário através do blog Drexel CoAS E-Learning, iniciado em fevereiro de 2005, no qual assina como coordenador de E-Learning no College of Arts and Sciences, da Universidade de Drexel. O autor publica uma série de posts através dos quais percebemos que a origem do conceito de caderno aberto está diretamente ligada à sua atuação como professor universitário, sua experiência em e-learning e debates sobre as potencialidades da internet para práticas científicas, articulando o desejo pessoal de ser útil para a sociedade como cientista e ultrapassar os limites impostos às trocas entre pesquisadores pela preponderância da tecnologia literária do artigo científico.

Logo nos primeiros posts de seu projeto Useful Chemistry (Química Útil), o autor revela o seu objetivo pessoal de "contribuir, como cientista, de forma útil para a sociedade" - algo perceptível desde o título escolhido para o seu blog como nos comentários positivos sobre a iniciativa de Elias Corey, da Universidade de Harvard e ganhador do Prêmio Nobel de 1990, de se dedicar à produção de Tamiflu (oseltamivir), um antiviral necessário para combater a epidemia de gripe aviária, em um modelo de pesquisa que não previa patenteamento. O autor vê a iniciativa como "um bom exemplo em que químicos focam sua atenção em soluções químicas para problemas reais e imediatos - este é o espírito do que o projeto

UsefulChem deve se esforçar para alcançar e manter" (BRADLEY, 7 mai. 2006)[70]. Ele realiza um estudo bibliométrico no Google Scholar e Scirus para "identificar problemas e objetivos específicos em química, tal qual afirmam os pesquisadores em seus artigos"[71] (BRADLEY, 29 jul. 2005) e decide dedicar-se à produção de drogas contra a malária. Em entrevista a Richard Pointer, declara:

> Ao refletir sobre o significado de ser um cientista, eu percebi que o trabalho que realizava não tinha o tipo de impacto que eu gostaria que tivesse, que não beneficiava a humanidade como eu esperava. Cheguei à conclusão de que isto era, em parte, uma consequência do sigilo. No entanto, eu não poderia tornar-me aberto porque trabalhava em um projeto em colaboração com pessoas que não sentiam da mesma maneira. A minha decisão de fazer ciência aberta significava cortar laços com os meus colaboradores anteriores. Feito isto, em 2005, comecei o projeto UsefulChem (BRADLEY, 2010)[72]

3.2.1 Os limites da revisão por pares

Em publicações datadas de fevereiro e março de 2006, portanto anteriores à divulgação do conceito de caderno aberto em setembro do mesmo ano, Bradley apresenta uma segunda motivação para sua proposta de caderno aberto. O fato de que a internet e as ferramentas de busca on-line representaram uma mudança estrutural no acesso à informação que, por sua vez, modifica a função da revisão por pares. Ele recorda que, até o começo da década de 1990, encontrar informação relevante era um trabalho árduo, que demandava o deslocamento físico de estudantes e pesquisadores até bibliotecas para localizar, analisar, selecionar e, por fim, fotocopiar artigos de interesse para suas pesquisas. A revisão por pares evitava o desperdício de tempo em fontes de informação cujo retorno não era claro ou garantido (BRADLEY, 13 fev. 2006).

---

[70] No original: "This is a good example of chemists focusing their attention on chemical solutions to real immediate problems, which is the spirit of what the UsefulChem project should strive to achieve and maintain." (BRADLEY, 7 mai. 2006)

[71] No original: "identify specific problems and objectives in chemistry, as stated by researchers in their articles." (BRADLEY, 29 jul. 2005)

[72] No original: "In thinking about what has meaning for me as a scientist, I realized that the work I was doing wasn't having the kind of impact that I would like it to have, and it was not benefitting mankind in the way I would have hoped. I concluded that this was partly a consequence of secrecy. However, I couldn't be open with the project I was then working on, because I was collaborating with someone who didn't feel the same way as me. My decision to do open science meant cutting ties with my previous collaborators. Having done that in 2005, I started the project UsefulChem." (BRADLEY, 2010).

Com a internet e suas ferramentas de busca, localizar literatura científica relevante e obter uma cópia dos artigos de interesse deixou de ser uma tarefa exaustiva. Esta mudança modificaria a função da revisão por pares como um serviço de curadoria, pois o tempo despendido para acessar fontes é otimizado pelas facilidades tecnológicas. Assim, os cientistas passariam a determinar o valor de um trabalho científico por novos critérios que, segundo o autor, seriam a sua rápida disponibilização on-line e a qualidade das descrições dos experimentos realizados.

> Então, na verdade, o modo eu utilizava a revisão por pares, como cientista, era como critério para decidir quanto tempo eu deveria gastar buscando uma determinada referência. [...] O interessante aqui é que eu não estou realmente interessado em saber se o artigo é revisado por pares ou não. Estou mais interessado em saber se eles apresentam as condições experimentais para o composto que eu tento produzir. E eu posso avaliar se a descrição do experimento é realmente válida, ou quão provável é que ele seja bom, apenas com base na forma que é descrito. [...] Então, esta é uma situação interessante porque eu não uso mais a revisão por pares como costumava utilizar, para proteger o meu tempo. Agora é algo completamente diferente que determina o valor de um artigo: é em que medida eu posso obtê-lo on-line imediatamente. E se eu não posso, eu geralmente não me importo. De novo, apenas se eu estiver muito desesperado, eu vou tentar buscá-lo. Mas, honestamente, atualmente há tanta repetição na literatura científica que geralmente você encontra o que está procurando de maneira direta e on-line. Ou pelo menos sabe que aquilo ainda não foi feito, o que é outra maneira de olhá-lo. (BRADLEY, 4 mar. 2006)[73]

Nesta nova perspectiva, Bradley aponta que é preciso desmistificar a revisão por pares como um processo irrefutável e questionar os conteúdos publicados por revistas científicas, inclusive as mais célebres, pois a sua capacidade de avaliação é extremamente limitada, circunscrita a atuação de avaliadores anônimos que lidam com as lacunas de informação dos manuscritos, a precariedade do trabalho voluntário, a impossibilidade de refazer

[73] No original: “So, peer review, actually, the way I used it as a scientist was to make a decision as to how much time I should spend trying to hunt down a particular reference. [...] What’s interesting here is I’m not really that interested in whether the article is peer reviewed or not. I’m more interested in, do they have the experimental conditions for the compound that I’m trying to make, and I can judge whether their description of the experimental is actually valid, or how likely is it to be good, just based on the way in which they describe it. [...] So it’s kind of an interesting situation, because, I’m not using peer review in the way that I used to use it, to protect my time. So now it’s something completely different that determines the value of an article. It’s whether or not I can get it online immediately, and if I can’t I usually don’t bother. Again, unless I’m very desperate, and then I’ll try to hunt it down. But honestly there’s so much repetition now in the scientific literature that you can usually find what you’re looking for online directly, or at least know that it hasn’t been done, that’s the other way to look at it.” (BRADLEY, 4 mar. 2006).

experimentos, o tempo escasso para emitir um parecer, entre outros fatores restritivos.

A revisão por pares tal qual a conhecemos hoje é, na realidade, apenas "uma maneira rentável de manter a qualidade e foco de uma revista"[74], atendendo aos interesses particulares de três atores: o primeiro deles, o editor de um periódico científico, que dá seu crivo aos trabalhos apresentados e analisa sua aderência à linha editorial da publicação ambicionando torná-la referência em uma área de conhecimento. O segundo é o autor em seu desejo de publicizar um trabalho e obter reconhecimento público e crédito por uma nova contribuição ao campo ao qual se dedica. E, por fim, os avaliadores, que analisam os trabalhos sem a necessidade de reproduzir os experimentos que respaldam as afirmações dos autores (BRADLEY, 20 ago. 2012).

Bradley identifica que esse processo acumula uma série de problemas que prejudicam o desenvolvimento das pesquisas científicas, pois há demasiada confiança nas afirmações dos autores quando deveria apoiar-se na qualidade das provas apresentadas a partir dos dados brutos de pesquisa. Além disso, considera que o processo exclui grandes quantidades de informação consideradas relevantes por não atender as políticas de editoras científicas ao mesmo tempo em que adota critérios de qualidade questionáveis. Reconhecidas suas limitações, o autor pondera que tampouco era realista imaginar um sistema de avaliação, seja ele qual for, tenha a capacidade de validar a íntegra de uma pesquisa. Por isso, propõe o caderno aberto como uma possibilidade de escalar o processo de avaliação na medida em que o concebe como uma plataforma de revisão por pares aberta (*open peer review)*, pois:

> As únicas pessoas verdadeiramente qualificadas para avaliar uma parte de uma pesquisa são aquelas que efetivamente analisem os dados brutos para ver se tudo se congrega e isso leva tempo, admitindo que eles têm acesso. É improvável que alguém faça tal coisa sem estar devidamente motivado - geralmente apenas pesquisadores tentando reproduzir um experimento para seus próprios interesses têm uma boa razão para investir esse tempo.75 (BRADLEY, 4 out. 2007)

Nessa perspectiva, o caderno aberto é elaborado como um instrumento

---

74 No original: " […] is as a cost-effective way to maintain the quality and focus of journal" (BRADLEY, 20 ago. 2012)

75 No original: "The only people truly qualified to judge a piece of research are those who have actually looked at the raw data to see if everything adds up and that takes time, assuming they have access to it. It is unlikely than anyone will do that without being properly motivated - generally only other researchers trying to reproduce the experiment for their own purposes will have a good reason to invest the time" (BRADLEY, 04 out. 2007)

complementar que não pretende tomar o lugar do artigo científico, mas enriquecê-lo. Segundo o autor, "há bastante espaço para ambos os tipos de comunicação" (BRADLEY, 13 fev. 2006), pois:

> Se você trabalha há algum tempo em um laboratório, um dia você percebe que quase tudo o que você faz não será publicado porque os experimentos falham ou porque alcançam um estado sub-ótimo e precisam ser repetidos […] E se você não for capaz de encaixar a reação em uma história mais ampla, você, de fato, não poderá publicá-la. Logo, nós não estamos nos privando de publicar artigos tradicionais, nós estamos basicamente colocando nosso laboratório em uma wiki de modo que as pessoas possam se beneficiar do que fazemos diariamente" (BRADLEY, set. 2006).[76]

As especificidades do caderno aberto, no entanto, pretendem superar as limitações que a revisão por pares das revistas científicas impõem à comunicação entre pesquisadores, pois o processo de avaliação ganha em escala. Ele é concebido como uma plataforma aberta para compartilhamento de dados brutos e informação científica, onde não há controle prévio de um comitê editorial (deseditorializado) e a nova revisão por pares é um processo aberto (a todos e todas), transparente (à vista de todos), contínuo (sem data de expiração), interativo (admite réplicas e tréplicas) e dinâmico (comentários e retificações são modificáveis ao longo do tempo). Seu objetivo é criar um ecossistema que promova maior transparência na prática científica e favoreça a colaboração aberta entre cientistas.

Segundo o próprio autor, esta proposta dialoga com um aspecto central da Revolução Científica em seu trânsito de uma cultura de "confiança em uma autoridade" *(trust in an authority)* para a "desconfiança em relação a tudo e todos" *(mistrust of everything and everybody),* pois Bradley considerava inadequado que, ainda nos dias de hoje, um pesquisador possa afirmar algo fiando-se apenas no peso da sua autoridade. Ou seja, sem apresentar as evidências experimentais nas quais baseia sua argumentação. Ele se contrapõe a essa prática e pondera que "na química, toda afirmação postulada como um fato tem uma referência. Toda conclusão está ligada aos dados experimentais. Opiniões e especulações não precisam de uma referência - o autor é a referência" (BRADLEY, 24 jul.

---

[76] No original: "If you work in a lab for a couple of years, one day you realize that almost everything that you do does not get published, because the experiments have either failed or there suboptimal someway and they have to be repeated […] if it does not fit into a bigger history that you can wrap up, you really can't publish it. So we are not avoiding publishing normal articles, we are just basically putting our lab on a wiki directly so people can benefit of what we do in day-day basis." (BRADLEY, set 2006)

2005).

Ao afirmar que "Ciência é desconfiança" (BRADLEY, 4 out. 2007), Bradley não direciona sua crítica aos episódios de fraude na ciência, ainda que os reconhecesse[77], mas busca agir sobre falhas estruturais do modo dominante de comunicar o conhecimento científico, entre as quais, destaca a não preservação da proveniência dos dados. Ou seja, do histórico sobre o conjunto dos dados que permite rastrear a origem, as transformações pelas quais foram submetidos, as análises e as interpretações realizadas pelos cientistas ao longo da pesquisa.

A partir da perspectiva do conhecimento aberto e da retórica dos Dados Abertos, Bradley ambiciona "abrir a caixa preta" da prática científica – os fatos plenamente aceitos e os objetos não problemáticos - e promover um trânsito de uma ciência baseada em um modelo de confiança para uma ciência fundamentada na transparência e na qualidade das provas (*from trust to proof). A* disponibilização dos dados gerados ou associados às pesquisas potencializa as oportunidades de escrutínio, validação, correção, refutação, complementação, colaboração e aprendizagem por uma ampla audiência, pois:

> Não há nenhum *gatekeeper* a ser convencido neste sistema. Nenhum software para fazer download. Nenhum servidor a ser configurado. Praticamente nenhuma curva de aprendizagem. Qualquer um que prática ciência é livre para replicar em seu campo de interesse. Ciência plenamente democrática. (BRADLEY, 9 fev. 2006)78

Isto porque, na sua concepção, "ao fazer ciência aberta, a primeira preocupação é a comunicação da informação" [79] então os pesquisadores deveriam adotar uma nova orientação: "Primeiro libere, em seguida, discuta e, finalmente, convença, quando necessário."[80] (BRADLEY; 4 mar. 2006)

Outro aspecto limitador da revisão por pares é o fato de que ela articula o sistema de comunicação ao sistema de crédito da ciência, diminuindo drasticamente as possibilidades

---

[77] O autor reconhece que uma série de escândalos, como a publicação de fraudes e de documentos gerados por computador a partir do uso randômico de jargões, somados à facilidade de criar uma "revista científica" on-line com avaliação anônima, tornam a expressão "revisão por pares" um indicador de qualidade questionável (BRADLEY, 13 fev. 2006)

[78] No original:"There is no gatekeeper to convince in this system. No software to download. No server to set up. Almost no learning curve. Anyone doing science is free to replicate in their field of interest. Fully democratic science." (BRADLEY, 9 fev. 2006)

[79] No original: "And when doing open science, the first concern is the communication of the information." (BRADLEY; 4 mar. 2006)

[80] No original: "First diclose, then discuss and finally convince, when necessary." (BRADLEY; 4 mar. 2006)

de intercâmbio formal entre cientistas em favor do artigo científico, cuja forma e conteúdo não são definidos pelos próprios pesquisadores, mas pelas editoras científicas e suas políticas editoriais – o que incide tanto na quantidade como na qualidade da informação relevante disponível como descrevemos a seguir.

3.2.2 Sobre a qualidade: o que é uma informação satisfatória?

Bradley vislumbrava que o caderno aberto poderia enriquecer a prática científica porque ofereceria informação suficiente para a reprodução de experimentos bem documentados. Ele reconhecia casos positivos, em que os autores de artigos científicos especificam sua metodologia de coleta e análise de dados a fim de garantir a reprodutibilidade, mas observava que a maioria das publicações científicas oferecia poucos detalhes sobre a execução dos experimentos. As informações estariam altamente condensadas, mesmo em revistas on-line onde não há restrição de espaço (BRADLEY, 4 out. 2007).

Diante das constantes lacunas de informação relevante nos artigos publicados em periódicos, ele questionava: “Qual é o parâmetro atual para considerar uma 'informação satisfatória' na comunicação em Química Orgânica? (BRADLEY, 20 ago. 2012)”[81]. E ainda: “Se você trabalha em Química Orgânica e quer repetir um experimento, você não sabe como os autores realizaram o que afirmam ter realizado porque falta informação. Mas, se você tiver acesso ao caderno de laboratório, você pode verificar se é você ou se é o autor quem está cometendo um erro. (BRADLEY, 29 jul. 2008)”[82]

Um exemplo constantemente utilizado por Bradley (27 set. 2012; 12 fev. 2013) para demonstrar as vantagens da adoção do caderno aberto e evitar os prejuízos da ausência de “informação satisfatória” ocorreu em sua sala de aula ao solicitar algo comum em laboratórios de Química Orgânica, a síntese da dibenzalacetona. Neste experimento, vários alunos utilizaram acetato de etila na etapa de recristalização, algo que ele considerou sem

---

[81] No original: “What is the current standard for considering a ‘satisfactory information” in Organic Chemistry communication?” (BRADLEY, 20 ago. 2012)

[82] No original: “If you are organic chemical and want to repeat an experience, you cannot figure out how they did what they say they did so, because they lack information. But if you have access to the lab notebook, you can see if it’s you or him that is making a mistake” (BRADLEY, 29 jul. 2008)

sentido, pois tal substância não é miscível em água. Para entender o porquê dessa escolha, Bradley rastreou as principais fontes de informação em Química e descobriu que a substância vem sendo utilizada inadequadamente neste experimento desde a publicação de um artigo em 1903.

Como professor da disciplina "Recuperação da Informação em Química", Bradley incentivava seus alunos a desconfiarem das suas fontes de informação, inclusive as de maior prestígio, pois afirmava categoricamente que a revisão por pares não deveria ser considerada uma prova irrefutável de que as informações eram válidas. Nesta perspectiva, ele propunha aos seus alunos coletarem informação sobre um único experimento em cinco fontes de informação diferentes para certificar a confiabilidade do conteúdo, avaliando os protocolos e requisitos de cada procedimento para entender as divergências. Com este tipo de vivência, Bradley pretendia modificar a atitude dos estudantes, transformando-os de meros usuários a curadores de informação, ou seja, em pessoas capazes de coletar, selecionar e avaliar as informações relevantes em Química Orgânica. Em suas palavras: "Este exercício deve fazê-los aprender que não se deve confiar implicitamente em uma fonte. [...] Não há fontes confiáveis" (BRADLEY, 2 jan. 2010)[83]

Segundo o autor, o exercício de comparar fontes de informação transformou os alunos de meros usuários em curadores de informação, pois eles coletaram, selecionaram e avaliaram informação relevante para o estudo da Química Orgânica. Ao atender às normas, processos e requisitos necessários para o procedimento padrão, eles certificaram a confiabilidade, integridade e reprodutibilidade do conteúdo. Estas informações foram então depositadas em uma plataforma aberta, para serem recuperadas por pessoas interessadas e furar, de maneira original, o bloqueio à literatura de acesso restrito, perpassando de maneira legal as barreiras econômicas ao conhecimento (*paywalls*) pelo compartilhamento da revisão de literatura.

3.2.3 Sobre a quantidade: o desperdício de informação científica relevante

Além do critério qualitativo, Bradley (2013b) também analisou aspectos quantitativos

[83] No original: "This training should make them learn that no sources should be trusted implicitly. There aren't "trusted sources" (BRADLEY, 2 jan 2010)

da produção científica e estimou que 87% do seu trabalho jamais ultrapassaria o acesso restrito do pequeno grupo de pesquisadores se ele não tivesse adotado a perspectiva dos cadernos abertos. A diferença dramática entre o que é produzido em um laboratório e o que é disponibilizado publicamente residia no fato de que a maioria dos seus experimentos não atingia o "resultado esperado" e, portanto, seria considerada "fracassada" por aqueles que definem o que deve ou não ser publicado em uma revista científica – um critério que o autor identificava como a origem do desperdício de recursos.

> Há uma enorme quantidade de informação útil sobre reações ou tentativas de reações que nunca é compartilhada. Independentemente da obtenção ou não de uma reação "bem sucedida", se sua execução é cuidadosamente registrada, ela pode fornecer informações valiosas. Existem algumas ferramentas e padrões excelentes que permitem, de maneira fácil, realizar uma marcação semântica de reações e de propriedades químicas, de modo que um experimento pode ser disponibilizado para descoberta assim que é iniciado. (BRADLEY, 18 abr. 2013)[84]

Para o autor, a decisão das revistas científicas pela publicação, ou não, de um conteúdo científico não o torna irrelevante ou diminui sua validade para atividades de ensino e pesquisa. Pelo contrário, sua experiência como professor e pesquisador indicava que essas duas instâncias podem convergir e se fortalecer mutuamente quando adotam a perspectiva do conhecimento aberto. Em sua visão, a ciência não é feita apenas de experiências "de sucesso", que atingem os "resultados esperados", mas também daquilo que dá "errado".

> Não há documento produzido por um ser humano que não seja formatado por outro motivo que não o de uma divulgação imparcial. Frequentemente, o que não é mencionado é tão importante quanto aquilo que é. Experimentos que não produzem os resultados desejados geralmente não são relatados. E isso é ainda mais verdadeiro no caso de experimentos mal executados ou sub-ótimos. Qualquer estudante de química pode relatar o enorme valor em discutir experiências fracassadas com pessoas que são tão ou mais bem informadas. No entanto, este debate se limita geralmente aos colegas do laboratório. Ao registrar as experiências em andamento em um blog, eu posso ajudá-lo simplesmente por saber o que você está tentando realizar mesmo, que você ainda não tenha conseguido (BRADLEY, 9 fev.

[84] No original: "There is also a tremendous amount of useful information in reactions or reaction attempts that is never shared. Regardless of whether or not a reaction is 'successful', if its execution is carefully recorded it can provide valuable information. Some excellent tools and standards exist that allow for easy semantic tagging of chemical reactions and properties so that an experiment can be available for discovery as soon as it is started." (BRADLEY, 18 abr. 2013)

2006)[85]

Diante deste cenário repleto de limitações, Bradley indica que “devemos separar o problema de comunicar de forma eficiente a informação científica do problema de convencer uma comissão sobre o impacto de uma bolsa de estudos para um membro da faculdade” (BRADLEY, 13 fev. 2006)[86], pois reconhece que a revisão por pares se tornou “uma espécie de padrão de ouro na promoção acadêmica e obtenção de cargos pela contabilidade de publicações” (BRADLEY, 13 fev. 2006)[87], transformando o artigo científico em um ativo para a consolidação de carreiras em detrimento da sua função de comunicar, de tornar comum, o conhecimento científico.

O autor também repercute debates da comunidade da Ciência Aberta que problematizam os limites da revisão por pares na submissão de propostas para agências financiadoras pois este processo exige uma conformidade de pensamento que despreza a abordagem *maverick* em pesquisa, onde o pesquisador atua de forma menos regulada em projetos preliminares ou especulativos com resultados não previsíveis. A revisão por pares impele os pesquisadores a redigirem propostas para convencer os avaliadores de que seu tema de pesquisa é relevante e que os resultados antecipados por eles serão obtidos – o que o autor considera contraditório, pois questiona “como um empreendimento pelo desconhecido pode afirmar resultados previsíveis?” (BRADLEY, 26 ago. 2008)

Novamente, Bradley faz questão de esclarecer que problematizar a revisão por pares não sugere a sua extinção, mas sinaliza a necessidade de adotar processos complementares que favoreçam a colaboração e descobertas casuais (*serendipitous discoveries*) agora facilitadas pela troca de informação através de software livre, bases de dados e outras infraestruturas (BRADLEY, 26 ago. 2008). Se o modo dominante de ciência apresenta

---

[85] No original: “There is not a document produced by a human being that is not shaped by a motive other than impartial disclosure. Often what is not mentioned is just as important as what is. Experiments that don’t yield desired results are usually not reported. And that is even more true for experiments that are somehow botched or suboptimal in some way. Any chemistry grad student can tell you that there is tremendous value in discussing failed experiments with others who are equally or more knowledgeable. However, this discussion is usually limited to lab co-workers. By recording ongoing experiments in blogs, I can help you just by knowing what you are trying to do, even if you have not yet succeeded. (BRADLEY, 9 fev. 2006)

[86] No original: “We have to separate the problem of efficiently communicating scientific information from the problem of convincing a committee of the impact of a faculty member’s scholarship” (BRADLEY, 13 fev. 2006)

[87] No original: “[…] kind of gold standard in academic promotion and tenure when counting publications” (BRADLEY, 13 fev. 2006)

entraves editoriais, técnicos e jurídicos, Bradley investe na elaboração de arquivos, infraestruturas, serviços e diretrizes que promovam a circulação de informação de maneira irrestrita, pois seu objetivo é reduzir as ambiguidades e as incertezas resultantes da falta de transparência e eliminar a confiança que, segundo ele, caracteriza o modo dominante de ciência na atualidade.

3.2.4 Por uma ciência "desconfiada"?

Bradley descreve que a atividade de pesquisa em Química demanda elaboração de experimentos a partir de teorias estabelecidas ou potencialmente novas para o campo, sua execução e registro dos procedimentos utilizados e dos resultados obtidos em cadernos de laboratório. Porém, apenas quando determinados resultados são alcançados, elabora-se um relato, uma versão resumida e editada do que foi realizado no laboratório. Esta versão corresponde ao formato de artigo científico que articula uma narrativa coerente com uma quantidade limitada de dados e gráficos, em que todas as peças parecem estar no lugar certo o tempo todo.

Pela sua experiência como professor e pesquisador, Bradley sabia que a prática científica em um laboratório é um processo desordenado, com retrocessos e avanços, no qual um número muito elevado de experimentos não atinge os resultados esperados, mas produzem conhecimento novo e relevante que deixa de ser comunicado formalmente a outros pesquisadores por não atingirem os critérios impostos pelas revistas científicas. Por outro lado, os mesmos periódicos que excluem o conhecimento que o autor considerava relevante não atendiam plenamente aos critérios de qualidade que Bradley esperava de um veículo de comunicação científica, pois "quando o *supporting data* (dados que corroboram com afirmações) não é imediatamente disponibilizado, a revisão por pares pode não funcionar da maneira como muitos supõem que ela opera" (BRADLEY, 13 fev. 2006). Neste sentido, ele problematiza sua efetividade, pois considera que:

> A ideia de que a revisão por pares é útil para "autenticar" a pesquisa sempre me pareceu um pouco estranha. Afinal, o público-alvo da maioria dos artigos científicos é constituído (por definição) por pares do autor. O que torna os colaboradores selecionados por um editor mais capazes de

> validar um artigo do que o seu público-alvo? (BRADLEY, 13 fev. 2006)[88]

Na prática, Bradley observava que os artigos narravam, de forma altamente condensada, os procedimentos realizados em um experimento, oferecendo descrições genéricas que não são suficientes para um par relativamente competente reproduzi-lo. As lacunas de informação, por vezes, eram tão importantes que ele sequer identificava se o equívoco era dele ou do artigo sobre o qual trabalhava. Por isso, vislumbrava o acesso irrestrito ao caderno de laboratório e os arquivos associados à pesquisa como a maneira adequada de compartilhar informação científica, pois possibilitaria seguir todas as etapas da execução de um experimento sem a necessidade de fazer conjecturas sobre o trabalho alheio. Ele previa que "enquanto os cientistas não fornecem - e não forem obrigados pelos editores a fornecer – a íntegra dos detalhes dos experimentos registrados em seus cadernos de laboratório, este tipo de incerteza vai continuar a flagelar a ciência e tornar a comunicação do conhecimento muito mais difícil do que necessário". (BRADLEY, 05 ago. 2009)[89]

> Uma grande falha no atual sistema de publicação científica é que ainda há demasiada confiança. Espera-se que os leitores confiem nos editores para selecionar pares anônimos e adequados para avaliar as submissões. Os avaliadores confiam nos autores principais que relatam de maneira resumida os resultados de pesquisa. Os autores principais confiam em seus colaboradores, estudantes e pós-doutores na produção de informação precisa para os artigos. Se tornamos públicos o caderno de laboratório e os dados brutos associados a uma pesquisa, podemos reduzir significativamente a quantidade de confiança necessária para manter este castelo de cartas em pé. (BRADLEY, 4 out. 2007)[90]

Na contramão do que afirma ser um "excesso de confiança" do modelo atual, Bradley

---

[88] No original: "The idea that peer review is useful to "authenticate" research has always seemed a bit strange to me. After all, the targeted audience for most scientific articles consists of (by definition) peers of the author. What makes the reviewers selected by an editor any more capable of validating an article than the targeted audience?" (BRADLEY, 13 fev. 2006)

[89] No original: "as long as scientists don't provide - and are not required to provide by publishers - the full experimental details recorded in their lab notebooks, this type of uncertainty will continue to plague science and make the communication of knowledge much more difficult than it need be" (BRADLEY, 05 ago. 2009)

[90] No original: "A major flaw in the current scientific publication system is that there is still too much trust. Readers are expected to trust editors to choose appropriate anonymous peers to review submissions. Reviewers trust primary authors when reporting the summarizing of their research results. Primary authors trust their collaborators, students and postdocs to give them accurate information when writing papers. If we make the laboratory notebook and all associated raw data public we can significantly reduce the amount of trust required to keep this house of cards standing". (BRADLEY, 4 out. 2007)

vislumbra o caderno aberto como instrumento para reduzir as suposições e aumentar a transparência na comunicação científica. O autor não demonstra grande preocupação com os episódios de fraude, ainda que os reconheça, mas está focado no efeito "cascata de fontes confiáveis" (*trusted source cascade)* que se origina dos atalhos e dos erros cometidos por cientistas pela pressão constante para publicar artigos científicos. Ele diagnosticava que "uma vez que esses erros são impressos, é muito difícil que sejam corrigidos, se eles um dia forem descobertos" (BRADLEY, 4 out. 2007) e alertava que a sua multiplicação através de citações posteriores tende a tornar a questão ainda mais grave pela facilidade de cópia entre catálogos on-line.

Diante dessa problemática, um de seus objetivos era modificar o hábito, de estudantes e cientistas profissionais, de considerar uma informação válida pelo simples fato de ela ter sido publicada em revistas com revisão por pares, sem questionar a origem e o histórico dos dados que subsidiam suas conclusões. Como professor, ele problematizava a atitude de outros educadores que orientavam os estudantes a considerar como "fontes confiáveis" livros-texto, enciclopédias e artigos científicos e categorizavam como "fontes não confiáveis" a Wikipédia, os resultados de pesquisa do Google ou sites em geral (BRADLEY, 4 out. 2007). O autor se opunha a essa postura e afirmava categoricamente que não existe fonte de informação confiável *(no trusted source)* para estimular maior rigor científico entre seus alunos, a quem também buscava ensinar "a habilidade de atribuir a probabilidade da autenticidade em um documento fora de seu contexto" (BRADLEY, 24 jul. 2005)[91].

> A tecnologia também permite a abertura da pesquisa, compartilhar a pesquisa no momento em que ela acontece, praticamente em tempo real. Esta filosofia tem se mostrado notavelmente resistente à falhas porque requer que sejam tornados públicos não apenas os detalhes de experiências, mas também todos os dados brutos utilizados para fazer inferências. Qualquer pesquisador pode percorrer cada detalhe e fazer uma avaliação independente. Os alunos cometem erros - assim como os professores - e no passado confiar nas pessoas pode ter sido um mal necessário. Hoje, é uma escolha. O ideal é que a confiança não tenha lugar na ciência. (BRADLEY, 18 abr. 2013)[92]

---

[91] No original: "the ability to assign a probability of authencity to a document found out of context."(BRADLEY, 24 jul. 2005)

[92] No original: "Technology also enables openness in research, sharing research as it happens, almost in real time. This philosophy has proven remarkably fault resistant because it requires making public not only the experimental details but also all of the raw data used to draw inferences. Any researcher can step through

Desconfiar do trabalho alheio é uma postura pouco simpática, mas Bradley contemporiza ao afirmar que ele "não confia nem em si mesmo" (*I don't even trust myself*), pois reconhece que a memória humana é falha. Nesse sentido, estimula que seus alunos mantenham cadernos de laboratório onde registram de maneira detalhada os experimentos enquanto estão sendo executados ou no máximo nas 24 h posteriores. Vale destacar que a sua ênfase na documentação não significa uma valorização excessiva do conhecimento escrito, pois para "comunicar a informação em química da melhor maneira possível", ele experimenta diferentes ferramentas e serviços on-line. Além de podcasts sobre o conteúdo de suas disciplinas, utiliza a plataforma Flickr para compartilhar imagens de experimentos; *Second Life* para criar visualização de moléculas em 3D; *Youtube* para publicar seus experimentos e apresentações, desenvolve aplicativos e publica um trabalho no *Journal of Visualized Experiments* (JOVE), uma revista científica com revisão por pares que reúne artigos sobre técnicas experimentais em formato audiovisual.

> É realmente verdade que podemos economizar uma enorme quantidade de palavras com um vídeo rápido ou uma imagem ao relatar experimentos. Mesmo em procedimentos aparentemente simples, como a destilação é incrível como todos no nosso grupo tinha diferentes suposições sobre sua "configuração padrão". Nestes casos, as fotos foram inestimáveis para complementar tudo, que não foi dito no log. Os vídeos são geralmente mais úteis porque a dinâmica de uma reação pode ser verificada. (BRADLEY, 20 nov. 2006)[93]

3.2.5 Um fato, de fato, é um fato?

Com a frase "Não existem fatos em ciência, apenas mensurações às quais foram incorporadas suposições", Bradley rechaça a ideia de fato científico e afirma que a maneira com que os pesquisadores lidam com os dados é muito distinta do que é apresentado pelos livros textos e pela indústria cultural na representação social dos cientistas. Segundo o autor,

---

every detail and make an independent evaluation. Students make mistakes – as do professors – and in the past trusting people might have been a necessary evil. Today, it is a choice. Optimally, trust should have no place in science." (BRADLEY, 18 abr. 2013)

93 No original: "It really is true that we can save an awful lot of words with a quick video or image when reporting experiments. Even for ostensibly simple procedures like distillation it is amazing how everyone in our group had different assumptions about a "standard setup". In these cases the pics were invaluable to fill in for everything not said in the log. Videos are usually even more useful because the dynamics of a reaction can be ascertained." (BRADLEY, 20 nov. 2006)

os dados produzidos nos experimentos não devem ser tratados como fatos irrefutáveis, mas no melhor dos casos, são evidências sobre as quais os cientistas trabalham com algum grau de incerteza sobre as quais muitas suposições são feitas durante sua interpretação. Ele cita uma série de experimentos realizados em seu laboratório para identificar o ponto de fusão do 4-benziltolueno ao identificar que a literatura apresentava informações díspares. Ainda que um valor exato não tenha sido obtido, o autor considera positiva, a determinação de um limite que descarta todas as medições com a exceção de uma (BRADLEY, 11 jun. 2011).

Nessa perspectiva, a prática do caderno aberto possibilita processos de revisão por pares aberta (*open peer review)* de pesquisas científicas e curadoria aberta (*open curation)* da literatura já publicada na área, cujo potencial impacto é alto frente aos recursos despendidos, pois minimiza o efeito cascata produzido pela multiplicação de incertezas e erros através de citações sem critério que, em última instância, retardam o desenvolvimento científico, geram informação de qualidade duvidosa, retrabalho e desperdício. Se esse tipo de ação parece ser claramente positiva para a ciência, Bradley faz questão de destacar que sua vantagem é indissociável do componente de transparência, pois, de maneira coerente, os cadernos abertos não devem ambicionar se tornar uma nova fonte confiável, pois tal coisa não existe.

Segundo o autor, a ilusão de que existem fontes confiáveis gera a situação atual, de multiplicação de valores indiscriminados na literatura científica e em bases de dados porque o modelo de confiança leva a crer que todos os valores dentro de uma coleção são igualmente válidos – o que a prática laboratorial não confirma. Por isso, Bradley advoga por um modelo de transparência onde os valores não são considerados igualmente válidos, mas as diferenças na sua avaliação são explicitadas. Assim, um cientista que busca informações sobre um determinado experimento se beneficia ao acessar muito mais do que um simples número sobre, por exemplo, seu ponto de fusão. Ele pode verificar a cadeia de proveniência daquele valor e compará-lo em uma coleção de outros resultados oriundos da literatura científica, enriquecendo sua pesquisa ao tomar conhecimento de todas as sutilezas que caracterizaram a discussão sobre este ou aquele resultado. “A utilidade de uma medida está relacionada muito mais com os dados brutos e a sua cadeia de proveniência (quando

disponível) do que onde ela foi publicada."(BRADLEY, 4 mar. 2011)[94] Por isso, "se você quiser usar um número, use-o, mas saiba o que significa [...] Em um caderno aberto, a página de *log* descreve o que o estudante fez. Você pode confiar ou não neste número pelos detalhes que ele ou ela oferece."(BRADLEY, 15 mar. 2010)[95]

Nos projetos de curadoria aberta promovidos pela sua rede de laboratórios abertos, todos os conteúdos oriundos de diversas fontes de informação são preservados, mesmo aquelas que o grupo sinaliza com um "não use" por estar fora de algum padrão ou média estabelecidos por eles. Dessa forma, os usuários têm a liberdade de escolher qual valor utilizar porque podem acessar a proveniência dos dados e julgar a pertinência da avaliação de terceiros a partir de seus próprios critérios. O autor acredita que essa é uma maneira mais produtiva de lidar com as ambiguidades intrínsecas à prática científica que, não podem ser completamente eliminadas, mas podem ser reduzidas, em alguma medida, através da prática do caderno aberto como instrumento para promover maior transparência.

Por isso, ele propõe através do caderno aberto o trânsito de uma ciência baseada na confiança para uma ciência baseada em provas – o que demanda a adoção do paradigma do conhecimento aberto e de novas práticas de documentação por pesquisadores que não se limitam a comunicar resultados favoráveis, mas compartilha todos os detalhes associados a realização de experimentos de forma continuada, sejam qual for o seu status (em andamento, finalizado, abandonado) e resultado (parcial ou final; favorável ou ambíguo). Nesta perspectiva, Bradley identifica o "fato" como uma noção problemática, cujo efeito nocivo é a distorção do modo com que os cientistas se comunicam uns com os outros, pois há uma percepção generalizada de que expor dados ambíguos ou aparentemente contraditórios é prejudicial para o pesquisador – o que desestimula a adoção generalizada de mecanismos de transparência e limita a comunicação formal entre cientistas. Na contramão desta visão, a "ciência mais veloz e melhor" do caderno aberto se beneficia dos experimentos "fracassados", incompletos ou em andamento na medida em que eles se transformam em oportunidades de colaboração onde a transparência não se limita apenas

---

[94] No original: "The usefulness of a measurement is related much more to the details in the raw data provided by following the chain of provence (when available) than it is in where it is published." (BRADLEY, 4 mar. 2011)

[95] No original: ""If you want to use a number, use it, but know what it means. [...] In a notebook environment, you have the log page that describes what the student did. You can trust or not in this number by the details he or he gives you." (BRADLEY, 15 mar. 2010)

àquela que é favorável à construção de carreiras pelos pesquisadores (BRADLEY, 12 fev 2009)

Convencido de que as vantagens da Ciência Aberta são autoevidentes, mas ciente das resistências para sua ampla aceitação na medida em que confessava nunca ter conseguido convencer nenhum pesquisador a adotá-la se o próprio também não compartilhasse a percepção de que era algo óbvio (BRADLEY, 8 mai. 2011). Bradley vislumbrava nas agências de financiamento um elemento fundamental para "ajudar a transparência ao esclarecer que toda a verdade é algo mais valioso do que um subconjunto da verdade apresentada de forma que pode ser convenientemente enganosa" (BRADLEY, 28 fev. 2010) pois "se você medir o sucesso como a ausência de falha e ambiguidade, então aumentar a transparência vai ser um problema [...] fracassado ou bem sucedido – ambas categorias de resultados podem ser úteis para outros se eles são disponibilizados de tal forma que podem ser descobertos facilmente" (BRADLEY, 28 fev. 2010).[96]

3.3 O caderno aberto e as tecnologias da Ciência Aberta

Nesta seção, nos afastamos dos discursos e das projeções para descrever, a partir de centenas de posts que registram atividades cotidianas do projeto UsefulChem, como as três tecnologias - material, literária e social – estão imbricadas em favor de um novo modo de ciência que privilegia o caderno aberto como instrumento para promover transparência na prática científica e preservar a proveniência dos dados.

3.3.1 A tecnologia material

O laboratório de Bradley (Ilustração 8), como outros laboratórios de Química, é composto de mobiliário que determinam os postos de trabalho e a circulação de pessoas; é equipado com instrumentos científicos utilizados na realização dos experimentos, abastecido com substâncias químicas e insumos necessários para a realização de experimentos. Possui computadores que realizam diversas funções, entre as quais

[96] No original: "If you measure success as the absence of failure and ambiguity then increased transparency is going to be a problem […] But failed or successful - both categories of results can be useful to others if they are made available in a way that they can be discovered easily." (BRADLEY, 15 mar. 2010)

destacamos sua utilização por alunos e pesquisadores para o preenchimento de cadernos abertos de laboratório. Além disso, dispõe, em alguma medida que não sabemos precisar, de equipamentos de registro como gravadores de áudio, utilizados na produção de *podcasts* com o conteúdo de aulas; câmeras fotográficas para a captura de imagens das etapas ou de detalhes de um experimento; e câmera de vídeo para registro de experimentos, etc[97].

O acesso ao laboratório, aberto e em rede concebido por Bradley é controlado, porém ele não é uma instalação completamente inacessível a não integrantes da equipe. A maneira mais fácil de "entrar" neste espaço é obviamente acessar os cadernos abertos dos pesquisadores vinculados. Por isso, nos primeiros anos, o autor desta nova prática investe pesadamente na elaboração de infraestruturas e serviços que favoreçam a colaboração. Ele inclusive destoa de outros ativistas do conhecimento aberto que exigem a adoção exclusiva de plataformas e softwares livres e utiliza ferramentas on-line gratuitas oferecidas por grandes corporações como o Google pela sua ubiquidade, facilidade de uso e baixíssima curva inicial de aprendizagem. Além disso, desenvolve estratégias para indexação dos conteúdos por ferramentas de busca comerciais não especializadas, como o Google, e elabora soluções de RSS para que outros cientistas sejam notificados sobre atualizações nas anotações on-line - um investimento que logo se mostra proveitoso porque as ferramentas de busca indexavam automaticamente o trabalho de sua equipe, tornando-o conhecido para pessoas interessadas em colaborar[98].

---

97 Bradley comenta que a produção do artigo audiovisual publicado na revista Jove contou com uma equipe profissional. Encontramos alguns poucos vídeos, provavelmente realizados por seus alunos, de experimentos realizados em seu laboratório.

98 No original " […] because search engines could index what his team was doing without needing a bunch of passwords, we suddenly found people discovering us on Google and wanting to work together." (BRADLEY, 09 jan. 2008)

Ilustração 8: O laboratório de Jean-Claude Bradley (ao centro)

Fonte: Site Makeuseof.com[99]

O laboratório aberto de Bradley conecta uma comunidade científica, pequena e descentralizada, que agrega expertises complementares e reúne especialistas profissionais, amadores, estudantes e técnicos, organizações sem fins lucrativos, *boots* e até mesmo empresas comerciais[100] que eventualmente cooperam com a promoção do conhecimento aberto. Nesta nova ambiência, o caderno aberto não é apenas um instrumento de compartilhamento de informações, mas integra um ecossistema que, na prática, expande a infraestrutura material do laboratório porque "agora nós não somos apenas um laboratório fazendo pesquisa, mas uma rede de laboratórios que colaboram" (BRADLEY, 09 jan. 2008)[101].

Alguns exemplos de colaboração aberta promovida por Bradley foram: o Open Notebook Science Solubility Challenge, um projeto de pesquisa *crowdsourcing* que coletou mais de 600 medições de solubilidade não-aquosa de compostos orgânicos, reunindo estudantes de várias universidades, a revista Nature e a empresa química Aldrich em "um ótimo exemplo de como sinergias entre academia, indústria, editores e fundações podem

[99] Disponível em: http://www.makeuseof.com/tag/started-open-notebook-science/ Acesso em: 27 out 2015

[100] Neste caso, é necessário que as empresas adotem a licença CC0, equivalente a condição de domínio público, para poupar futuras controvérsias sobre a autoria e propriedade da informação.

[101] No original: "now we're not just one lab doing research, but a network of labs collaborating." (BRADLEY, 09 jan. 2008)

acontecer rapidamente e de forma aberta"(BRADLEY, 25 fev. 2009)[102]. A participação de seus alunos em um estudo comparativo para aprimorar um instrumento científico da companhia Mettler, desenvolvido com os princípios do design aberto (*open design)*, para automatizar a execução de reações de Ugi[103]. Ou ainda a adaptação de parte do conteúdo do seu artigo "Optimization of the Ugi Reaction Using Parallel Synthesis and Automated Liquid Handling" pela companhia Mettler-Toledo (BRADLEY, 03 jan. 2010).

No entanto, a colaboração mais importante da rede de laboratórios iniciada por Bradley através de seus cadernos abertos foi a conclusão do primeiro *open science loop* em maio de 2007, no qual todas as etapas de uma pesquisa, desde "a elaboração de hipóteses, acoplagem molecular (*docking*)[104], síntese e os resultados da análise foram realizados de modo aberto"[105]. O *loop* (Ilustração 9) reuniu as análises de docking por Rajarshi Guha da Indiana University (D-exp 014), a síntese de compostos no laboratório de Bradley (exp. 148 e 150), os testes realizados pelo grupo de Philip Rosenthal da University of California - San Francisco (exp. 165 e 166) (BRADLEY, 25 jan. 2008) e contou com o apoio de Daniel Zaharevitz, chefe do Information Technology Branch of the Developmental Therapeutics Program do National Cancer Institute (NCI) que ofereceu testes de atividade antitumoral após descobrir o projeto UsefulChem através de uma rede de *open scientists* (BRADLEY; LANG; KOCH; NEYLON, 2011, p. 430).

---

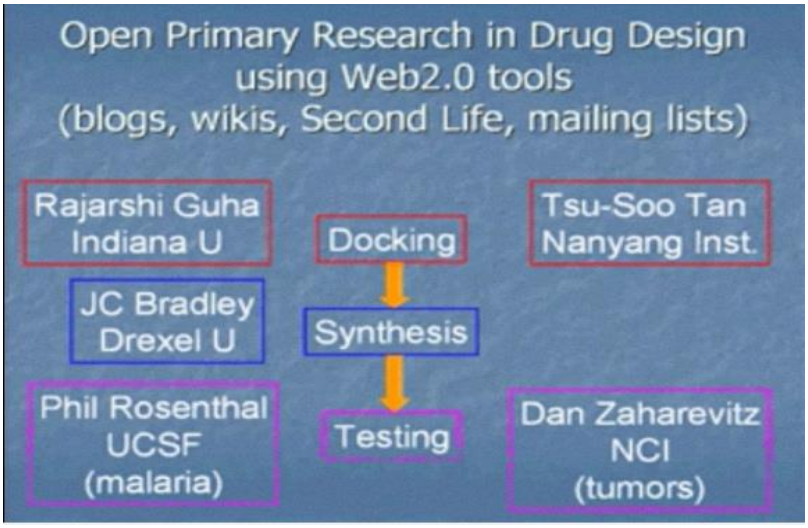
[102] No original: ""a great example of how synergies between academia, industry, publishers and foundations can take place quickly and in the open" (BRADLEY, 25 fev 2009). A revista Nature ofereceu assinaturas anuais como prêmio aos estudantes e a companhia química Aldrich cedeu compostos para a realização das medições.

[103] O estudo comparou os resultados obtidos manualmente pelos estudantes com os resultados automatizados da máquina. Relato disponível em: http://usefulchem.blogspot.com.es/2008/05/usefulchem-automation-trial-with.html Acesso em: 23 mar. 2015

[104] O acoplamento ou ancoragem molecular é um método que prevê a orientação preferencial de uma molécula a uma segunda para formar um complexo estável. Ele permite prever a força de associação ou afinidade de ligação entre duas moléculas.

[105] No original: "where hypothesis formation, docking, synthesis, and assay results were performed openly in real time" (BRADLEY; LANG; KOCH; NEYLON, 2011, p. 430).

Ilustração 9: O Open Science loop



Fonte: Jean-Claude Bradley106

Da sua perspectiva local, Bradley favoreceu a consolidação e expansão da rede ao disponibilizar as tecnologias materiais de seu laboratório a outros grupos de pesquisa que adotam a perspectiva do conhecimento aberto. Ele se dispunha a enviar amostras de compostos químicos a outras unidades de pesquisa e se transforma em um laboratório remotamente controlado (*remoted controlled lab)* ao oferecer seus recursos materiais e humanos para a realização de experimentos idealizados por terceiros. Para tal, os colaboradores deveriam especificar os detalhes de um experimento relevante para pesquisas abertas sobre a síntese de agentes antimaláricos no formato de um plano experimental a ser avaliado e executado de forma aberta por sua equipe. Nesse sentido, a Open Chemistry de Bradley não se limita aos Dados Abertos, ao Open Source e a revisão por pares aberta, mas abre as tecnologias materiais da sua unidade de pesquisa para a rede de laboratórios, expandindo as possibilidades de pesquisa de seus colaboradores.

Facilitar o acesso e uso da tecnologia material do laboratório aberto de Bradley se articula com uma nova tecnologia social na medida em que não são exigidas certificações prévias de seus colaboradores, uma barreira que limita a entrada de participantes na ciência pública. Em certa medida, há uma possibilidade de ampliar a base social da produção

106 Slide da apresentação eletrônica da palestra "Cheminformatics and Open Notebook Science" (BRADLEY, 6 abr 2008)

científica ainda que circunscrita ao universo da pesquisa laboratorial (*lab research)*, pois a ideia de par é ressignificada. Não é o grau de escolaridade que credencia uma pessoa a participar da pesquisa científica, tampouco suas publicações anteriores, seu currículo, mas a qualidade das contribuições, a eficácia das soluções propostas e, claro, a qualidade da documentação de seus experimentos tendo em vista a demanda pela reprodutibilidade.

3.3.2 A tecnologia literária

O laboratório, agora aberto e operando em rede, só existe quando a íntegra de uma pesquisa científica está acessível on-line, em tempo real, disponibilizada em formatos abertos e licenças que permitam o acesso, uso e reutilização.

A tecnologia literária do caderno aberto produz novos tipos de arquivos para a documentação da prática científica que implicam no estabelecimento de padrões para a entrada de informação, a adoção de formatos abertos e diretrizes para a gestão compartilhada de dados. Ele também demanda o desenvolvimento de infraestruturas que preservem a proveniência dos dados e promovam a circulação do conhecimento científico, percorrendo desde o registro de dados brutos de pesquisa, à descrição no formato de experimentos sem história (*storyless experiments)* até a alimentação de aplicativos e banco de dados especializados. Nesse segundo nível, os cadernos abertos devem ser plataformas amigáveis (*user friendly)* que facilitam a sua adoção por pesquisadores e integram sistemas de informação projetados para a gestão aberta do conhecimento, lidando com questões como a interoperabilidade entre plataformas; a automação de tarefas, o desenvolvimento da web semântica e aplicações, etc.

O caderno aberto e seus arquivos

Jean-Claude Bradley é um blogueiro contumaz, com mais de dez sites registrados em seu perfil na plataforma Blogger, ativista pelo conhecimento aberto, *heavy user* de novas tecnologias e um indivíduo curioso sobre o uso de novas tecnologias para fins educativos e de pesquisa. Ainda que tivesse experiência anterior no compartilhamento de informação científica, localizamos o início da sua experiência com a implementação de cadernos abertos

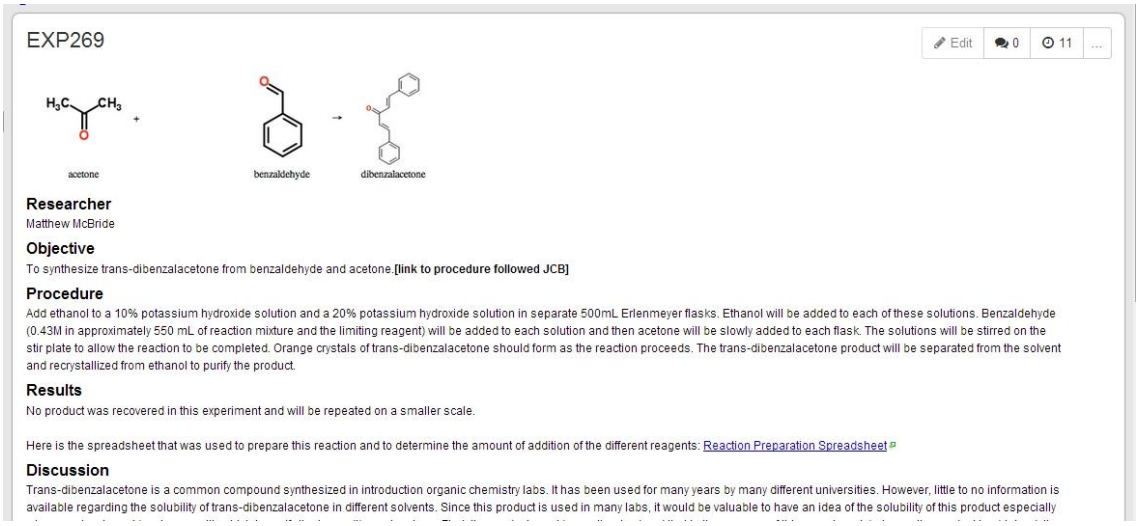
no ano de 2005, quando lança o projeto UsefulChem com o objetivo de atuar em pesquisas onde a química poderia ser "útil" para os problemas da humanidade.

No princípio, o autor utiliza a plataforma privada Blogger para registrar suas atividades de pesquisa, pois as suas funcionalidades cobriam suas expectativas iniciais de publicar postagens, dialogar com leitores, através da caixa de comentários, e oferecer ferramentas de busca e RSS feed para monitoramento de atualizações. Logo, percebe que o controle de versão do blog é incipiente e que a colaboração aberta exige mais do que comentar, sugerir e criticar. Era preciso editar diretamente os conteúdos, reescrever, refazer sem a necessidade de solicitar um login e senha ao administrador da plataforma. Por isso, migra o seu caderno aberto para uma plataforma wiki, menos amigável à primeira vista, mas cujo "time-stamps não apenas estabelece prioridade, mas permite qualquer um acompanhar as contribuições de todas as pessoas, inclusive em uma colaboração ampla" (BRADLEY, 09 jan. 2008)[107]. O blog torna-se então um espaço para divulgar o status da sua pesquisa aberta para um público mais amplo, constituído por não especialistas. O UsefulChem adota a configuração "bliki", blog mais wiki, apontada por Beth Ritter Guth como uma tendência em seu artigo "Como começar um caderno de pesquisa aberto?" de março de 2010.

Na wiki, os primeiros experimentos são registrados de maneira menos regulada, porém, ao adquirir mais prática em documentação, o autor adota um formato estruturado, dividido em seções, cujo preenchimento se torna obrigatório e deve ser realizado, no plano ideal, ao mesmo tempo em que um experimento é realizado. A posterior padronização da página visa garantir a qualidade do registro e possibilitar a sua reutilização em outros serviços de informação (BRADLEY, 13 fev 2006). Ela é composta por nove seções: 1) Número do experimento; 2) Representação gráfica do experimento, 3) Nome do pesquisador; 4) Objetivo; 5) Procedimento; 6) Resultado; 7) Discussão; 8) Conclusão e 9) Log.

[107] No original: "Time-stamps not only establish priority, but allow anyone to track the contributions of every person, even in a large collaboration" (BRADLEY, 09 jan. 2008)

Ilustração 10: Página do experimento 269, realizado pelo estudante Matthew McBride



EXP269

Edit 0 11 ...

acetone benzaldehyde dibenzalacetone

Researcher

Matthew McBride

Objective

To synthesize trans-dibenzalacetone from benzaldehyde and acetone.**[link to procedure followed JCB]**

Procedure

Add ethanol to a 10% potassium hydroxide solution and a 20% potassium hydroxide solution in separate 500mL Erlenmeyer flasks. Ethanol will be added to each of these solutions. Benzaldehyde (0.43M in approximately 550 mL of reaction mixture and the limiting reagent) will be added to each solution and then acetone will be slowly added to each flask. The solutions will be stirred on the stir plate to allow the reaction to be completed. Orange crystals of trans-dibenzalacetone should form as the reaction proceeds. The trans-dibenzalacetone product will be separated from the solvent and recrystallized from ethanol to purify the product.

Results

No product was recovered in this experiment and will be repeated on a smaller scale.

Here is the spreadsheet that was used to prepare this reaction and to determine the amount of addition of the different reagents: Reaction Preparation Spreadsheet

Discussion

Trans-dibenzalacetone is a common compound synthesized in introduction organic chemistry labs. It has been used for many years by many different universities. However, little to no information is available regarding the solubility of trans-dibenzalacetone in different solvents. Since this product is used in many labs, it would be valuable to have an idea of the solubility of this product especially

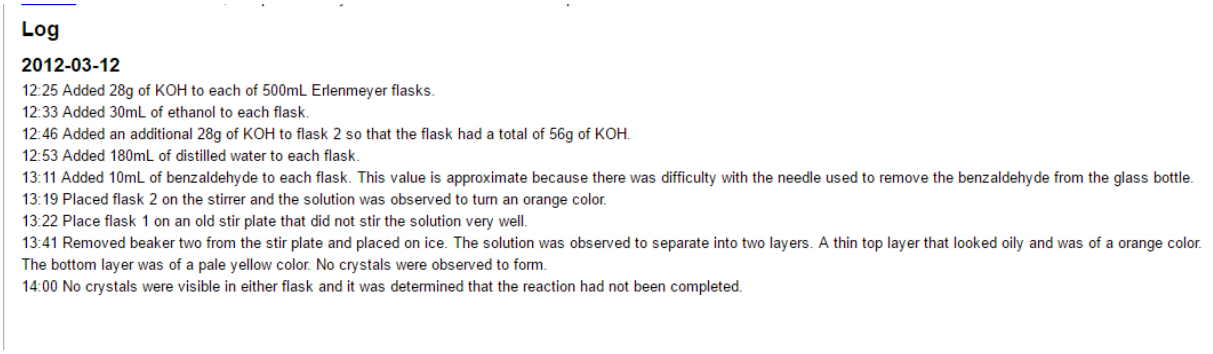
Fonte: Open Notebook Science Challenge108

Segundo Bradley, o *log* (Ilustração 11) é a seção mais importante da página, pois, no modo ideal, registra todas as etapas de um experimento enquanto ele está sendo realizado pelos colaboradores - a simultaneidade entre o executar e o registrar garante maior precisão e riqueza de detalhes. A entrada de informações adota um estilo objetivo, sem floreios, no qual o pesquisador descreve quem fez o que, onde, como, quando e os resultados parciais obtidos. Este formato dispensa a elaboração de uma narrativa, exigida por artigos científicos, e constrói um experimento sem história (*storyless experiment)* (BRADLEY, 13 ago. 2007) com uma perspectiva focada em resultados (*result-centric)*. Ou seja, focada nos resultados parciais, pois "ao focar em cada resultado de forma independente, não é mais um problema se o objetivo de um experimento foi alcançado ou se um experimento foi abordado em um momento posterior" (USEFULCHEM,2012)[109]. Essa abordagem se distingue das práticas das revistas científicas que privilegiam a comunicação da realização de um experimento *(experiment-centric)* ou na obtenção de uma molécula *(molecule-centric)*.

108 Disponível em: http://onschallenge.wikispaces.com/EXP269 Acesso em: 5 abr. 2015

109 No original: "By focusing on each result independently, it no longer matters if the objective of the experiment was reached or if the experiment was aborted at a later point." (USEFULCHEM,2012)

Ilustração 11: Detalhe da página de experimento - o log



Log

2012-03-12

12:25 Added 28g of KOH to each of 500mL Erlenmeyer flasks.
12:33 Added 30mL of ethanol to each flask.
12:46 Added an additional 28g of KOH to flask 2 so that the flask had a total of 56g of KOH.
12:53 Added 180mL of distilled water to each flask.
13:11 Added 10mL of benzaldehyde to each flask. This value is approximate because there was difficulty with the needle used to remove the benzaldehyde from the glass bottle.
13:19 Placed flask 2 on the stirrer and the solution was observed to turn an orange color.
13:22 Place flask 1 on an old stir plate that did not stir the solution very well.
13:41 Removed beaker two from the stir plate and placed on ice. The solution was observed to separate into two layers. A thin top layer that looked oily and was of a orange color. The bottom layer was of a pale yellow color. No crystals were observed to form.
14:00 No crystals were visible in either flask and it was determined that the reaction had not been completed.

Fonte: Open Notebook Science Challenge110

Ao formatar a página de experimento em seções e registrar os detalhes de cada etapa na seção de log, Bradley pretende inferir maior qualidade à atividade científica, pois metodologicamente, cada resultado parcial passa a ser a menor unidade de pesquisa. Dessa forma, o autor descarta o critério binário de classificação de um experimento como “bem sucedido” ou "fracassado" pela obtenção (ou não) de um determinado resultado, estimulando a excelência ao longo de todo o processo para promover discussões mais consistentes. A perspectiva centrada em resultados *(result-centric)* age diretamente sobre a questão do critério utilizado pelas revistas científicas para definir o que é uma “informação satisfatória” em Química.

Pessoalmente, Bradley compartilha “a anatomia de uma reação de Ugi”, um experimento composto por várias etapas intermediárias que o autor executa frequentemente em seu laboratório, cujas etapas mais complexas influem decisivamente na probabilidade de obter o resultado esperado (BRADLEY, 14 jan. 2007). Na coleção Reactions Attempt, por exemplo, estão catalogadas tentativas de execução de reações cujo objetivo é estimular colaborações futuras.

> Novamente a ideia aqui não é apresentar exaustivamente todas as informações pertinentes de uma experiência. Pelo contrário, é conectar-se com pesquisadores que estão trabalhando em reações semelhantes. Uma vez que requer tão pouco esforço oferecer as informações mínimas exigidas, esperamos ter contribuições de outras fontes. (BRADLEY, 2 mai.

110 Disponível em: http://onschallenge.wikispaces.com/EXP269 Acesso em: 10 ago. 2015.

2010)[111]

Nesse sentido, Bradley percebe o caderno aberto como uma tecnologia literária que pode operar como uma plataforma de *social networking* na medida em que as redes de colaboração se tornam perceptíveis e monitoráveis através do compartilhamento de informação e interação entre seus usuários. Ele monitora, por exemplo, o acesso aos vídeos de experimentos publicados no You Tube e descobre os conteúdos preferenciais de sua audiência, cujas informações demográficas o surpreendem (BRADLEY, 13 jul. 2008)[112]. A análise de Don Pellegrino, aluno de doutorado da Universidade de Drexel, sobre o uso da coleção Reactions Attempts a partir de "mapas entre pessoas e [substâncias] químicas com fontes de dados confiáveis e semanticamente inequívocas" (ONS CHALLENGE, 2010)[113] para identificar redes de colaboração em pesquisas abertas desde os cadernos abertos – um exercício que o autor imagina ser potencializado pela automação de processos científicos no futuro (BRADLEY, 20 dez. 2010).

Além dos experimentos anteriormente taxados como "fracassados", mas agora ressignificados, as ambiguidades e controvérsias científicas também são consideradas oportunidades de aprendizado que estão sendo desperdiçadas pelo atual sistema de comunicação. Ao comentar a controvérsia gerada na blogosfera científica com a publicação de um artigo[114] no Journal of the American Chemical Society sobre a oxidação de NaH, Bradley reconhecia que os debates sobre suas ambiguidades foram construtivos para a compreensão do reagente em questão, tornando-se um exemplo de como a tecnologia e a comunidade científica poderiam complementar os meios tradicionais de publicação de conhecimento científico, levando a ciência adiante. Mas, lamentava como as revistas científicas lidam com esse tipo de situação, pois não oferecem um espaço para comentários

---

111 No original: "Again the main idea here is not to exhaustively abstract all pertinent information for an experiment. Rather it is to connect up researchers who are working on similar reactions. Since it requires so little effort to come up with the minimum required information we are hoping to get contributions from other sources". (USEFULCHEM,2012)

112 Bradley esperava um público mais jovem, pois os vídeos foram elaborados para atender demandas de seus alunos de graduação. No entanto, o público preferencial é de homens na faixa dos 45-55 anos. (BRADLEY, 13 jul. 2008)

113 No original: ""maps between people and chemicals with reliable and semantically unambiguous database sources." (ONS CHALLENGE, 2010)

114 Reductive and Transition-Metal-Free: Oxidation of Secondary Alcohols by Sodium Hydride. Disponível em: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja904224y> Acesso em: 15 abr. 2015.

sobre os trabalhos publicados, onde naturalmente poderia se produzir um debate entre autores e outros pesquisadores. Além disso, lamenta que o veículo, ao identificar a controvérsia em torno do artigo, simplesmente "despublicou" o trabalho sem apresentar qualquer tipo de explicação para a comunidade científica interessada naquele debate (BRADLEY, 05 ago. 2009).

Tal qual proposto por Bradley, o caderno aberto favoreceria a virtualização do testador *(tester)*, pois os colaboradores podem questionar afirmações, apontar omissões, sugerir outras maneiras de elaborar e executar um experimento, sugerir futuros desenvolvimentos, etc. Se antes essa função estava limitada àqueles que apresentavam as certificações necessárias para entrar no espaço inacessível do laboratório, agora ela é ampliada a todos aqueles (humanos ou bots) que formulam contribuições consideradas relevantes. Além disso, o caderno aberto favorece o *fork*[115] de pesquisas em novos projetos com usos inovadores e não antecipáveis pelos seus promotores originais, prescindindo de autorização prévia do autor na medida em que o direito ao acesso, uso e distribuição do conteúdo é concedido através das licenças abertas[116].

Como infraestrutura

A prática do caderno aberto demanda a adoção de plataformas acessíveis, cuja hospitalidade é construída a partir de formatos abertos, padrões e funcionalidades que o tornam referenciável[117] e recuperável por ferramentas de busca genéricas e especializadas de modo a criar um "ecossistema de colaboração" (BRADLEY; LANG.; KOCH; NEYLON, 2011, p. 431).

Bradley combina diversas estratégias para tornar seu caderno aberto acessível. Do

[115] *Fork* refere-se a uma prática usual na engenharia de software na qual um desenvolvedor ou um grupo de desenvolvedores inicia um projeto independente com base no código de uma iniciativa preexistente.

[116] Um exemplo da adoção de conteúdos produzidos de forma aberta foi a utilização de material proveniente do Open Notebook Science Challenge como parte do tutorial do software comercial Cosmo-RS (BRADLEY, 18 ago. 2010).

[117] A despeito das críticas sobre uso de sites como referências em artigos científicos como "fontes confiáveis" de informação, o caderno aberto de Bradley consta como uma das referências de pelo menos três artigos publicados: Jove (https://www.jove.com/video/942/optimization-ugi-reaction-using-parallel-synthesis-automated-liquid), Nature (Disponível em: http://www.nature.com/nchem/journal/v1/n2/abs/nchem.183.html Acesso em: 15 abr 2015) e Journal of Cheminformatics (Disponível em: http://www.jcheminf.com/content/1/1/9 Acesso em: 15 abr 2015)

ponto de vista da abertura do conteúdo, ele utiliza a licença Creative Commons Share Alike 2.5[118] que permite copiar, remixar, transformar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato para qualquer fim, inclusive comercial, ao mesmo tempo que obriga o usuário a dar crédito ao autor original, indicar as mudanças realizadas em obras derivadas e distribuir suas contribuições sob a mesma licença que o original. O autor também adota o grau máximo de abertura processual, disponibilizando a íntegra do conteúdo produzido por seu laboratório sem atrasos, sinalizado em seu blog pela logo "All Content – Imediate release" (BRADLEY, 24 fev. 2009)[119].

Já do ponto de vista das ferramentas, a experiência anterior no desenvolvimento de sistemas proprietários para a gestão de informação em laboratórios como o Standard Modular Integrated Research Protocol (SMIRP), "uma ferramenta colaborativa, flexível e modulável que foi originalmente desenhada para acompanhar e gerenciar um ambiente dinâmico de operação de um laboratório de pesquisa *discovery-driven*"(BRADLEY; McEACHRON, 2003)[120] demonstrava que a curva de aprendizagem para a adoção de um novo software pode desestimular novos adeptos. Por isso, ele não se detém à expectativa de desenvolver um sistema específico para os cadernos de abertos e adota uma postura "não reinvente a roda, use o que está funcionando", priorizando a adoção de ferramentas gratuitas que dispensam a instalação de softwares e já são amplamente utilizados pela comunidade científica como a plataforma Blogger, onde ele passa a registrar o status de pesquisas; ou ainda planilhas eletrônicas on-line do Google (BRADLEY, 19 jan 2010)[121], consideradas vantajosas porque mantêm as bases de cálculo - ambas passíveis de crítica por ativistas do conhecimento aberto por serem plataformas proprietárias.

---

[118] Todos os conteúdos disponibilizados por Bradley adotam a licença Creative Commons Atribution Share Alike 2.5.

[119] No original: "The most important problem is the assumption of what has or has not been done. If you claim to have an Open Notebook without qualification, the way that I have defined and systematically used the term in talks and documentation, you would have to assume that if it isn't in the notebook you haven't done it. So if I wanted to contribute to your project I would look at all the experiments you tried and learn from your failures and successes and invest my resources to do the next logical experiment. If I found out later that you already did those experiments but didn't publish them immediately in your open notebook as you did them I would feel like I just wasted my time." (BRADLEY, 24 fev. 2009)

[120] No original:""a flexible modular collaborative tool that was originally designed to track and manage the dynamic environment of a discovery-driven laboratory research operation" (BRADLEY; McEACHRON, 2003)

[121] Bradley cita uma demonstração de Andy Farke sobre o Open Dinosaur, um projeto crowdsourcing de medição de ossos que gestiona dados com planilhas eletrônicas do Google de maneira similar ao ONS Solubility Challenge. (BRADLEY, 19 jan. 2010)

> O projeto faz uso de *free hosted tools*, tanto quanto possível, para que a infraestrutura possa ser facilmente replicada por outros grupos de pesquisa. Por exemplo, CDD é usado para armazenar os resultados de ensaios, ChemSpider é usado para armazenar informação e permitir consultas de dados em química, Wikispaces é usado para gravar o caderno de laboratório, Blogger é usado para resumir o progresso da pesquisa e o GoogleDocs é usado para armazenar dados tabulares. Tal arquitetura aberta é propícia para a colaboração produtiva entre grupos com competências complementares. Por exemplo, a concepção, síntese e teste de novos agentes antimaláricos, reunindo grupos da Universidade de Indiana, Universidade de Drexel e UCSF. (BRADLEY, 04 nov. 2008)[122]

Outra vantagem importante das ferramentas gratuitas é a sua indexação automática e em tempo real do conteúdo publicado em blogs e wikis por ferramentas de busca como o Google[123], cujas funcionalidades foram personalizadas para atender as demandas dos colaboradores em uma Google Custom Search for Open Notebook Science (BRADLEY, 15 mai. 2008). Assim, o conteúdo se torna "facilmente descoberto sem trabalho adicional de formatação" porque "à medida que nos aproximamos de 200 experimentos torna-se claro que a capacidade de recuperar informações é tão importante quanto a de fazer os experimentos" (BRADLEY, 27 abr. 2008)[124]. Ele também busca adotar princípios da web semântica para dialogar com outros grupos que lidam com a questão da representação da informação em Química.

A comunidade de impulsores (*pushers)* da prática do caderno aberto também investe na indexação do conteúdo em vários bancos de dados especializados, como o ChemSpider, que permite a pesquisa por subestruturas, e X-Ray Crystal Structure Repository[125] porque "no mundo de uma Ciência Aberta Distribuída, redundância é a melhor amiga da informação"

---

122 No original: "The project makes use of free hosted tools as much as possible so that the infrastructure can be easily replicated by other research groups. For example, CDD is used to store assay results, ChemSpider is used to store characterization information and enable chemical database queries, Wikispaces is used to record the laboratory notebook, Blogger is used to summarize research progress and GoogleDocs are used to store tabular data. Such an open architecture is conducive to productive collaboration between groups of complementary competency. For example, the design, synthesis and testing of novel anti-malarial agents, bringing together groups from Indiana University, Drexel University and UCSF (...)" (BRADLEY, 04 nov. 2008)

123 No original: "Google Co-op Search allowed for a very simple way of performing a federated search of all of the UsefulChem platforms and was also used later for other multiple ONS resources. Google applications would prove to be key for other sophisticated search and retrieval tools that would evolve over time." (BRADLEY; LANG; KOCH; NEYLON, 2011)

124 No original: "As we approach 200 experiments it is becoming clear that the ability to retrieve information is just as important as doing the experiments" (BRADLEY, 27 abr. 2008)

125 Disponível em: http://ecrystals.chemistry.drexel.edu Acesso em: 10 fev 2015.

(BRADLEY, 7 jun. 2008)[126]. Em ambos os casos, de sistemas especializados ou genéricos de busca, a representação da informação adota formatos *machine-readable*, com o uso dos identificadores InCh[127] e InChKeys[128].Porém, investir na indexação do conteúdo é resolver apenas metade dos problemas, pois é necessário desenvolver consultas (*queries)* para a recuperação dos conteúdos *result centric* e ferramentas de visualização porque "a informação em uma base de dados é tão útil quanto as ferramentas para sua exploração. Nós estamos nos esforçando para criar interfaces que permitam químicos encontrarem informação útil da maneira mais intuitiva possível" (BRADLEY, 14 jan. 2009)[129]. Rajashi Guha e Andrew Lang desenvolvem interfaces para comparar visualmente *duplicate runs* (BRADLEY, 06 nov. 2008) e Bradley experimenta o utiliza o jogo on-line Second Life como ferramenta didática para visualização de moléculas em 3D por seus alunos.

Motivado pela ideia de uma "ciência mais veloz e melhor", Bradley vê na automação a possibilidade de substituir processos manuais por rotinas que liberam o tempo dos cientistas da execução de tarefas repetitivas, aumentando sua velocidade e precisão, ao mesmo tempo que diminuem a incidência de erros humanos e permitem a dedicação dos pesquisadores a atividades analíticas em que seu talento ainda não pode ser substituído por máquinas.

> Utilizado de maneira correta, esse sistema deve verdadeiramente elevar o nível de pensamento, da mesma maneira que a calculadora não removeu a necessidade de racionar na análise de dados. Ele apenas remove muito dos cálculos manuais tediosos (…) a habilidade de detectar erros sistemáticos continua uma habilidade essencial a ser desenvolvida" (BRADLEY, 03 mar. 2009).[130]

---

126 No original: "In a world of Open Distributed Science, redundancy is information's best friend." (BRADLEY, 07 jun. 2008)

127 International Chemical Identifier (InChI) é um identificador textual não proprietário para substâncias químicas que pode facilita o link entre diversas compilações de dados. Disponível em: http://www.iupac.org/home/publications/e-resources/inchi.html Acesso em: 20 fev 2015.

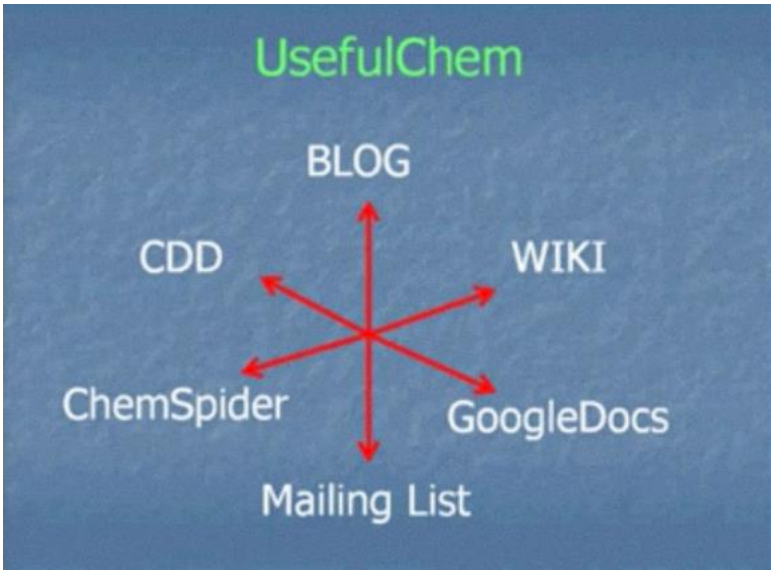
128 InchKeys é um identificador textual compacto e inequívoco de moléculas, conveniente para a indexação de conteúdo no Google. Acesso em: 20 fev 2015.

129 No original: "information in a database is only as useful as the tools to explore it. We are striving to create interfaces that enable synthetic organic chemists to find actionable information in as intuitive a manner as possible" (BRADLEY, 14 jan. 2009)

130 No original: "Used properly, this system should actually elevate the level of thinking, in much the same way that the calculator did not remove the need for thought in data analysis. It just removed a lot of the tedium of manually calculating square roots […] The ability to detect systematic errors becomes an essential skill to be developed." (BRADLEY, 03 mar. 2009)

Criar um fluxo de trabalho automatizado, que integre repositórios, blogs, wikis, bancos de dados, ferramentas de busca, aplicativos customizados é o primeiro passo para aumentar a precisão dos registros, conservando a proveniência dos dados e evitando a perda de informação ao longo do processo. Nos cadernos de laboratório propriamente ditos, a qualidade dos registros pode ser melhorada com *logs* automatizados porque, como afirma Bradley, se você "olhar um caderno de laboratório em um laboratório típico de química orgânica – você pode realmente reproduzir todos aqueles experimentos sem conversar com o pesquisador?" (BRADLEY, 03 jan. 2008) [131] Ele relata o caso de um ensaio em que foi "uma inconsistência foi notada apenas porque o sistema guarda o *log* em formato XML; Khalid foi capaz de fazer as correções na planilha de trabalho. (BRADLEY, 15 jun. 2008)[132]

Ilustração 12: O ecossistema de colaboração do UsefulChem



Fonte: Jean-Claude Bradley133

Outras aplicações testadas por Bradley foram o uso de Chemical Markup Language

131 No original: '"Take a look at the lab notebooks in a typical organic chemistry lab - can you really reproduce all those experiments without talking to the researcher?" (BRADLEY, 03 jan. 2008)

132 No original: "noticed inconsistency but because it stores the log in an XML log file, Khalid was able to make corrections to the worksheet." (BRADLEY, 15 jun. 2008)

133 Slide da apresentação eletrônica da palestra "Cheminformatics and Open Notebook Science" (BRADLEY, 6 abr. 2008).

(CML) para extrair informação relevante da literatura científica[134] e serviços que ajudam a fazer previsões ainda que ele reconhecesse que "O conjunto de dados não é, certamente, grande o suficiente para fornecer uma previsão da solubilidade em termos absolutos. No entanto, comparar valores relativos pode ser útil em muitos casos." (BRADLEY, 28 set. 2009)[135]

3.3.3 A tecnologia social

Como dito anteriormente, o laboratório, antes uma unidade de pesquisa isolada, passa a operar como uma rede aberta de laboratórios habitada por pesquisadores profissionais e amadores, professores e estudantes de graduação e pós-graduação, operadores de instrumentos científicos e sistemas automatizados. A rede de laboratórios adota uma perspectiva ampliada de pares, agora compreendidos como todos aqueles capazes de realizar contribuições relevantes independentemente da formação acadêmica, títulos e certificados que acumulam. Nas palavras de Bradley, "eu não me importo se provêm de um alguém laureaudo com um Nobel, um precoce de 14 anos ou um bot". E os intercâmbios formais entre pesquisadores não se limitam mais à comunicação de fatos científicos através de narrativas coerentes publicadas como artigos, mas se diversificam quantitativamente e qualitativamente ao abrir todas as etapas de uma pesquisa científica em cadernos abertos que pretendem fomentar a colaboração aberta.

O formato *storyless experiments* da nova tecnologia literária exime os pesquisadores profissionais da sua conversão, antes praticamente compulsória, em autores de narrativas que comunicam o conhecimento novo a uma comunidade mais ampla de pesquisadores. Já a adoção de licenças abertas, permite que o pesquisador realize suas contribuições sem

---

134 A adoção de formatos proprietários, como o PDF, que dificultam a aplicação de princípios de web semântica em artigos científicos e impedem a melhoria de ferramentas de busca, é um tema de interesse para ativistas do conhecimento aberto que Bradley menciona apenas uma vez, citando Peter Murray-Rust, ativista internacionalmente conhecido por sua atuação neste tema: "The millions of scientific papers published each year are an amazing source for scientific discovery but in most of them the experimental data is destroyed by the publication process. Publishers insist on converting semantic data into PDF which effectively destroys everything. We have been developing social and technical strategies to preserve and liberate this data and where this has happened have been able to create completely new mashups and other semantic resources". (BRADLEY, 23 out. 2006)

135 No original: "The dataset is certainly not large enough to provide a truly general prediction of solubility in absolute terms. However, comparing relative values might be helpful in many cases." (BRADLEY, 28 set. 2009)

transformá-lo em proprietários da informação, cujos direitos autorais eram cedidos aos periódicos científicos no momento da publicação do conteúdo. O licenciamento autoriza previamente o acesso, reuso e redistribuição das informações, inclusive para fins lucrativos. Conjugadas essas duas características, a inovação do caderno de laboratório favorece a transição do "tudo ou nada" da cultura do segredo para uma economia de microcréditos que reconhece vários tipos de colaboração[136] já que as plataformas on-line registram o *time-stamp* das contribuições dos pesquisadores em mecanismos administrados por terceiros que documentam de maneira independente quem fez um aporte, quando, onde e como.

Nesta ambiência, a automação de processos de pesquisa é considerada uma oportunidade para reconverter o cientista em um perfil analítico, que julga haver sido perdido pelo excesso de detalhes técnicos da atividade laboratorial. "Isto significa que máquinas irão substituir químicos em um futuro próximo? Não mais do que calculadoras têm substituído os matemáticos. Eu acredito que automatizar a produção de resultados vai liberar mais tempo para análise, o que é o teste do verdadeiro químico (em oposição a um técnico)"[137] (BRADLEY, 20 out. 2015).

A revisão por pares é ampliada de um grupo seleto de avaliadores que atuavam como testemunhas virtuais capazes de visualizar os resultados finais de uma pesquisa como plausíveis para uma comunidade aberta de testadores que examinam a descrição detalhada da execução de um experimento e verificam sua adequação pela obtenção do mesmo conjunto de evidências que o autor original afirma ter produzido. A sua emergente comunidade é constituída por pares que impulsionam e ampliam os limites da prática[138] e compartilham valores como "subversão como disciplina", como "uma forma de rebelião em relação ao status quo, mas não sem *standards* de competência e dedicação. Sem isso, rebelião seria apenas cinismo" (BRADLEY, 21 abr. 2007)[139]. Eles demandam um trânsito de

---

136 Uma inovação de escala no sistema de créditos está sendo testada pelo PEERJ e seu sistema de avaliação de manuscritos.

137 No original: "Does that mean that machines will replace chemists in the near future? Not any more than calculators have replaced mathematicians. I think that automating result production will leave more time for analysis, which is really the test of a true chemist (as opposed to a technician)." (BRADLEY, 20 out. 2015)

138 Ainda que ele exerça um papel destacado, Bradley discorda de ser identificado como um ditator benevolente, entendido como líder que expressa uma visão a ser seguida, ainda que admita que ele é "o mais competitivo sobre o aberto e o colaborativo".

139 No original: "a form of rebellion from the status quo, but not without standards for competence and dedication. Without that, rebellion is just cynicism" (BRADLEY, 21 abr. 2007)

"um modelo baseado em fontes confiáveis para um modelo de transparência com a proveniência dos dados" no qual "agências de financiamento podem fomentar a transparência ao tornar claro que a íntegra da verdade é mais valiosa do que um subconjunto apresentado de maneira que possa ser convenientemente confusa." (BRADLEY, 28 fev. 2010)[140]

3.4 O caderno aberto e uma nova cultura epistêmica

Com a proposta do caderno aberto, Jean-Claude Bradley questiona os valores que o modo dominante da ciência sustenta e promove, advogando por um novo contrato entre ciência e sociedade inspirado na ideia do "conhecimento aberto". Nesta proposta, a renovação da promessa da ciência como motor de transformações "úteis" à sociedade se efetivaria ao se tornar "mais veloz e melhor". Sua principal estratégia é apostar na automação de alguns processos, ampliar a circulação de informação e a participação nos processos de produção e a comunicação dos "progressos da ciência" para públicos até então excluídos. Suas estratégias visam anular a assimetria de informação entre os cientistas que compartilham o espaço restrito de um laboratório e o mundo. O caderno aberto é criado para otimizar a produção de "conhecimento novo" em termos de velocidade (*faster*) e qualidade (*better*).

Bradley reconhece os aspectos problemáticos da prática científica, citando casos de fraude, plágio e corrupção, mas investe no que considera suas falhas estruturais enquanto sistema: o excesso de confiança, a ideia de "fonte confiável" e a própria noção, tão cara, de "fato científico". Ao declarar que "não existe fato científico, apenas mensurações às quais são incorporadas suposições", ele rechaça esse conceito e propõe que a prática científica deve focalizar nas evidências, mais precisamente no seu processo de construção, pois no melhor dos casos, os experimentos resultam em mensurações que podem ser utilizadas como evidências, mas nunca consideradas um fato. O registro detalhado de todas as etapas que compõem um experimento cumpre dois objetivos: Por um lado, inferir maior qualidade à atividade científica e estimular a excelência ao longo do processo, pois metodologicamente

[140] No original: "Funding agencies can help transparency by making it clear that the whole truth is more valuable than a subset of the truth presented in a way that might be conveniently misleading." (BRADLEY, 28 fev. 2010)

cada resultado parcial passa a ser a menor unidade de pesquisa. Por outro, ampliar as possibilidades de intercâmbio qualitativo entre cientistas com interesses afins.

Tal qual concebido por Bradley, o caderno aberto é o elemento central de um "ecossistema de colaboração aberta" que agrega uma rede de laboratórios abertos em que a produção e a comunicação do conhecimento científico funcionam de forma síncrona, integrada e automatizada, estabelecendo uma continuidade entre os Dados Abertos e o Acesso Aberto à produção científica. Ele é um instrumento de memória, na medida em que documenta as atividades cotidianas realizadas pelos cientistas, mas também opera como uma plataforma de revisão por pares aberta.

O conhecimento científico passa a ser comunicado a terceiros sem controle prévio de um comitê editorial (deseditorializado) em um processo de revisão por pares aberto (a todos e todas), transparente (a vista de todos), contínuo (sem data de expiração), interativo (admite réplicas e tréplicas) e dinâmico (com novos comentários e retificações ao longo do tempo). A tecnologia literária do caderno aberto não foi projetada para fechar controvérsias porque não se orienta pela noção de fato científico; ele é projetado para tornar o conhecimento permanentemente acessível e atualizável por uma comunidade de pares.

O caderno aberto exige novas práticas que operam sobre os obstáculos editoriais, técnicos e jurídicos à circulação da informação. Do ponto de vista editorial, Bradley está convencido de que o processo de revisão por pares às cegas, mediado pela atuação de editores científicos e avaliadores anônimos, incorpora demasiada confiança (*trust*), projetando-a como um valor da própria ciência e que se desdobra em uma percepção pública de que ela é o lugar dos fatos (e não de opiniões), de controle pleno das variáveis e protocolos (sem *happy accidents*), da escrita (contra a oralidade) e da verdade (e não de falseamentos). Na contramão desta visão, ele pretende promover a excelência científica pela via da desconfiança (*mistrust*) – o que não representa a instituição de um estado policialiesco, mas a tentativa de esclarecer que a prática científica é muito distinta às imagens de estabilidade, domínio e certeza que povoam o imaginário coletivo.

Para Bradley, as falhas e ambiguidades não são aspectos negativos da prática científica, mas características intrínsecas e fundamentais para a produção de conhecimento. O cerne da questão é justamente a falsa aparência de infalível que a ciência ostenta como um dos efeitos nocivos do "modelo baseado em confiança" que pretende substituir por um

modo de ciência baseado na transparência e na preservação da proveniência dos dados. Neste sentido, a prática do caderno aberto antagoniza com a concepção herdada da ciência ao distanciá-la da imagem de atividade intelectual de excepcionais e caracterizá-la como uma atividade social permeada por ambiguidades e incertezas, onde cientistas operam sob uma lógica difusa e são indivíduos igualmente propensos a falhas, erros, hesitações, tentados por sua própria vaidade e corrupções.

Com o formato *storyless experiments,* Bradley exime o pesquisador do papel de autor de narrativas coerentes sobre sua pesquisa, promovendo o trânsito de uma comunicação focada em artigos científicos que relatam experimentos ou a obtenção de moléculas para uma abordagem focada em resultados parciais, independentemente de seu status (em andamento, finalizado, abandonado) ou resultado final (favorável ou ambíguo). Para ele, qualquer experimento bem documentado em um caderno aberto é uma oportunidade em potencial de estabelecer novas colaborações. Por isso, recomenda o compartilhamento precoce de informações em contraposição à tendência de procrastinação dos cientistas, fomentada justamente pela expectativa da construção do fato científico.

A ideia de aberto em Bradley não se sobrepõe à ausência de uma solução ideal. Como um *bricoleur*, o autor aproveita as oportunidades sem abrir mão de alguns princípios. Ele adota, por exemplo, serviços on-line que não são ferramentas livres, como planilhas eletrônicas, blogs e serviços de busca do Google, ponderando no cálculo da relação custo-benefício que sua ubiquidade e facilidade de uso promoveriam maior adesão aos cadernos abertos do que uma solução específica, que adiaria o início da iniciativa e imporia uma barreira de aprendizagem inicial aos novatos. São os formatos livres, no entanto, que garantem a circulação da informação mesmo quando é necessário adotar ferramentas proprietárias.

Este senso de oportunidade também se revela no seu relacionamento com laboratórios e indústrias farmacêuticas para o desenvolvimento aberto de drogas como alternativa ao fracasso do modelo de pesquisa científica orientada ao lucro para solução de causas humanitárias. Ele lamenta, por exemplo, a proibição da fabricação de pasta de amendoim Plumpy'nut para o tratamento de desnutrição aguda na África por conta de uma briga judicial sobre sua patente entre uma empresa da Normandia e organizações não governamentais norte-americanas; mas se inspira no exemplo de Elias Corey e a produção

aberta de Tamiflu para iniciar seu UsefulChem.

O autor parece utilizar as possibilidades jurídicas das licenças livres para constituir um *win-win game* onde as indústrias químicas e farmacêuticas também podem ser parte da solução, pois o desenvolvimento aberto de drogas demanda insumos, instrumentos e investimentos que podem ser cedidos pelo mercado, além de depender da sua capacidade de produzir em escala industrial os medicamentos. Nesse sentido, o aberto viabilizaria a colaboração entre as partes ao mesmo tempo em que opera como um instrumento anti-propriedade ao impedir o monopólio do conhecimento científico com o estabelecimento de regras claras[141] de não patenteamento dos possíveis resultados de pesquisa. Bradley parece reconhecer o valor do mercado na produção e circulação da informação e dos medicamentos propriamente ditos, mas busca impedir que a propriedade do conhecimento se torne novamente um entrave para que o desenvolvimento científico alcance as pessoas.

> Eu tenho mencionado frequentemente durante minhas palestras que Open Notebook Science poderia ser utilizado não apenas como uma maneira defensiva para reivindicar prioridade acadêmica, mas também como uma tática ofensiva para bloquear pedidos de patente. Uma empresa que tenta impedir a exploração comercial de invenções rivais tem algumas opções. Quando possível, pode comprar um conjunto de patentes existentes com a intenção de sentar-se sobre ele. Para as novas invenções, ela pode pesquisar e tentar arquivar patentes antes de seus concorrentes. Mas este é um processo caro e pode fazer mais sentido simplesmente publicar suas invenções para divulgar antes uma técnica de modo a bloquear os pedidos de patentes de seus concorrentes. (BRADLEY, 01 jun. 2010)[142]

Consideramos que as diversas iniciativas capitaneadas por Bradley fazem parte de sua estratégia de promover um "ativismo de dados" com o objetivo de constituir uma *egoless science*, na qual os cientistas não são territoriais em relação à sua produção e vislumbram beneficiar-se da contribuição espontânea de terceiros. O caderno aberto é uma espécie de

---

[141] No projeto Open Source Malaria duas de suas "leis" sentenciam que "não haverá patentes" e que "o projeto é maior e não é propriedade de nenhum laboratório".

[142] No original: "I have often mentioned during my talks that Open Notebook Science could be used not only in a defensive manner to claim academic priority - but also as an offensive tactic to block patent applications. A company attempting to prevent the commercial exploitation of rival inventions has a few options. Where applicable, it can buy up an existing patent pool with the intention of sitting on it. For new inventions, it can do research and try to file patents before their competitors. But this is a costly process and it may make more sense to simply publish the inventions to create disclosed prior art, thereby blocking patent applications of their competitors." BRADLEY, 01 jun. 2010)

ambiente "gamificado"[143] onde erros e ambiguidades em pesquisa, antes percebidos como aspectos problemáticos para a reputação de cientistas são ressignificados como oportunidades de aprender e colaborar de novas maneiras. Conservada a proveniência dos dados, a página de experimento pode ser acessada, reutilizada e redistribuída em outras pesquisas. O seu conteúdo pode ser editado, avaliado, rastreado e transferido para bases de dados e serviços de informação de modo aberto e contínuo.

Nesse sentido, o caderno aberto favorece a virtualização do testador *(tester)*, pois os colaboradores podem questionar afirmações, apontar omissões, executar o experimento, comparar resultados, sugerir alterações, retificações e futuros desenvolvimentos, entre outros. A sua documentação também inclui formatos audiovisuais em uma tentativa de registrar o conhecimento tácito de situações laboratoriais onde as palavras não são capazes de comunicar as idiossincrasias da relação estreita entre sujeitos e objetos epistêmicos. Novamente, trata-se de encontrar a melhor maneira de comunicar em Química sem a necessidade de transmutar o cientista em autor de textos escritos.

Ao citar a ideia de uma Open Source Science como fonte de inspiração, o autor reconhece a influência do movimento Open Source, liderado por Eric Raymond e pela Open Source Initiative que, a partir das ideias pioneiras de Richard Stallman, passa a ressaltar os benefícios práticos da criação de um ambiente competitivo onde agentes autônomos maximizam um empreendimento e produzem, ao longo do processo, uma ordem espontânea, autoevolutiva, mais elaborada e mais eficiente do que qualquer planejamento central poderia ter alcançado. (RAYMOND, 1998, p. 18). De maneira análoga, Bradley pretende criar um método de desenvolvimento para a ciência - aberto, robusto e veloz – para aumentar a capacidade de inovação, ou seja, de produzir conhecimento novo através da colaboração (polinização cruzada) entre cientistas em uma "economia da dádiva" na qual a reputação não é mais construída pela avaliação positiva de uma "versão compilada", "o artigo", mas pelo valor do "código doado", "o experimento", à comunidade de pares.

Nessa perspectiva, ele viabiliza as questões jurídicas e técnicas necessárias para a abertura do conhecimento, mas investe pesadamente em um terceiro aspecto, o social,

---

[143] A busca por um ambiente menos tenso, mais colaborativo e prazeroso na pesquisa científica se torna evidente em iniciativas como o uso do Second Life, uma plataforma de realidade virtual, em exercícios de visualização de moléculas, ou na elaboração do jogo Spectra Game para a curadoria de base de dados por alunos.

citado em definições anteriores do conhecimento aberto[144] (POLLOCK, 2004), ao se concentrar na elaboração de interfaces, serviços e aplicativos que efetivamente promovem a circulação da informação. Na definição trinitária de conhecimento aberto de Pollock, o autor destacava que o acesso ao conhecimento não deve se limitar às versões finais das obras, mas indica a necessidade de acesso ao "código-fonte" subjacente, a "matéria-prima do conhecimento", que permite verificar e modificar os produtos finais, elaborar obras derivadas, etc. Para tal, aqueles que adotam a perspectiva do conhecimento aberto devem praticar o compartilhamento, o trabalho colaborativo e a reutilização para "evitar que informações sejam mantidas em segredo ou abandonadas em uma gaveta". (POLLOCK, 2004)

Assim como os projetos citados[145] por Nielsen (2012, p. 28-32) para exemplificar uma *pre-networked science* no âmbito da Ciência Cidadã, reconhecemos no ecossistema de colaboração de Bradley um *c*onjunto de ferramentas *on-line* que constituem uma "arquitetura da atenção". Elas são infraestruturas a serviço de uma "serendipidade projetada" capaz de conectar partes que não se associariam por outros meios, mas cujos encontros são essenciais para a realização de trabalhos criativos que se caracterizam por *insights* e conexões não planejadas. Nesse sentido, "reestruturar a atenção" é "conduzir a atenção do especialista certo para o problema certo no momento certo"[146] (NIELSEN, 2012, p. 24) de modo a aproveitar "micro expertises latentes" para responder *just in time* a um determinado problema que bloqueia o desenvolvimento de pesquisas, amplificando a inteligência coletiva.

Na Ciência Aberta proposta por Bradley, o significado de "ser cientista", em outros termos, ser um especialista, é ressignificado em vários sentidos. Em primeiro lugar, a diminuição de barreiras de entrada na prática científica pela não exigência de certificações prévias formais confere a qualquer pessoa (ou sistema automatizado) capaz de realizar

---

144 A partir de 2005, a definição de conhecimento aberto foi atualizada (versão 1.1) e renunciou ao aspecto social descrito anteriormente por Pollock, focando-se apenas nos aspectos jurídicos, na necessidade da permissão legal do autor por meio da adoção de uma licença adequada que permita o livre acesso, reutilização e distribuição da obra; e nos aspectos técnicos, que especificam os requisitos e os formatos necessários para garantir o acesso, reutilização e distribuição das obras, incluindo a extração e manipulação dos dados, sua leitura por máquinas e softwares livres e gratuitos.

145 Polymath Project, Galaxy Zoo, Foldit, Kasparov *versus* the World e Open Dinossaur.

146 No original: "bring the attention of the right expert to the right problem at the right time" (NIELSEN, 2012, p. 24)

contribuições relevantes a condição de par. Em segundo lugar, vislumbra-se que a automação transformará, muito em breve, o significado de "ser cientista" ao liberar os indivíduos de tarefas repetitivas as quais executam mal e pouco acrescentam. Por fim, a emergência de novos padrões de descoberta com o uso de ferramentas de *data driven intelligence*, cria novos perfis profissionais. Na Química, por exemplo, os quimioinformatas mesclam conhecimentos de campos disciplinares e programação de computadores para extrair significado de bases de dados abundantes onde sua relevância profissional reside tanto na capacidade de manipular informação como em realizar perguntas inéditas e fundamentais.

Segundo vários pesquisadores da ciência (Lafuente, Nielsen, Murray-Rust, David) as tecnologias *on-line* estão transformando a relação entre ciência e sociedade em uma magnitude similar ao ocorrido no princípio da ciência moderna, identificada como a "primeira revolução da ciência aberta". Nesse momento, as graves assimetrias de informação entre cientistas e seus patronos, pela matematização e a proliferação das práticas experimentais, demandou um sistema de controle com normas, incentivos e estruturas organizativas que reforçaram o compromisso do cientista com "a rápida difusão de novos conhecimentos" já no final do século XVI e princípio do XVII. Surgem os periódicos científicos como forma de divulgar o conhecimento científico, ajudando a constituir um corpo de conhecimento compartilhado e uma memória coletiva de longo prazo (DAVID, 2011).

No momento atual, de uma "segunda revolução da ciência aberta", o grande desafio é fazer convergir novamente os sistemas de recompensa e de comunicação da ciência, agora reorientados pela perspectiva do conhecimento aberto. Como conciliar o estímulo à rápida difusão de conhecimento com os incentivos de uma cultura secretista que promete maximizar vantagens econômicas através de direitos autorais e patentes? A prática do caderno aberto não depende de voluntarismo individual, pois demanda a construção de um ambiente propício e obviamente tem um custo econômico. Bradley aparentemente conseguiu reunir as condições necessárias para passar de uma "cultura do segredo" ao grau máximo de abertura. Ele concordava com a perspectiva aberta do conhecimento; tinha um emprego como pesquisador e professor universitário; contava com o apoio da instituição onde trabalhava; possuía as habilidades necessárias para lidar com a informação em química

e tinha à sua disposição uma mão de obra em busca de qualificação, seus alunos. Por isso, em suas próprias palavras, ele podia ser “o mais competitivo em ser o mais colaborativo” (BRADLEY, 07 abr. 2009).

Ainda que a questão da recompensa dos cientistas para participar ativamente da Ciência Aberta seja incerta[147], Fecher e Friesike (2013) indicam cinco linhas de pensamento que concentram os principais argumentos que vêm mobilizando os cientistas para esse modo de ciência.

A escola pública *(public school)* demanda pesquisas científicas que incluam e se comuniquem com um público mais amplo do que os chamados especialistas. Assim, busca garantir não apenas a acessibilidade do processo de pesquisa, mas a compreensibilidade de seus resultados, recusando o hermetismo e promovendo a clareza e a comunicação do conhecimento científico. Criticam-se projetos de Ciência Cidadã quando mantêm o trabalho analítico como uma exclusividade dos cientistas, limitando a “inclusão” do leigo como mero alimentador de informações ou colaborador em processos de computação distribuída.

A escola democrática *(democratic school)* considera o acesso ao conhecimento um direito humano, condição que se torna ainda mais desejável quando a pesquisa científica conta com financiamento público. Além disso, percebe-se um discurso da ciência como catalisadora do desenvolvimento - o que justificaria a ideia recorrente de retirar partes do mundo “do escuro”. Utiliza duas estratégias: via dados abertos (Open Data) busca garantir que os dados primários, coletados durante a pesquisa, sejam disponibilizados de maneira aberta e em formatos que possibilitem não apenas a sua consulta, mas seu escrutínio e reutilização, de maneira conveniente, em pesquisas posteriores. Já o acesso aberto (Open Access) foca na abertura dos resultados de pesquisa, tradicionalmente tornados públicos através de artigos publicados em revistas científicas. Em ambos os métodos, a escola democrática tem como alvo de crítica as políticas editoriais que buscam cercear o acesso à literatura científica pela cobrança de assinaturas com preços elevados, pela omissão de dados coletados ao longo da pesquisa que poderiam ser tornados públicos como informação de apoio para subsidiar novos trabalhos, assim como pela adoção de padrões, notadamente

147 Tecnicamente, o caderno aberto pode estabelecer a prioridade entre cientistas de forma transparente, pois suas contribuições são registradas em sistemas administrados por terceiros, porém o equilíbrio entre os sistemas de comunicação e recompensa da ciência ainda não foi alcançado.

o PDF, que dificultam ou não permitem a reutilização de dados de pesquisa.

A escola pragmática *(pragmatic school)* trabalha com uma noção de aberto mais próxima da inovação aberta e vislumbra que o processo científico pode ser otimizado pela incorporação do conhecimento externo e a colaboração através de ferramentas on-line - o que permitiria acesso a diversos tipos de conhecimentos e expertises. Iniciativas como o Polymath Project e o Galaxy Zoo são consideradas exemplos de como a pesquisa, realizada de forma coletiva, pode modificar as práticas científicas. Esta escola reconhece que a colaboração entre cientistas vem aumentando desde a década de 1970 e vislumbra na ciência aberta um método para tornar a produção e a disseminação do conhecimento mais eficiente, impulsionando a revisão dos sistemas de reconhecimento e de recompensa da ciência.

Já a escola da infraestrutura *(insfrastructure school)* foca nas possibilidades e nos desafios tecnológicos, especialmente os de infraestrutura, necessários às práticas emergentes da Ciência Aberta, com destaque para duas tendências: a computação distribuída através da conexão de diversos computadores para formar uma rede de alto desempenho no processamento de pesquisas com uso intensivo de dados; e a constituição de redes sociais de colaboração para promover maior interação e colaboração entre cientistas. Nesta segunda linha, busca criar ambientes abertos e expansíveis, que não sejam apenas plataformas para estoque de informações, mas facilitem a pesquisa propriamente dita.

Por fim, a escola das métricas *(measurement school)* cria novos modos de mensurar a produção científica, uma vez que esta tende a migrar para ambientes on-line e adotar novos formatos de publicação, para os quais tradicionalmente não se atribuía qualquer tipo de avaliação. As chamadas altmetrias, ou métricas alternativas, procuram mensurar não apenas o produto final da atividade científica, mas podem medir o seu processo e o seu impacto através de comentários on-line, compartilhamentos, downloads, posts em blogs, tweets, comentários, etc. Neste campo, destacam-se serviços como Altmetrics, ImpactStory e o PLOS Article Level Metrics que geram informação sobre a produção científica através de estatísticas fornecidas por gerenciadores de referência, como Mendeley e Zotero, redes sociais como Twitter, entre outros.

Neste trabalho, vislumbramos que a proposta de “abrir” a comunicação entre

cientistas através dos cadernos abertos e seus *storyless experiments* articula três linhas de pensamento: a democrática, a partir da ideia da ciência como catalisadora do desenvolvimento; a pragmática, pela otimização do processo científico pela incorporação do conhecimento externo e a colaboração através de ferramentas on-line; e a de infraestrutura, com a criação de ambientes abertos e expansíveis que fomentem redes de colaboração entre cientistas (FECHER; FRIESIKE, 2013).

4 PROTOTIPANDO OS CADERNOS ABERTOS DE LABORATÓRIOS CIDADÃOS DE ANTONIO LAFUENTE

Look! It's moving. It's alive. It's alive...
It's alive, it's moving, it's alive, it's alive, it's alive, it's alive, IT'S ALIVE!
Henry Frankenstein

Este capítulo apresenta os resultados de pesquisa sobre os novos cadernos de laboratório que estão sendo engendrados pelos laboratórios cidadãos definidos como "espaços que exploram as formas de experimentação e aprendizagem colaborativos que surgiram das redes digitais para impulsar processos de inovação cidadã", tais como *medialabs, citilabs* [148], *hacklabs* [149], *maker spaces* [150], onde "pessoas com distintos conhecimentos e diferentes graus de especialização se reúnem para desenvolver projetos juntos" cujo principal objetivo é "buscar uma transformação social que contribua ao desenvolvimento cultural, social e econômico de nossos países". Os laboratórios cidadãos são espaços que "se inspiram e aproveitam as possibilidades que oferecem as tecnologias da informação e da comunicação (TIC), em especial internet, para gerar espaços de encontro e de experimentação coletiva" (CIUDADANíA 2.0; MEDIALAB, 2014).

Os laboratórios cidadãos adotam o *procomún* como objeto epistêmico e domínio experimental que, por sua vez, demanda uma nova tecnologia literária para dar conta de novas abordagens que mesclam arte, ciência e ativismo. Eles promovem uma cultura experimental onde os cidadãos se reúnem para desenvolver protótipos como um convite para visualizar, mapear, representar os problemas complexos que os afetam, produzindo simultaneamente novas formas de conhecer e novas formas de exercitar a cidadania. Para tal, os laboratórios cidadãos devem ser capazes de acolher a diversidade presente na sociedade para construir soluções adaptadas de baixo custo, cuja natureza aberta permite o

148 São laboratórios que oferecem recursos para a inovação cidadã, mesclando oportunidades de formação, pesquisa e incubação de empreendimentos empresariais e sociais.

149 São laboratórios da cultura hacker, geralmente mantidos por voluntários que oferecem acesso público gratuito a computadores e à internet e oficinas sobre o uso crítico de tecnologias da informação. Seu principal objetivo é o compartilhamento de informação e conhecimento.

150 São espaços dedicados a produção de objetos, porém orientados por uma cultura maker de criação de soluções de baixo custo e protótipos ou por uma *repair culture*, uma cultura de reparo de objetos. Geralmente frequentados por amadores, hackers e até artesãos que compartilham ferramentas e os custos de operação.

acesso, reutilização e redistribuição, tornando-as dispositivos inacabados, passíveis de escrutínio público, de serem revistos, melhorados e *forks* que reciclam ideias remixando-as com outras experiências, conhecimentos e necessidades. Além disso, devem fomentar novas formas de crítica, fundamentadas mais na capacidade empática dos participantes do que na sua capacidade de oferecer uma resposta irretocável. (LAFUENTE, 2015a).

Segundo Lafuente, os laboratórios cidadãos são um ambiente onde "a convivialidade deve prevalecer sobre a veracidade dos assuntos em questão" (LAFUENTE, 2015b, p. 2), pois trabalham a partir de diversas epistemes, culturas, práticas, sensibilidades e prioridades. Nesse sentido, "o primeiro fruto de los laboratórios cidadãos é aprender a viver juntos" (LAFUENTE, 2015a, p.2) porque para explorar outras possibilidades para a vida em comum é necessário saber lidar com a diversidade não como um problema, mas como uma vantagem. É preciso reconhecer a todos como "pares" e não apenas "parte". (LAFUENTE, 2015a)

Nesse âmbito, destacamos a proposta de "caderno aberto de laboratório cidadão" (CALC) como uma nova tecnologia literária a serviço da Ciência Comum - um termo igualmente recente que nomeia um movimento amplo no contexto espanhol que parte do pressuposto de que o experiencial tem valor epistêmico e não deve ser relegado a condição inferior. Este modo de ciência busca legitimar o conhecimento das pessoas ordinárias que, do status de leigo, aquele que desconhece, passa a ser reconhecido como especialistas em experiência e geralmente se reúnem em coletivos, grupos de interesse e movimentos sociais, que produzem conhecimento relevante para a resolução de problemas que afligem a humanidade desde suas experiências cotidianas.

Assim como outros modos de ciência, a Ciência Comum está cercada por textos, porém a atividade de seus pesquisadores não está orientada para a elaboração e publicação de artigos científicos. Eles produzem uma infinidade de outros textos - escritos, orais e visuais -, tais como posts em blogs, publicações em redes sociais, artigos em jornais, manuais, guias, mapas, diários de campo, infográficos, softwares, verbetes na Wikipédia, programas de rádio, apresentações teatrais, seminários, pôsteres, fotos, vídeos etc. No entanto, seus resultados de pesquisa também adquirem formatos não textuais, originando produtos (intervenções no mobiliário urbano, produção aberta de móveis, impressões 3D) e diversos serviços orientados ao *procomún*, tais como redes de comunicação livre como

Guifi.net[151], sistemas diferenciados de *crowdfunding* como Goteo.org[152], plataformas de participação direta como Plaza Podemos, sistemas de apoio economia solidária e moedas alternativas, criação de hortos urbanos como Esta es una plaza[153], gestão comunitária de espaços públicos antes subutilizados como o Campo de la Cebada[154], Patio Maravillas[155], entre outros.

Nas primeiras duas seções deste capítulo, apresentamos a proposta e as origens do caderno aberto de laboratório cidadão. Posteriormente, descrevemos como a nova tecnologia literária se articula com as tecnologias materiais e sociais dos laboratórios cidadãos. Para tal, relatamos práticas observadas durante o ano de 2015 no Medialab-Prado[156], uma instituição pública, internacionalmente reconhecida por sua atuação como laboratório cidadão e uma breve resenha da iniciativa madrilenha[157] 15M.CC[158] que visava preservar a multiplicidade de narrativas sobre o movimento social do 15M. O projeto se inicia pelo reconhecimento de que a memória coletiva estava em perigo pelo monopólio da produção de sentido sobre o 15M pelos grandes conglomerados de imprensa claramente opostos ao levante popular.

Neste modo de ciência, identificamos como seu principal "recrutador" o pesquisador Antonio Lafuente e nossa principal fonte de informação sobre a Ciência Comum é o blog Tecnocidanos[159], mantido pelo autorno período de abril de 2005 a julho de 2008, cujo subtítulo "em defesa da governança, da participação em ciência e do *procomún*" anuncia sua condição militante e seu empenho em apresentar um projeto "a favor dos cidadãos e da participação" e que "explora as condições e as possibilidades de construir o mundo e habitar

151 Disponível em: https://guifi.net/es Acesso em: 14 jun 2015.

152 Disponível em: https://pt.goteo.org/ Acesso em: 14 jun 2015.

153 Disponível em: http://estaesunaplaza.blogspot.com.br/ Acesso em: 14 jun 2015.

154 Disponível em: https://www.facebook.com/El-campo-de-Cebada-180735625274126/ Acesso em: 14 jun 2015.

155 Disponível em: http://patiomaravillas.net/ Acesso em: 14 jun 2015.

156 Disponível em: http://medialab-prado.es/ Acesso em: 14 jun 2015.

157 Madrid é atualmente uma cidade especialmente interessante para pesquisar os laboratórios da Ciência Comum porque apresenta efervescência cultural e política ímpar - motivadas tanto pela crise econômica e social pela qual passa a Espanha como pela mobilização de um imaginário coletivo de que é possível transformar a realidade social, estimulada, sem sombra de dúvida, pelo 15M. Essa combinação vem nutrindo debates, propostas e intervenções que buscam transformar as relações entre o público, o privado e o *procomún.*

158 Disponível em: http://www.15m.cc/ Acesso em: 14 jun 2015.

159 Disponível em: http://www.madrimasd.org/blogs/tecnocidanos Acesso em: 14 jun 2015.

a urbe”(LAFUENTE, 2007). Adotamos a sistematização organizada pelo próprio autor no “não-livro” “Carnaval da Tecnociência” que reúne cerca de um terço dos posts publicados no blog em seu duplo objetivo de “explorar todas as ramificações de uma possível analogia do momento atual com uma Nova Ilustração” e animar os públicos a “assumir novas responsabilidades e para sacudir o estigma da modernidade que os condenou a ser o outro da ciência: a representação pública dos que não sabem” (LAFUENTE, 2007).

A partir da extensa produção bibliográfica elaborada no contexto espanhol, especialmente os escritos de Lafuente, e de nossa observação direta das iniciativas madrilenhas, vislumbramos a emergência de uma nova cultura epistêmica na qual novos atores, os especialistas em experiência, reunidos em comunidades de aprendizagem, estão criando novas práticas para a visualização de problemas sociais pela combinação de ativismo social e uso de pesquisa.

4.1 O que é um caderno aberto de laboratório cidadão?

Em 2015, Antonio Lafuente (2015a) apresenta o conceito de caderno aberto de laboratório cidadão (CALC) como proposta de uma nova tecnologia literária a favor da produção de conhecimento “entre todos” no âmbito dos laboratórios cidadãos e do projeto da Ciência Comum (LAFUENTE, ESTALELLA, 2015). Esta ideia, no entanto, formaliza debates anteriores sobre a necessidade de elaborar novos cadernos de laboratório adequados à formas singulares de visualização e representação de um novo objeto epistêmico pesquisado em laboratórios cidadãos. Já em 2010, surge a proposta de um *open notebook laboratory* no âmbito do Laboratório del Procomún, uma inciativa do Medialab-Prado.

> A experiência diz que temos que reforçar os modos abertos de produção. Documentar as atividades, transmiti-las ao vivo, aceitar perguntas e comentários em tempo real, subir a rede o que se faz, são práticas que consideramos imprescindíveis. E podem ser melhoradas d=se intensificamos o compromisso com as práticas 2,0. ***Minha proposta concreta tem a ver com duas iniciativas: uma, promover em todos os projetos um Open Notebook Laboratory que registre e torne acessíveis as práticas concretas de cada projeto, tornando o Do It Yourself un sinal de identidade característico de MediaLab-Prado.*** (LAFUENTE, 8 jul. 2010, p. 3,

grifo nosso) [160]

A ideia de caderno de laboratório reaparece em 2012 no blog “Cuadernos del Común”, cujo objetivo era “debater em torno das múltiplas formas nas que o *procomún* está aparecendo na sociedade rede” e reunia vários colaboradores do Medialab-Prado (EL DIARIO.ES, 2012, s.p.).

> […] um laboratório cidadão que quer recolher este potencial para constituir-se como uma plataforma de encontro e de experimentação também no espaço físico. Está conformado pelas comunidades de usuários que se reúnem em torno de propostas concretas que eles mesmos formulam, seja como promotores de um projeto ou como colaboradores que se somam para contribuir no seu desenvolvimento. ***Serão eles que escrevem nesse caderno de laboratório. Aqui colocarão sobre a mesa os desafios e as perguntas que suas iniciativas afrontam***. Aqui poderão debater e comparar suas hipóteses. Aqui poderão encontrar novos colaboradores. (EL DIARIO.ES, 2012, s. p, grifo nosso)

Com o conceito de “caderno aberto de laboratório cidadão” (CALC), Lafuente trata a questão da documentação em espaços orientados ao *procomún* com base na experiência do Medialab-Prado, entre outras. O autor reconhece que muitos laboratórios cidadãos tendem a adotar uma perspectiva da documentação que, a partir das lógicas do "testemunha, jornalista, auditor" (LAFUENTE, 2015b, p. 4), se limitam a reportar atividades a terceiros, compartilhando os registros de eventos que promovem; como oficinas, conferências, grupos de trabalho, entre outros. Na prática, isto significa que alguém faz o registo de uma atividade, cujo arquivo digital é depositado em um repositório (arquivo multimídia) para ser disponibilizado on-line no menor período de tempo; em uma postura análoga a do movimento pelo acesso aberto à literatura científica.

Segundo Lafuente, as recentes avaliações sobre o baixo acesso e download dos arquivos nas plataformas on-line do Medialab-Prado fomentou o questionamento das práticas de documentação, pois remeteu a uma pergunta ainda mais radical - o que queremos comunicar? - desde espaços que fomentam dinâmicas para "aprender a viver juntos" (LAFUENTE, 2015a). A questão da documentação remete para este autor ao tema da

---

160 A ideia de um caderno de laboratório para a Ciência Comum é anterior a citação. Há m registro prévio em um documento de trabalho sobre as atividades do Laboratorio del Procomún, datado de julho de 2010, que posteriormente é reproduzido em um artigo escrito em parceria com Aldoni em 2013 (LAFUENTE; ALDONI, 2013, p. 46)

comunicação, pois vislumbra que os cidadãos documentam algo na intenção de comunicar a terceiros aquilo que é documentado. Assim, ele problematiza o que laboratórios cidadãos devem documentar para comunicar como espaços que adotam a perspectiva do conhecimento livre, se orientam ao *procomún*, fomentam uma economia do dom e buscam promover a auto-organização das pessoas (LAFUENTE, 2016)

Lafuente propõe a criação de um novo tipo de arquivo, coerente com as novas formas organizacionais que estão sendo engendradas nos laboratórios cidadãos, para operar como "chave da configuração do coletivo" por ser sensível às dimensões do comum, do que se produz entre todos, sem abandonar sua origem como repositório do público, do que se produz para todos. O arquivo do comum seria uma espécie de "anarquivo" por registrar o conhecimento das pessoas comuns, geralmente considerado insignificante pelos especialistas profissionais que só conseguem enxergar aquilo que foram treinados a ver. O seu anarquivo se nutre do conhecimento informal e diverso dos indivíduos, convertidos em "especialistas em experiência". Ele demanda "imaginários do artista, do ativista e do amador" para lidar com a pluralidade e a incerteza para explorar outros mundos possíveis. (LAFUENTE, 2015b)

O caderno aberto de laboratório cidadão propõe documentar as duas dimensões do trabalho, pois reconhece que os participantes tendem a se ocupar apenas da dimensão produtiva em detrimento da sua dimensão reprodutiva que favoreceria a replicação de comunidades - perspectiva a qual se dedica. Segundo Lafuente, a dimensão produtiva, aquela que dá conta da produção de objetos, costuma ser documentada pelos proponentes e participantes das convocatórias públicas promovidas pelo medialab, pois ambos os públicos exibem um grande afã de concluir o projeto e apresentar seu protótipo ao final de um evento.

No seu lado esquerdo, o caderno aberto de laboratório cidadão registra a produção de objetos e está subdivida em três partes: da identificação dos recursos (máquinas, dispositivos e equipes), da descrição dos protocolos (métodos e práticas) e do compartilhamento dos resultados (dados, gráficos, objetos, maquetes, conceitos, grafemas, resíduos, patentes e direitos).

Já a "nova" seção convida a direcionar o olhar para o trabalho reprodutivo, instigando nos participantes um "mapeamento da reprodução" que traz à existência "o trabalho

afetivo, a lógica dos cuidados e as dimensões invisíveis (ou invisibilizadas) da vida em comum" desde os seus aspectos materiais (LAFUENTE, 2015a). Trata-se do que o autor também nomeia como trabalho afetivo ou simplesmente "cuidados" e se refere as pequenas ou grandes coisas que os indivíduos fazem pelo coletivo para proporcionar a infraestrutura necessária para a realização do trabalho produtivo. O mapeamento da reprodução está dividido em três subseções que adotam os conceitos de uma economia da reputação (OSTROM, 1990), a noção de grafema de Rheinberger (1997) e a proposta cosmopolítica de Isabelle Stengers (2014).

Na primeira subseção, dedicada a economia da reputação, Lafuente afirma que é preciso reconhecer aqueles que trabalham em benefício da comunidade executando trabalhos reprodutivos que zelam pelo *procomún* e combatem a ação de *free riders,* identificados nos indivíduos que se aproveitam da condição de acesso aberto do bem comum para beneficiar-se dele de maneira predatória sem aportar nada a comunidade que o sustenta. Em sua pesquisa sobre a gestão de bens comuns, Ostrom (1990) identifica que as experiências bem sucedidas[161] coincidem em suas estratégias de possibilitar comunicação constante entre os participantes e estabelecer regras de convivência amplamente conhecidas e consideradas justas por todos para constituir um modo de gestão capaz de manter o bem comum e a sua comunidade.

Lafuente (2015a, 2016) destaca a importância do reconhecimento público dos indivíduos que são capazes de assumir responsabilidades coletivas como suas e que colaboram com a sustentabilidade de um bem comum, zelando simultaneamente por ele e pela comunidade. Porém, alerta que esta nova dinâmica não representa o estímulo a processos de gamificação onde cada tarefa está associada a um valor a ser acumulado em rankings onde as melhores posições são convertidas em *badges,* vantagens ou algum tipo de

[161] A gestão bem sucedida dos bens comuns tem o duplo objetivo de evitar a superexploração e exaustão dos recursos e gerar qualidade de vida para todos os envolvidos, entendida aqui não pelo alcance de um nível ótimo de atividades, mas pela participação efetiva na gestão dos bens, através de princípios de convivência compartilhados por todos. Segundo Ostrom, esse tipo de arranjo se caracteriza pela existência de normas conhecidas, justas e aceitas pelos membros dessa comunidade que são operacionalizadas quando: 1) há consenso sobre as normas, benefícios e responsabilidades entre os membros, 2) os membros sabem suas responsabilidades e como são distribuídos os benefícios, 3) As regras são consideradas justas e legítimas. Assim, a cooperação se dá pela: 1) existência de uma identidade, uma ideia de pertencimento; 2) o reconhecimento de contextos de tomada de decisão se uma situação se repete, 3) a reciprocidade pode ser usada para construir uma reputação como uma pessoa confiável.

retorno financeiro. Ao propor dar visibilidade ao trabalho reprodutivo, o autor pretende estimular o olhar dos pesquisadores para o trabalho reprodutivo de modo que eles tragam a existência a grande quantidade de trabalho necessário para constituir e manter uma comunidade ativa. Na prática, o caderno deve registrar os conflitos da vida em comum, os processos de tomada de decisão e o acolhimento por indivíduos de responsabilidades coletivas de modo que aqueles que desejam replicar uma comunidade possam aprender com a experiência prévia de terceiros.

A documentação, quando projetada para comunicar o conhecimento necessário para replicar comunidades, se torna então um instrumento que favorece a participação e a mudança social. Ela adota novos critérios de avaliação que se afastam de ideias de popularidade, impacto e exposição midiática passando a identificar como êxito a multiplicação de comunidades. Ou seja, um laboratório cidadão comunica de maneira eficiente quando outras pessoas reproduzem, de forma espontânea e gratuita, a experiência de comunidades com quem compartilham interesses. “Os laboratórios cidadão não se comunicam: se multiplicam” (LAFUENTE, 2015a, p. 4)

Na segunda seção do eixo de referente ao trabalho reprodutivo, Lafuente dialoga com a noção de sistema experimental de Rheinberger como “unidades de pesquisa projetadas para responder as perguntas que ainda não somos capazes de elaborar de maneira clara” (1997, p. 288). O autor também adota o conceito de grafema para postular a necessidade de documentar pelo menos uma parcela da grande quantidade de “unidades materiais de significado” tornadas visíveis em um laboratório, pois eles registram a dimensão processual da atividade de pesquisa na qual os cientistas estão aprendendo a conhecer as coisas epistêmicas, vagas e desconhecidas, através de experimentos.

Na concepção de Rheinberger, os grafemas não são concebidos como o resultado de experimentos elaborados para testar teorias. Ou seja, eles não documentam a distância entre o previsto e o registrado pelo experimento. Aqui, os grafemas são as amostras, os gráficos, as curvas e uma série de outros escritos produzidos durante a atividade experimental, ao redor dos quais os pesquisadores se reúnem para tentar compreender um fenômeno, reavaliar o status atual de suas pesquisas, reorientar seus objetivos em um processo de construção de conhecimento cujo caráter experimental é indissociável da incerteza.

Segundo Lafuente, em um laboratório cidadão os grafemas são “materiais que foram descartados, mapas provisórios da situação, os *post its*, esquemas já superados de ação” que não representam fases intermediárias no processo de construção de consenso, mas são as “instâncias de reconhecimento de epistemes diversas, de outras tantas formas de aproximação ao *procomún*”. Eles registram “os resíduos, os esquemas, os gráficos que dão conta da capacidade do grupo de integrar novos olhares” (LAFUENTE, 2015a) e, desde a perspectiva do trabalho reprodutivo, sua documentação parcial favoreceria a replicação de comunidades, pois documenta a heterogeneidade de visões e as estratégias utilizadas pela comunidade para fazer convergir os esforços dos indivíduos para um objetivo compartilhado. Eles são traços materiais impregnados de conhecimento, “são mapas que registram (e não combatem) a existência de abordagens distintas” (LAFUENTE, 2015a, p. 4) reconhecidos por Lafuente como de alto valor cognitivo, cuja documentação não objetiva a reprodução de uma determinada solução, mas a replicação de comunidades igualmente capazes de produzir soluções adequadas às suas necessidades, contexto e objetivos.

Por fim, na última subseção dedicada ao trabalho reprodutivo, Lafuente dialoga com a proposta cosmopolítica de Isabelle Stengers (2014), na qual a filósofa advoga por um acordo de paz para romper a dicotomia vencedores e vencidos e estabelecer um ambiente permanentemente aberto de conversação, onde se privilegia a participação dos afetados e se evita o fechamento precoce de acordos e o estabelecimento de barreiras editoriais, jurídicas, legais ou epistêmicas.

Se Jean-Claude Bradley desde a Ciência Aberta vislumbra uma ciência mais rápida e melhor através de seu caderno aberto, a Ciência Comum e seu caderno aberto de laboratório cidadão demanda, em conformidade com o pensamento de Stengers, por uma “ciência lenta”[162] que “não é ociosa ou indolente, mas representa uma condição necessária para pensar com abstrações e não obedecer a abstrações” (STENGERS, 2011, p. 7). A autora afirma que essa capacidade foi perdida pelos profissionais da ciência quando, no século XIX, o seu treinamento em métodos científicos e técnicas de laboratório os aprisiona em um conjunto particular de abstrações que os guia cegamente e promove valores específicos.

[162] A expressão também nomeia um movimento recente, autor do *slow science manifesto* (2010), que se ressente das pressões constantes sobre os cientistas para responder de pronto o significado e as possíveis aplicações das pesquisas, exigindo “espaço, tempo e recurso” para fazer o que consideram o “trabalho principal da ciência” - pensar, digerir, discutir, perguntar, se equivocar, etc.

Além disso, Stengers reconhece que a estreita relação entre a ciência e a indústria torna questionáveis as condições de confiabilidade do conhecimento porque não há espaço para o desinteresse na medida em que a indústria utiliza a ciência como artefato de propaganda sobre substâncias, produtos e tecnologias. Dito isto, é preciso esclarecer que a autora tampouco propõe um modelo binário onde, por um lado, encontramos uma ciência imaculada e desinteressada e, de outro, uma ciência interessada e desenvolvida em função da inovação industrial. Para Stengers, a ciência nunca foi desinteressada, tampouco esteve isolada em uma torre de marfim. Por isso, a sua proposta de ciência lenta não significa um retorno a Idade de Ouro, de autonomia dos cientistas, mas a ativação de outros olhares que ela identifica nos movimentos sociais, na desobediência civil e ações de reivindicação (*reclaim*).

Se “o que caracteriza uma ciência rápida não é o seu isolamento, mas ao contrário, o seu trabalho em um ambiente muito rarefeito”. (STENGERS, 2011, p. 8), a ciência lenta dos laboratórios cidadãos deve, segundo Lafuente (2016) fomentar a atitude de “criticabilidade” que Iritt Rogoff propõe como um exercício da empatia e da capacidade de se deixar afetar pelos problemas de terceiros. Os participantes devem renunciar a gestos de superioridade típicos do revisor, que examina algo para consertar falhas, e do crítico, que torna evidente o que está oculto, para escapar do furor por um protagonismo, permitindo-se ser mais um coprodutor de soluções.

Ilustração 13: Proposta do Caderno Aberto de Laboratório Cidadão – CALC

Fonte: Antonio Lafuente, 2015

O breve relato de Estalella e Corsín Jimenez (2013) sobre a assembleia 15M de Lavapies, realizadas no meio da rua de um bairro marcado pela diversidade cultural de imigrantes de todas as partes do mundo, remete às descrições de Lafuente sobre o laboratório cidadão e o esforço de tornar visível o trabalho reprodutivo. Os autores descrevem novas formas de produção de conhecimento sobre a cidade em exercícios de um "urbanismo experimental" onde uma "assembleia vulnerável" lida com os ritmos da cidade, e, a partir de uma "escuta ativa" promove novas formas de conhecê-la e de fazer política.

O informe textual de Estalella e Jimenez Corsín (2013) dá visibilidade ao trabalho reprodutivo necessário para a realização das assembleias e reconhece a atitude do grupo dinamizador, composto por nove pessoas, em assumir papéis[163] que habilitam o espaço da

[163] Segundo os autores: ""duas pessoas exerciam [o papel] de moderadores; outras três se encarregavam da

rua com uma atmosfera de respeito e diálogo. Este pequeno grupo assumiu a responsabilidade de criar “as infraestruturas materiais mundanas” e “sincronizar o ritmo dos participantes” de modo a viabilizar um “exercício tentativo” de novas sensibilidades entre dezenas de participantes que se permitem experimentar outras maneiras “de imaginar e praticar a cidade”. Os autores vislumbram que as assembleias ao ar livre experimentam um novo exercício político que não valoriza o ato de “tomar a palavra” típico dos parlamentos, mas ressalta a “escuta ativa” como forma distinta conhecer e praticar a cidade, seus objetos, ritmos, pessoas e questões.

Em “Las mesas de Citykitchen: un experimento urbano de mesa”, Estalella descreve outro experimento que explora diferentes possibilidades de relação com a cidade em uma série de encontros realizados no Intermediae Matadero reunindo cidadãos, iniciativas de intervenção urbana e técnicos da prefeitura de Madrid. A atividade foi, segundo o autor marcada por “exercícios pedagógicos de humildade” tornados possíveis por “infraestruturas e gestos de hospitalidade permanente” que buscavam atingir o “objetivo concreto de estabelecer outro tipo de interlocução entre a administração e a cidade, a prefeitura e os vizinhos” (ESTALELLA, 2014, p. 5).

Neste experimento, a diversidade de saberes, perspectivas e sensibilidades foram assumidas na categorização de “técnicos cidadãos” e “cidadãos especialistas” como forma de problematizar as diferentes formas de expertise sobre a cidade. No entanto, o seu caráter experimental criou um ambiente propício para que a administração pública e os cidadãos aprendessem uns com os outros, abrindo mão de um posicionamento como opositores. Segundo Estalella (2014), os participantes foram capazes de ultrapassar os antagonismos paralisantes e formular coletivamente as perguntas necessárias para aprender juntos sobre a cidade, gerando novas possibilidades políticas que renovam tanto seu conteúdo quanto sua orientação. Sobre a experiência da documentação dos encontros, o autor destaca o compromisso exaustivo dos relatores em compor um arquivo como uma “tecnologia de aspiração” que não documenta o passado, mas se orienta ao que ainda está por vir e a todos os ausentes, em dinâmicas que, como sinaliza Rheinberger (1997), fazem do sistema

---

facilitação que devia mediar as controvérsias; duas mais redigiam atas; uma organizava os turnos de entre palavras; outra se encarregava de dois quadros fabricados cartões e forrado com papel de embalar onde se escrevia os consensos e se anotava o calendário semanal de reuniões” (ESTALELLA; JIMENEZ CORSÍN, 2013, p. 255)

experimental uma “máquina de produzir futuros”.

> O arquivo de Citykitchen testemunha os limites próprios ao mesmo tempo em que testa os limites da cidade que se compõe: quando se documenta se deixa em evidência a precariedade do que foi composto; e se reconhece além disso que não estamos todos, há quem falte e poderia estar. Arquivar os encontros de Las Mesas de Citykitchen é um exercício de composição da cidade que dá conta do cuidado e preocupação pelos que não estão presentes, é para eles que se documenta. Ocupar-se do arquivo, curá-lo (em seu sentido curatorial), é então cuidar da cidade. E esse esforço decola novas possibilidades pois o arquivo já não guarda unicamente o passado mas antecipa o futuro; como diz o antropólogo Arjun Appadurai, estes arquivos nas mãos das iniciativas cidadãs são uma tecnologia da aspiração. Nos encontramos aqui com arquivos para a aspiração de uma cidade distinta porque o arquivado não é o final de algo que acontece, mas o princípio do que está por ocorrer. (ESTALELLA, 2014, p. 11)[164]

4.2 As origens do caderno aberto de laboratório cidadão

Como o próprio nome indica, o caderno aberto de laboratório cidadão proposto por Antonio Lafuente (2015a) demanda a abertura do conhecimento, mas a sua proposta vai além da questão do acesso, reutilização e distribuição aberta, em tempo real, *on-line* e gratuita tal qual proposto por Jean-Claude Bradley em seu caderno aberto. O autor reconhece a importância dos movimentos Acesso Aberto e dos Dados Abertos como reação à crescente privatização do conhecimento científico por editores comerciais que determinam as formas, os conteúdos e monopolizam a comunicação formal entre os cientistas. No entanto, considera insuficiente a proposta de abrir o conhecimento científico ao reconhecer nela a expectativa de que uma política “melhor informada” significaria necessariamente uma política mais assertiva pela diminuição da assimetria de informação. Segundo Lafuente e Estalella (2015), os principais beneficiários da Ciência Aberta são aqueles com capacidade de capitalizar a informação. Ou seja, aqueles que dispõem dos

[164] No original: “El archivo de Citykitchen testifica los límites propios al tiempo que testea los límites de la ciudad que se compone: cuando se documenta se deja evidencia de la precariedad de lo que se ha compuesto; y se reconoce además que no estamos todos, hay quien falta y que podría estar. Archivar los encuentros de Las Mesas de Citykitchen es un ejercicio de composición de la ciudad que da cuenta del cuidado y la preocupación por los que no están presentes, es para ellos para quienes se documenta. Ocuparse del archivo, curarlo (en su sentido curatorial), es entonces cuidar de la ciudad. Y ese esfuerzo despliega nuevas posibilidades pues el archivo ya no guarda únicamente el pasado sino que se anticipa al futuro; como dice el antropólogo Arjun Appadurai, esto archivos en manos de las iniciativas ciudadanas son una tecnología de la aspiración. Nos encontramos aquí con archivos para la aspiración de una ciudad distinta porque el archivado no es el final de algo que acontece sino el principio de lo que está por ocurrir.” (ESTALELLA, 2014, p 11)

mesmos níveis de conhecimento sobre o objeto de pesquisa e que compartilham as mesmas tecnologias materiais e os mesmos valores do seu ambiente original de produção. Por isso, os autores alertam que a Ciência Aberta seria usufruída (e capturada) com mais facilidade por laboratórios e corporações multinacionais do que por iniciativas a favor da diminuição de desigualdades sociais, justiça global ou democracia.

Ciente de tais limitações, os autores advogam por uma Ciência Comum[165] que exige o acesso aberto ao conhecimento científico, mas ultrapassa essa questão ao postular novas formas de produção de conhecimento "entre todos e para todos", através de uma "modernização epistêmica" (HESS, 2007) que, por sua vez, promoveria uma "autoridade expandida" (LAFUENTE, 2012a).

Associado à linha de pensamento dos estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), Lafuente reconhece a atividade científica como um processo social como tantos outros, regulado por fatores não-epistêmicos que representam as expectativas profissionais, as pressões econômicas e outros interesses sociais. Por isso, o autor evita utilizar a forma singular ciência na medida que a reduz a "visão herdada", característico dos discursos da historiografia tradicional sobre a Ciência Moderna, como abordaremos a seguir. Ele adota a expressão "modos de ciência" e intensifica o uso de adjetivos que tornam visíveis os processos sociais que influenciam o desenvolvimento científico.

Biz Science, Sexy Science, Ciência Cidadã, Ciência de Garagem, Ciência Pública, Ciência Moderna, Big Science, Tecnociência, Ciência 2.0, Ciência Aberta, Ciência Pós-Normal, Ciência Colateral, Ciência Informal, Ciência Militante, Ciência Popular, Ciência de Bairro, Ciência por Amor, Pop Science, Punk Science, P2P Science e, claro, Ciência Comum são algumas expressões que se multiplicam na obra de Lafuente, cuja pluralidade converge em, pelo menos, duas direções. De um lado, aponta para os aspectos problemáticos da visão herdada da ciência e os efeitos negativos da tecnociência. Por outro, explora as analogias do momento atual como uma "Segunda Ilustração" pela emergência de um novo contexto cultural em que novos atores, práticas e processos viabilizam formas de produção de conhecimento que valorizam a abundância de experiências das pessoas comuns.

---

165 A Ciência Comum é citada anteriormente por Lafuente em novembro de 2013 em material de divulgação do curso "Ciência por Amor", realizado na Universidade Autônoma do México (UNAM). A expressão "ciência por amor" agrupa uma série de modos de ciência reconhecidas pelo autor como "economias políticas do conhecimento que não estão dominadas pelos imaginários do autor, do especialista e do proprietário."

4.2.1 A crítica à visão herdada da ciência

Os três argumentos acima fundamentam a proposta dos cadernos abertos de laboratório cidadão em seu indissociável objetivo de documentar os processos da Ciência Comum. Abaixo abordamos as críticas ao modo dominante de ciência para posteriormente abordar o que Lafuente identifica como uma oportunidade de "redefinir as fronteiras entre a cultura profana e a cultura especializada, redesenhando o âmbito do público, não apenas confrontando-o com o privado e também com o do natural" (LAFUENTE, 2007, p. 291).

O primeiro argumento mobilizado por Lafuente aborda a visão herdada da ciência em seus múltiplos desdobramentos que, em conjunto, buscam reduzir a cultua experimental a apenas uma, aquela introduzida pelos filósofos experimentais e que fundamenta a ciência moderna. No blog Tecnocidanos identificamos uma série de *posts* em que o autor ambiciona "reconhecer a pluralidade de tradições que coexistem sob o manto da ciência, assim como as muitas maneiras rigorosas de construir afirmações provisoriamente válidas, quer dizer científicas" (LAFUENTE, 2007, p. 202). Para tal, desmistifica a visão herdada da ciência que a postula como uma atividade intelectual autônoma, objetiva e neutra, produtora de conhecimentos novos sobre a realidade a partir da adoção de um método científico estrito, concebido como um conjunto de procedimentos coerente, universal e eficaz, capaz de isolar as influências do entorno. Ainda sob essa perspectiva, a ciência se divide em ciência pura, que se encarrega do desenvolvimento linear, progressivo e acumulativo de teorias científicas cada vez mais precisas e que oferecem explicações sobre o mundo natural de modo objetivo, racional e livre de influências externas, e a ciência aplicada, realizada a posteriori, pela transformação dos conhecimentos científicos em tecnologia. Algumas críticas de Lafuente a visão herdada da ciência são:

A elitização do "ser cientista"

A imagem do "grande cientista" como um gênio, cuja excepcionalidade de sua mente brilhante pode revelar ao mundo as leis da Natureza é, segundo Lafuente, resultado dos inúmeros relatos produzidos pela historiografia clássica sobre "as grandes descobertas", cujo caráter "demasiado logocêntrico, literário e cortesão" é hoje qualificado como "machista, elitista e eurocêntrico" (2012). Na contramão, Lafuente se apoia em estudos que apontam a

origem mundana da ciência moderna para caracterizá-la como uma "ciência de garagem", em que o conhecimento era produzido por quem o necessitava. Ou seja, tanto nas relações saber-poder quanto pelas necessidades de camponeses, artesãos, mineiros, navegadores, donas de casa e todo o tipo de gente trabalhadora (2012).

Assim, o que hoje chamamos de ciência moderna é resultado direto da participação de pessoas que atuavam em "ciência por amor" e não por uma questão profissional. Os amadores, aqueles que amam o conhecimento e não se submetem às regras das instituições, disponibilizaram seu conhecimento sobre a Natureza assim como os artesãos tiveram sua destreza manual mobilizada para a produção artesanal dos primeiros instrumentos científicos – não normalizados, tampouco industrializados. O autor afirma que a invisibilidade destas personagens é fruto do preconceito e da miopia dos historiadores e da habilidade dos especialistas em "converter suas habilidades intelectuais em novos espaços de autoridade" (LAFUENTE, 2012b).

A questão do método

Lafuente afirma que o método científico não deve ser o que distingue a ciência de outros tipos de saber porque a capacidade de produzir evidências contrastáveis não diferencia o conhecimento acadêmico de uma "ciência lixo" (LAFUENTE, 2007, p. 139). "Se ambos utilizam os mesmos métodos, protocolos de observação, as mesmas técnicas de qualificação, classificação e distribuição de dados e hipóteses, qual seria a diferença?" (LAFUENTE, 2007, p. 221) Para o autor, o que distingue a ciência e lhe confere prestígio social não é o método, mas os valores que adota e sustenta. Nesse sentido, advoga que ela deve se orientar ao bem comum e não pelos interesses privados de corporações (LAFUENTE, 2007, p. 221).

A fé cega em um sistema de controle falho

Apesar de ser uma prática consagrada, a revisão por pares, tal qual o conhecemos, não deveria ser tomada como "religião obrigatória, pois inúmeros incidentes demonstram a debilidade de avaliadores e de comitês editoriais para reconhecer as práticas corruptas, as tentativas de fraude e vandalismo por parte dos autores (LAFUENTE, 2007, p. 232). O autor

destaca que, em muitos casos, fazer constar o nome de um pesquisador como autor de um artigo científico é uma espécie de reconhecimento da sua contribuição em uma etapa da pesquisa, mas que não representa conhecer a íntegra do trabalho ou participar da redação final. Nesse sentido, destaca o excesso de confiança, inclusive entre colaboradores, e a replicabilidade de resultados como algo, na prática, mais limitada do que se imagina (LAFUENTE, 2007, p. 190).

A reprodutibilidade como critério de cientificidade

Afirma que a reprodutibilidade como pré-requisito para a qualificação de uma pesquisa como científica é algo desejável em alguns campos do conhecimento, mas não se aplica a outros que investigam fenômenos não reprodutíveis, mas que compartilham mérito científico, tais como a Psicologia, a Paleontologia e a Antropologia. Além disso, lembra que algumas teorias amplamente aceitas, como o evolucionismo, não são reprodutíveis. (LAFUENTE, 2007)

4.2.2 A tecnociência e seus aspectos problemáticos

Outro tema recorrente no blog Tecnocidanos e que fundamenta a proposta da Ciência Comum e do caderno aberto de laboratório cidadão são os aspectos negativos da tecnociência[166], definida por Lafuente (2007) como "novo enxame de práticas, atores, interesses, tecnologias e protocolos" que entrelaçam as aspirações dos cientistas, as demandas sociais, os interesses das grandes corporações e os objetivos militares e influenciam os debates científicos, resultando, por vezes, em uma ameaça real ao bens comuns fundamentais para a vida.

Os objetos tecnocientíficos, por sua complexidade e magnitude, não são redutíveis aos parâmetros controláveis do laboratório ou limitáveis às fronteiras geográficas ou

[166] Latour apresenta a ideia de tecnociência para se contrapor ao entendimento de Ciência, Tecnologia e Sociedade como três entes separados que operam de forma linear. A Ciência, na produção de conhecimento novo por cientistas, identificados como "um punhado de bem aventurados" cujas "descobertas" subsidiam inovações em desenvolvimentos tecnológicos a serem adotados sem questionamento pelas pessoas (determinismo tecnológico) ou modificados por eles (determinismo social). Detalhado em seu estudo do "fazer ciência" pretende evidenciar todos os elementos amarrados aos conteúdos científicos, "por mais sujos insólitos ou estranhos que pareçam", sem diferenciá-los em social ou científico, mas seguindo suas associações como uma rede. (LATOUR, 2000, p. 275-280)

disciplinares. Eles são objetos híbridos (LATOUR, 1994), simultaneamente científicos, políticos e midiáticos e, portanto, disputados por diversos grupos de pressão para além dos cientistas, como por exemplo, em temas como o aquecimento global, a proliferação de nanotecnologias, a produção de organismos transgênicos, as pandemias, a contaminação do meio ambiente e os movimentos migratórios. Eles são temas de debate de uma vasta constelação de porta-vozes que não se limitam ao parecer científico, mas representam os interesses de diversos setores, mobilizando uma ampla gama de atores: indústrias, especialmente farmacêutica, petroleira e automobilística, legisladores, advogados e juízes, partidos políticos, organismos internacionais, universidades, comitês acadêmicos, conselhos editoriais de revistas, ONGs, operadores da Bolsa de Valores, meios de comunicação, coletivos de ativistas, associações de afetados, associação de doentes, representantes de comunidades religiosas, hackers, fundações pseudocientíficas e neoconservadores, entre outros.

A diversificação dos porta-vozes em debates tecnocientíficos poderia representar uma oportunidade democrática para a elaboração de soluções sustentáveis e redistributivas (dos bens e dos males) (LAFUENTE, 2007, p. 249) se houvesse um equilíbrio de forças entre os interesses presentes. No entanto, Lafuente reconhece a franca expansão dos valores privados em detrimento da defesa do bem comum. Sua expressão mais visível é a intoxicação da opinião pública pela atuação de cientistas corruptos que utilizam sua "autoridade" para deslegitimar evidências científicas sérias, questionando a qualidade dos dados, falsamente qualificados como instáveis e pouco conclusivos, para produzir contra-argumentos e disseminar incertezas.

A produção de pseudociência e a multiplicação de incertezas sobre evidências científicas sólidas são parte da estratégia de multinacionais para postegar a elaboração de normas regulatórias pela administração pública que, agindo a partir do princípio da precaução, podem definir regras contrárias aos seus interesses. Seja impondo mais regulações a sua atuação, seja limitando seus mercados pelos riscos associados a sua conduta ou produtos. Criam-se falsas controvérsias e utiliza-se a popularidade midiática produzida pelos meios de comunicação para reduzir a autoridade científica conferida pelas instituições públicas (LAFUENTE, 2007, 2012).

A intoxicação da opinião pública e outros comportamentos nocivos demandam a

cumplicidade de vários atores que “outorgam veracidade a uma mentira tão grande quanto rentável” (LAFUENTE, 2007, p. 120). No campo da saúde, por exemplo, o “tráfico de doenças” converte pessoas saudáveis em doentes pela criação corporativa de doenças para padecimentos leves ou aspetos cotidianos da vida que não exigem tratamento médico ou farmacológico. Uma ação complexa que mobiliza desde pesquisadores em seus laboratórios, a aprovação por associações profissionais, as prescrições dos médicos, a conivência da regulamentação pública e a atuação da imprensa como agência de propaganda de “novas doenças” e “novos tratamentos”. Diante deste cenário, em que “objetividade é convertida em uma ilusão” (LAFUENTE, 2007, p. 240) por “gente sem nenhum fundamento científico e com muito fundamento midiático” (LAFUENTE, 2007, p. 163), Lafuente questiona: “O que podemos fazer os cidadãos para defender este âmbito de objetividade, um dos pilares que sustentam nosso sistema de valores?” (LAFUENTE, 2007, p. 163)

Um segundo aspecto problemático da tecnociência é a expansão abusiva dos direitos de propriedade ao ponto de obstaculizar a circulação de ideias tão necessária para a inovação em produtos e conhecimento, criando um efeito *anticommons*. No setor industrial, a produção de escassez pelo patenteamento de medicamentos coloca o bem comum em perigo quando prevalecem os interesses da indústria farmacêutica frente ao direito à saúde. Esta foi a luta dos pacientes soropositivos brasileiros pela quebra da patente dos medicamentos que compõem o coquetel antiviral e, mais recentemente, o intenso debate sobre a patente do Tamiflu frente a possibilidade de uma pandemia mundial de gripe aviária.

O patrocínio de pesquisas científicas por multinacionais vem ampliando a adoção de cláusulas de confidencialidade como possibilidade de censura prévia da comunicação pública de resultados caso eles sejam desfavoráveis para seus financiadores. Por exemplo, na indústria farmacêutica, a constatação da existência de medicamentos mais eficazes por um custo menor ou de substâncias nocivas em produtos em circulação. (LAFUENTE, 2007, p. 220). No entanto, o autor alerta que o secretismo não é uma exclusividade de áreas científicas ligadas a produção industrial, mas uma prática frequente também nas Humanidades e Ciências Sociais sob o véu de “toque pessoal” do pesquisador (LAFUENTE, 2007, p. 331). Ele cita a recente negação, contundente, de antropólogos a sugestão de compartilhar o roteiro de perguntas que guiam o seu trabalho de campo. O tom enfático revelou que eles não estão nada dispostos a oferecer o “código-fonte” da pesquisa.

Portanto, não estão abertos comentários, criticas ou sugestões sobre a estrutura de suas pesquisas. Tampouco vislumbram a possibilidade de compartilhar possíveis dúvidas durante ou ao final do processo (LAFUENTE, 2007, p. 331).

Para Lafuente, a prevalência dos interesses empresariais, religiosos[167], ideológicos ou nacionais[168] em debates tecnocientíficos em detrimento da defesa do bem comum produz condutas imprudentes e situações temerárias que transformam certas práticas de especialistas profissionais como parte do problema. Estes comportamentos e vinculações minam o que distingue a ciência de outros saberes: a tradição cosmopolita e aberta da comunidade científica. Porém, apesar das severas críticas, o autor reconhece a importância dos especialistas na gestão do mundo, indicando que suas críticas não são "contra os cientistas", mas "a favor dos cidadãos e da participação" (LAFUENTE, 2007, s.p). Nesse sentido, identifica a possibilidade de um "terceiro setor do conhecimento" que opere entre os setores público e privado na governança dos assuntos tecnocientíficos (LAFUENTE, 2007, p. 248).

> O mundo que habitamos é muito complexo e seus habitantes estamos assistindo a uma proliferação de experimentos globais, realizados em tempo real, que podem incidir/alterar significativamente as condições de vida no planeta. Todos somos já cobaias e todos temos o direito de ter informação de qualidade para poder formar um critério informado. E, obviamente, a participar. (LAFUENTE, 2007, p. 322)[169]

4.2.3 Uma "Segunda Ilustração" e a proposta da Ciência Comum

O cenário construído até aqui é agudo, pois em seu conjunto, a dominância da visão herdada da ciência e os aspectos problemáticos da tecnociência, mostram o risco ao qual os

---

[167] Um exemplo de interferência religiosa é o caloroso debate midiático sobre a teoria evolucionista e o criacionismo, agora chamado de "teoria do design inteligente" como artifício para trasladar ao plano ideológico um debate que antes era travado entre a ciência e a religião (LAFUENTE, 2007, p. 150).

[168] No campo militar e ideológico, cita a atuação de "antropólogos colaboracionistas" como espiões dos serviços de inteligência durante a I Guerra Mundial (LAFUENTE, 2007, p. 229) e a colaboração de psicólogos junto ao Pentágono no treinamento de militares em métodos "mais eficazes" de interrogatório/tortura a serem aplicadas em presos na chamada "luta contra o terrorismo". (LAFUENTE, 2007, p. 246)

[169] No original: "El mundo que habitamos es demasiado complejo y sus habitantes estamos asistiendo a una proliferación de experimentos globales, realizados en tiempo real, que pueden incidir/alterar significativamente las condiciones de vida en el planeta. Todos somos ya conejillos de Indias y todos tenemos el derecho a tener información de calidad para poder formarnos un criterio informado. Y, desde luego, a participar." (LAFUENTE, 2007, p. 322)"

bens comuns, aqueles que são de todos e de ninguém e essenciais à vida, estão expostos ao serem geridos por atores orientados por outros valores que não o *procomún*. Ou seja, "entre todos" e "em proveito de todos". Porém, a conjuntura atual também apresenta aspectos positivos, nos quais novos atores, tecnologias e mídias demonstram potencial para produzir um movimento de emancipação similar ao ocorrido no século XVII quando os ilustrados buscaram emancipar-se da cultura aristocrática e clerical que dominava os âmbitos culturais e políticos.

No passado, foram atores não sancionados pela cultura dominante, os amadores, aqueles que não detinham as certificações necessárias, os filósofos experimentais, os viajantes, entre outros personagens pouco estudados pela historiografia, que, segundo Lafuente, transformaram a empresa científica ao introduzir o conhecimento mundano. Eles ocuparam o espaço público das cidades, os salões de café, a imprensa e a nascente indústria do livro, com seus relatos de viagens e demonstrações de experimentos com os primeiros instrumentos científicos. Hoje, um movimento análogo promove uma "Segunda Ilustração" ao enfrentar a hegemonia das grandes corporações e dos Estados-nação na gestão do mundo (LAFUENTE, 2012b). "Os blogueiros e os hackers são os novos cientistas ou filósofos da Segunda Ilustração" (LAFUENTE, 2012b)

Nessa perspectiva, um "terceiro setor do conhecimento" estaria sendo composto, segundo o autor, pelos coletivos, grupos de interesse e movimentos sociais que, ao identificar a ação negativa de tecnologias sobre algo que consideram indispensável a qualidade de vida ou a própria existência (por superexploração ou sua subtração) reivindicam a condição de bem comum e disputam sua governança com os setores públicos e privados. Eles problematizam os objetos tecnocientíficos ao reivindicar não apenas o acesso à informação científica produzida pelos especialistas profissionais através de políticas de Open Access, mas por combinar formas de ativismo ao uso de pesquisas que viabilizam um trânsito "do protesto à proposta". Ou seja, eles se tornam produtores de argumentos sólidos, capazes de antagonizar os fatos científicos, a partir de práticas experimentais ancoradas em novas formas de produção, codificação, validação, comunicação e arquivo do conhecimento. Isto se dá pela sua apropriação de novas tecnologias de informação e comunicação que, favoráveis a culturas de colaboração e a transparência, se tornam espaços de mobilização de comunidades de aprendizagem que exigem uma "governança

antecipatória" dos bens comuns com decisões consensuadas entre todos os implicados.

> São muitos os novos espaços e práticas de saber que reivindicam um diálogo entre as formas de criar características da arte, ciência e política. Cada vez são mais frequentes as noções de ciência de dados, visualização de tendências, conhecimento em beta, *design thinking*, aprendizagens situadas ou de *critical prototyping*. Estamos assistindo a emergência de novos ecossistemas de conhecimento que já não se concebem como produtores de fatos (ou provas), mas como incubadoras de comunidades abertas (LAFUENTE, 2015c, p. 6).[170]

Dessa ótica, comunidades de aprendizagem são definidas como "comunidades de estranhos, emergentes e em luta" (LAFUENTE; CORSÍN JIMÉNEZ, 2011) que compartilham uma preocupação sobre algo que reconhecem como um bem comum em risco. Elas o transformam em objeto epistêmico sob o qual pesquisam e se organizam politicamente, buscando empoderar-se e ocupar o espaço público com novas questões. A partir da pluralidade de experiências, os "especialistas em experiências" codificam o seu "conhecimento íntimo", transformando-o em informação, conferindo um nome a uma condição, a um fenômeno antes invisível aos olhos treinados de cientistas e desconsiderados por políticos.

Transformar algo incipiente em um fenômeno visível demanda a produção de pesquisas que, a partir de um "saber profano" coleta, categoriza, compara, hierarquiza informação. Suas pesquisas adotam metodologias participativas como a *participatory action research,* pedagogia de projetos, pesquisa militante, para produzir conhecimento orientado para a emancipação ao invés da regulação social. Os movimentos de resistência estão se apropriando das novas tecnologias de informação e comunicação para produzir coletivamente provas e argumentos sólidos, fazer circular novos fatos e criar uma "autoridade expandida" ao construir também a sua identidade pública.

> Para se tornarem visíveis, para que seu mal seja reconhecido como tal, terão de provar sua capacidade de identificar a natureza do problema, desenhar as variáveis que permitem rastreá-lo, objetivar o conflito que

[170] No original: "Son muchos los nuevos espacios y prácticas del saber que reclaman un diálogo entre las formas de crear características del arte, la ciencia y la política. Cada vez son más frecuentes las nociones de ciencia de datos, visualización de tendencias, conocimiento en beta, design thinking, aprendizajes situados o de critical prototyping. Estamos asistiendo a la emergencia de nuevos ecosistemas de conocimiento que ya no se conciben como productores de hechos (o pruebas) sino como incubadoras de comunidades abiertas" (LAFUENTE, 2015c, p. 6).

> denunciam, enquadrá-lo em narrativas verossímeis, mobilizá-lo pelas redes pertinentes, abrigá-lo sob o manto do jurídico, conceituá-lo buscando ressonâncias e aproximá-lo da linguagem dos aliados. Nada exige mais esforço do que tornar-se visível, uma tarefa tão mais hercúlea quanto mais heterodoxa, periférica, minoritária ou marginal seja a situação da qual parte a comunidade após a degradação do bem que os constitui. As comunidades de atingidos, consequentemente, sempre aspiram a uma ampliação da vida pública pela via de uma modernização epistêmica ou, em outras palavras, mediante a inclusão no teatro do conhecimento de novos atores, outros problemas, evidências diversas e diferentes agendas. Isso não é nada: gente que, para se desvencilhar do sapato que lhe aperta, quer um laboratório de onde possa desenhar um pacto social renovado. Essa gente é uma frente inegável de inovação social e modernização política. (LAFUENTE; CORSÍN JIMÉNEZ, 2011, p. 13)

Ao estudar vários exemplos de ativismo no campo da saúde empreendidos por indivíduos com doenças crônicas (miopatias, HIV-AIDS, doenças mentais, câncer de mama e eletro sensibilidade), Lafuente identifica a disputa da ciência como dispositivo unitário e homogeneizador e pessoas que, uma vez ignoradas e ameaçadas pelo não reconhecimento de seus padecimentos, a confrontam. As comunidades de aprendizagem se organizam em movimentos de resistência para tornar sua condição visível no espaço público, "alargando-o para caber mais perspectivas, mais atores e novas formas de subjetivação" em processos que combinam "ativismo direto e atividade tecnocientífica" (LAFUENTE, 2012a).

> Todos os exemplos tratados têm em comum a existência de uma comunidade de afetados que luta por se fazer ouvir e que para consegui-lo optou, entre outros meios, por emoldurar (*to frame*) os problemas segundo outros dados e outras formas de conectá-los. Tornar-se visível implicou torna-se objetivos, dotar-se de uma identidade tecnocientífica. Falar com a língua dos especialistas para questionar seus modelos de representação. Tomar a palavra, torna-se visível, os obrigou a codificar seus problemas na forma adequada, pois da mesma forma que um texto digitalizado pode se deslocar pela Internet, também necessita numerosos ajustes e não poucos acordos qualquer assunto que queira ser mobilizado nos âmbitos da política, da ciência, da economia ou da opinião pública. (LAFUENTE, 2012a, p. 144)[171]

[171] No original: "Todos los ejemplos tratados tienen en común la existencia de una comunidad de afectados que lucha por hacerse oír y que para conseguirlo optó, entre otros medios, por enmarcar (to frame) los problemas según otros datos y otra forma de ensamblarlos. Hacerse visibles implicó hacerse objetivos, dotarse de una identidad tecnocientífica. Hablar con la lengua de los expertos para cuestionar sus modelos de representación. Tomar la palabra, hacerse visibles, les obligó a codificar sus problemas en la forma adecuada, pues al igual que un texto digitalizado puede desplazarse por Internet, también necesita numerosos apaños y no pocos acuerdos cualquier asunto que quiera movilizarse en los ámbitos de la política, la ciencia, la economía o la opinión pública." (LAFUENTE, 2012a, p. 144)

As comunidades de afetados são, segundo Lafuente, comunidades epistêmicas que se insubordinam em relação aos critérios dos especialistas profissionais e disputam direito de tomar a palavra no espaço público sobre sua própria condição. No campo da saúde, são pessoas que renunciam ao status de leigo sobre sua condição crônica, tornando-se especialistas em experiência e coprodutores das doenças que os arrebatam. Nelas, os cidadãos combinam práticas de ativismo com uso de pesquisas para converter um destino individual em uma forma alternativa de exercer sua cidadania (LAFUENTE, 2012a, p. 140). Além disso, produzem coletivamente uma identidade pública que coincide com uma identidade tecnocientífica para ganhar uma "musculatura política" capaz de torná-los atores reconhecidos no espaço público e cuja adoção de uma linguagem científica também passa a ser considerada legítima.

Um dos casos mais evidentes da combinação entre ativismo e ciência para ocupar o espaço público, transformar sua identidade e coproduzir sua doença é o movimento de pessoas com HIV e AIDS. Nos anos 1980, a doença era sinônimo de uma sentença expressa de morte; não havia terapias para garantir qualidade de vida, tampouco pesquisas para sua cura e os pacientes eram estigmatizados por preconceitos que relacionavam sua vida sexual a uma espécie de castigo.

Esse tipo de dinâmica, que conjuga ativismo e ciência, caracteriza processos da chamada modernização epistêmica nos quais a ciência - sua agenda, conceitos e métodos - se abre ao escrutínio e participação de diversos grupos com perspectivas sobre o conhecimento distintas das elites científicas e políticas dominantes, mas que são afetados por suas decisões. A inserção de novos atores, com outros pontos de vista, altera a composição social da ciência e promove um novo modo de produção de conhecimento que Lafuente (2012a) considera "mais rico (melhor contrastado) e mais firme (mais justo). E favorece a tomada de decisões "mais robustas" porque "cada novo coletivo incorporado representa um grau menor de exclusão, implica um alargamento das liberdades e, por fim, torna visível uma sociedade expandida mais além dos limites que acreditávamos insuperáveis" (LAFUENTE, 2012a, p. 144). Ao abordar as comunidades de aprendizagem de pacientes de doenças crônicas, o autor enfatiza a relação entre a ciência e a política ao afirmar que "Não havia melhora para o corpo biológico sem muita correção no corpo político" (LAFUENTE, 2012a, p. 141).

> Não se trata de fazer menos ciência. Ao contrário, necessitamos mais rigor, mas também mais participação, porque a fronteira que separava os âmbitos da política e da ciência se faz porosa ou, melhor ainda, deixou de ser uma linha estrita para se transformar em uma faixa instável e reconhecível onde se tolera el contrabando, a barganha e o comércio ilegal. (LAFUENTE, 2012a, p. 138)[172]

Nesta nova perspectiva de ciência, a proposta do caderno aberto de laboratório representa então uma inovação para documentar novos processos de produção de conhecimento e produção de novos mundos. Ele é indissociável da Ciência Comum que, por sua vez, não pretende substituir a chamada ciência pública, tampouco competir com setores privados, mas complementá-los com objetivo de criar um ambiente propício para uma "governança antecipatória" onde os públicos heterogêneos das "comunidades de afetados" se tornam coprodutores de conhecimento e de soluções cujas benesses e riscos associados devem ser repartidos equitativamente entre todos os implicados no que Latour (2003) chama de *world wide lab*, o próprio planeta. As suas origens remontam a um rico arcabouço que questiona o modo dominante de praticar ciência para construir um modo de ciência a favor do bem comum: A Ciência Comum.

> A ciência entendida como um *commons* não seria então uma ciência pública, mas aberta ou uma ciência extramuros, mas não mercantilizada. Tampouco seria uma ciência formal, como a de sempre, mas capaz de incluir a cidadania no seu desenho e avaliação de projetos e de resultados. Não seria a ciência de sempre, mas agora em versão democrática ou pós-moderna. A ciência não é um *commons* por ser mais funcional, aberta ou militante, mas quando é fruto da implementação de práticas cognitivas contrastadas, coletivas e recursivas. Os *commons* então seriam outra forma historicamente diferenciada de produzir conhecimento, comunidade e compromisso. [...] mais que da *science as a commons*, abordaremos os *commons as a science*. (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015, p. 29)[173]

---

[172] No original: "No se trata de hacer menos ciencia. Al contrario, necesitamos más rigor, pero también más participación, porque la frontera que separaba los ámbitos de la política y de la ciencia se hace porosa o, mejor aún, dejó de ser una línea estricta para transformarse en una franja inestable y reconocible donde se tolera el contrabando, el chalaneo y el estraperlo." (LAFUENTE, 2012a, p. 138)

[173] No original: La ciencia entendida como un *commons* no sería entonces una ciencia pública pero abierta o una ciencia extramural pero no mercantilizada. Tampoco sería una ciencia formal, como la de siempre, pero capaz de incluir a la ciudadanía en el diseño y evaluación de los proyectos y los resultados. No sería la ciencia de siempre pero ahora en versión democrática o postmoderna. La ciencia no es un *commons* por ser más funcional, abierta o militante, sino cuando es fruto de la implementación de prácticas cognitivas contrastadas, colectivas y recursivas. Los *commons* entonces serían otra forma históricamente diferenciada de producir conocimiento, comunidad y compromiso. [...] más que de la *science as a commons*, hablaremos de los *commons as a science*. (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015, p. 29)

O “*procomún* como uma ciência” é um tema exuberante no contexto madrilenho, adotado tanto em debates acadêmicos quanto por iniciativas que adotam ou dialogam com a ideia de laboratório cidadão. Na versão hispânica de *commons*, a palavra *procomún* recupera um vocábulo antigo do castelhano que havia caído em desuso e foi recentemente revigorado pela publicação do trabalho de Elinor Ostrom, Prêmio Nobel de Economia no ano de 2009, sobre o governo dos bens comuns. Composta pelo prefixo “pro”, que significa “em proveito de” mais a palavra “comum”, sua definição lexicográfica é, segundo a Real Academia Espanhola (RAE), “utilidade pública”. Seu sentido mais atual aproxima-se da ideia de domínio púbico, de algo que pertence a todos e deve ser protegido e gerido pelo bem comum.

Destaca-se a influência de Ostrom (1990, 2002) sobre a gestão coletiva de bens naturais, onde a autora contesta a tese da "Tragédia dos Comuns" (HARDIN, 1968), na qual o biólogo argumenta que as vias pública e privada são melhores para a gestão de recursos de uso comum *(common-pool resources)*, pois teriam os instrumentos necessários, propriedade e controle, para impedir que a ganância individual coloque sua sustentabilidade em risco. A partir de diversos estudos empíricos, a autora rebate a generalidade das teorias econômicas tradicionais, pois elas não explicariam os casos exitosos de autogestão eficiente e duradoura, onde as comunidades são capazes de criar e sustentar acordos que evitam a superexploração dos recursos comuns. Elas se referem apenas as experiências fracassadas, nas quais os indivíduos que compartilham os recursos estão apartados um dos outros ou não podem se comunicar de maneira eficiente (OSTROM, 2002, p.4).

A nova perspectiva da gestão dos bens comuns desenvolvida por Ostrom: a) inova ao reconhecer a possibilidade das comunidades de se comunicar, coordenar atividades e elaborar normas sobre direitos e deveres na gestão dos bens comuns; b) destaca a importância da informação atualizada e da comunicação constante como forma de aprimorar o entendimento compartilhado pelo grupo sobre a estrutura dos bens comuns e o custo-benefício das regras coletivamente acordadas; c) identifica princípios subjacentes as regras particulares elaboradas por cada grupo.

A abordagem de Antonio Lafuente sobre o *procomún*, que reconhecemos inspirar uma série de laboratórios cidadãos madrilenhos, se afasta gradativamente da sua origem como conceito jurídico filosófico que trata de recursos e bens coletivos cujo regime de

propriedade não corresponde a forma privada, regulada pelo mercado, ou a forma pública, de responsabilidade do Estado, e cuja gestão coletiva se organiza de forma peculiar. De uma interpretação do *procomún* como uma noção relativa à propriedade como "Bens que são de todos e de ninguém ao mesmo tempo. Bens que, por outra parte, são imprescindíveis para a vida em comum ou, mais ainda, são o suporte da própria vida" (LAFUENTE, 2007), o autor passa a enfatizar a comunidade que o sustenta e o protege (LAFUENTE; CORSÍN, 2011); percebê-lo como um objeto epistêmico - diverso, abundante, heterogêneo, que mobiliza uma pluralidade de atores, formas de gestão, escalas, regimes jurídicos e tecnologias que o sustentam - e destacar sua relação com uma "economia do dom" e "tecnologias do dom" (LAFUENTE; CORSÍN, 2011).

O *procomún* passa a ser entendido como algo que emerge da ação de "comunidades de afetados" ou "comunidades de aprendizagem" (LAFUENTE; CORSÍN, 2011), em que cidadãos reagem ao fato de um bem comum estar em risco pela ação de tecnologias capazes de restringir o seu acesso, privatizando-o, ou utilizá-lo de forma abusiva, destruindo-o. "O *procomún*, os bens comuns, não são um fato objetivo, mas fruto de uma decisão política necessariamente conectada as tecnologias circulantes" (LAFUENTE, 2007, p. 6). Nas comunidades de aprendizagem, novos atores transformaram o *procomún* em "um objeto epistêmico: um método de investigação, um espaço experimental (literalmente) ou um objeto de conhecimento" (ESTALELLA FERNÁNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p. 32). Uma especificidade do contexto espanhol é a adoção do *procomún* por pessoas, coletivos e iniciativas[174] ligados a gestão e da produção cultural e criativa, cuja visão de cultura não é a de bem de consumo, mas de "um instrumento, como são as ferramentas funcionais, as sementes férteis ou as boas metáforas, para promover um mundo mais habitável e inclusivo" (ALONSO; LAFUENTE, 2013).

O *procomún* enquanto objeto epistêmico, por definição vago, subdeterminado e impreciso como a coisa epistêmica de Rheinberger (2011) fomenta novas práticas experimentais de produção de conhecimento. É "um objeto epistêmico através do qual aqueles que se reúnem em torno dele problematizam todo tipo de domínios, práticas e

[174] O Medialab-Prado, a associação cultural Zemos98, o projeto ColaBoraBora, a empresa YProductions; o centro social autogestionado La Tabacalera e os encontros Free Culture Forum são algumas das iniciativas espanholas que tem o *procomún* como seu objeto de experimentação. (ESTALELLA FERNáNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p. 31).

formas de organização social; seja a empresa, o corpo, a memória ou a cidade" (ESTALELLA FERNÁNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p.27). Por isso, Lafuente (2012b) destaca que o *procomún* não deve ser confundido como "um resíduo do mundo pretérito ou pré-moderno" ou uma *terra nullis,* cujo livre acesso permite a sua exploração por quem chegar primeiro. Entre as muitas contribuições de Ostrom, o autor ressalta que ao argumentar a favor da diversidade de soluções elaboradas coletivamente pelas comunidades, a autora destaca o *caráter experimental* da gestão coletiva dos bens comuns. Dado que não existe apenas uma única maneira adequada de gerir recursos, cada comunidade deve construir a (sua) melhor maneira de administrar os recursos que a sustentam e que são sustentados por ela, criando um conjunto de normas, regras e instituições que dê conta das transformações que ocorrem ao longo do tempo.

> O *procomún* não é outra estratégia para ordenar o mundo, hierarquizá-lo e estandarizá-lo. Isso é o que faz o setor público: fazemos para todos uma camisa prêt a porter. O *procomún* aposta pela diferença e a excepcionalidade. Tudo o que o estado vê monstruoso, desforme e ameaçador encaixa nos imaginários do *procomún* (LAFUENTE, 2012b)[175]

Convertido no contexto hispânico em um "domínio experimental", o *procomún* é "figura de inspiração e objeto de intervenção política" (ESTALELLA FERNÁNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p. 32) de pesquisas militantes que adotam metodologias participativas e que se diferenciam de formas convencionais de ativismo, pois dão existência a novos *procomúns* a partir de uma base empírica. "O *procomún* passa de uma abordagem como bem substantivo a verbo ativo: procomunizar, que é tornar em bem comum objetos diversos mediante a experimentação cidadã" (ESTALELLA FERNÁNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p. 32). Ele é método de pesquisa, uma técnica de produção de problemas que torna visíveis as tensões ao seu redor. Nesse sentido, o comum não se refere a recurso dado, mas algo a ser produzido pela comunidade.

> E é impossível evitar o que é óbvio: o *procomún*, os bens comuns - os *commons*, em inglês – sustentam e são sustentados por coletivos humanos. E, assim, saímos da economia e nos metemos na antropologia. A definição

[175] No original: "El procomún no es otra estrategia para ordenar el mundo, jerarquizarlo y estandarizarlo. Eso es lo que hace el sector público: hacernos a todos una camisa prêt-a-porter. El procomún apuesta por la diferencia y la excepcionalidad. Todo lo que el estado ve monstruoso, deforme y amenazante encaja en los imaginarios del procomún." (LAFUENTE, 2012b)

> anterior de *procomún* é claramente insuficiente. Da ética dos valores temos de avançar as capacidades se queremos entender como é a dinâmica de produção do *procomún*, pois um bem comum não é mais que uma estratégia exitosa de construção de capacidades para um coletivo humano." (LAFUENTE, 2007, p. 2)[176]

Compreendido como um objeto epistêmico vago, algo que emerge a partir de práticas experimentais conduzidas por cidadãos ao identificar que um recurso necessário a sua qualidade de vida ou própria existência está em situação de risco, o *procomún* induz a produção de conhecimento e novas formas de intervenção e ativismo político que vão "do protesto à proposta". Ou, nas palavras de Lafuente (2012b), "[…] o *procomún*, mais que um conceito ou um agregado de coisas, é um campo de experimentação no qual estamos contrastando as distintas formas de fazer política, as diferentes maneiras de gestionar o espaço público e as novas formas de mobilizar o conhecimento".

Em "Os quatro entornos do procomún", Lafuente (2007b) identifica o corpo, a natureza, a cidade e o digital como "âmbitos" ou "mídias" nas quais os limites de ação dos setores público e privado estão constantemente em disputa e de onde emergem novos "procomúns". Além dos bens comuns existentes já identificados pelas comunidades de aprendizagem, há também os bens nascentes que são trazidos ao mundo quando as comunidades de afetados são capazes de torná-los visíveis para defendê-los no espaço público. Nas quatro esferas, os bens comuns estão em constante movimento assim como as comunidades que os sustentam.

1) Corpo

O corpo como um *procomún* faz referência à ação de grupos que, decepcionados com as respostas dos cientistas e os tratamentos oferecidos pelo serviço de saúde pública, se constituem como comunidades de afetados. Na concepção de Lafuente, o afeto não é o resultado de um terrível diagnóstico que transforma alguém saudável em doente, pois não

[176] No original: "Y es que es imposible evitar lo que es obvio: el procomún, los bienes comunes - los commons, en inglés- sostienen y son sostenidos por colectivos humanos. Y, así, salimos de la economía y nos metemos en la antropología. La definición anterior de procomún es claramente insuficiente. De la ética de los valores hemos de transitar a la de las capacidades si queremos entender cómo es la dinámica de producción del procomún, pues un bien común no es más que una estrategia exitosa de construcción de capacidades para un colectivo humano." (LAFUENTE, 2007b, p. 2)

se trata de definir uma pessoa por um resultado que indica a existência de uma doença. Tampouco se refere às “redes de beneficiência” que, a partir de um paradigma do socorro, tutelam os pacientes crônicos, governam sua conduta e gestionam culpas e formas de subordinação (LAFUENTE, 2014). Com a palavra afeto, o autor quer destacar a mudança de perspectiva de pacientes crônicos que, ao escutar relatos de outras pessoas na mesma condição, reconhecem o seu padecimento na dor alheia, se afetam mutuamente e formam uma comunidade de afetados.

Segundo o autor (2007b), participar de uma comunidade de afetados permite ao paciente crônico escutar outras pessoas que compartilham a mesma condição, favorecendo a saída de um estado de sofrimento individual e do isolamento social que esse tipo de doença costuma promover. Nelas, as pessoas compartilham experiências assemelhadas, mas não iguais, sobre o que sentem em seus corpos, debatem os problemas de comunicação com os médicos, as novas dinâmicas familiares, a (in)eficácia dos remédios, entre outros aspectos de sua nova condição. A partir da diversidade funcional que seus corpos exibem, os afetados desenvolvem novas maneiras de pesquisar o que sentem, buscando características e padrões que não eram visíveis aos olhos treinados de cientistas, médicos e técnicos e, portanto, considerados irrelevantes pela medicina ou pelas políticas públicas. De uma comunidade de afetados passam a ser também uma comunidade de aprendizagem.

Ao compartilhar experiências diversas de uma mesma condição através de uma linguagem que escapa dos padrões técnicos e de variáveis quantificáveis dos exames, a comunidade de afetados / aprendizagem torna-se um “corpo comum” por valorizar aspectos rejeitados pelas instituições canônicas, comparar experiências e produzir coletivamente não apenas um novo vocabulário sobre a condição pesquisada, mas conhecimento relevante que os transforma em especialistas em experiências (LAFUENTE, 2014). Esta operação é considerada extremamente importante porque tornar uma condição visível é o primeiro passo para seu reconhecimento por outros atores, permitindo aos afetados ocupar o espaço público e transformar sua vida em vários níveis. O conhecimento produzido pelos afetados é utilizado, por exemplo, para combater a redução da sua individualidade à sua nova condição e para evitar a perda da qualidade de vida e de direitos, pois a ausência de um diagnóstico reconhecido pelas instituições os exclui dos sistemas de garantias sociais.

Em seus laboratórios, o experimento é confirmado quando a comunidade de afetados

produz conhecimentos cuja validade é comprovada pela sua funcionalidade (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015). Isto se dá quando os participantes reconhecem a melhoria da qualidade de vida, não apenas a nível individual, mas enquanto uma coletividade que *ocupa* o espaço público. A comunidade de afetados / aprendizagem estabelece uma nova relação com os corpos individuais, cuja responsabilidade dos cuidados deixa de ser terceirizada por técnicos, médicos e pesquisadores ao mesmo tempo em que produz a si mesma como um "corpo comum" (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015), um interlocutor legítimo de algo que até então era desprezado pela ciência e pela política.

O autor apresenta diversos estudos de casos sobre a ação coletiva de pacientes crônicos e destaca a capacidade das comunidades de afetados de organizar "ensaios clínicos massivos". Sejam elas facilitadas por plataformas digitais, como no recente caso do reconhecimento da eletro sensibilidade[177] ou nas Brain Talks Communities de pacientes psiquiátricos, em que se "exige que o sofrimento deixe de ser uma abstração biomédica para se converter em uma forma concreta de estar na vida, sem deixar de ser diferente." (LAFUENTE, 2007, p. 41), sejam eles realizados presencialmente como nas reuniões dos Alcoólicos Anônimos. No entanto, o que caracteriza e distingue uma comunidade de afetados/aprendizagem para Lafuente não é a sua capacidade de produzir argumentos sólidos capazes de antagonizar os fatos científicos da ciência pública, mas a criação de outro regime de produção de conhecimento, que opera a partir de outras formas de codificação, arquivo, comunicação e validação do conhecimento.

Obviamente, transformar o corpo em um objeto epistêmico, a ser pesquisado por pessoas sem as acreditações formais, é considerado por muitos uma atitude controversa, pois se contrapõe à convicção de que apenas cientistas, técnicos e médicos têm os conhecimentos, as habilidades e as competências necessárias para prover soluções em saúde. No entorno corporal, a hierarquização entre o saber dos especialistas profissionais e o saber dos "leigos" é um verdadeiro campo de batalha, pois muitos não admitem a possibilidade de que pessoas comuns possam oferecer soluções. A sua atuação no campo científico se limitaria a um papel periférico, como os biovoluntários que doam amostras de

[177] A eletro sensibilidade é uma condição desenvolvida majoritariamente por mulheres que apresentam sintomas de fadiga extrema e apatia pela interferência de ondas eletromagnéticas no funcionamento do seu organismo. Recentemente, países escandinavos reconheceram a eletro sensibilidade como uma doença – o que garante aos pacientes acesso pleno aos direitos sociais.

sangue ou DNA e compartilham informações pessoais para estudos (LAFUENTE, 2007, p. 63).

Este embate vai desde a execução de um procedimento em ambiente não hospitalar, como os guias produzidos pelo projeto Jane nos anos 70 para promover autonomia das mulheres na realização de abortos (LAFUENTE, 2007, p. 75); passando pelo envolvimento de amadores em pesquisas de *biohacking*, cuja principal motivação é, de forma análoga à informática, propor a biotecnologia como uma ciência de garagem a ser produzida no ambiente doméstico, evitando a sua privatização por corporações (LAFUENTE, 2007, p. 71); até a realização pelos próprios afetados de pesquisas que tornam visível um fenômeno antes considerado colateral, como a condição de eletrossensibilidade (LAFUENTE, 2007, p. 87).

2) Cidade

Torna-se visível por um urbanismo emergente que pretende reinventar a relação das pessoas com a cidade, propondo o alargamento do espaço público, agora entendido como um *procomún* ameaçado por processos de privatização, gentrificação ou redução à sua versão utilitária de uma *smart city*, objeto de gestão exclusiva de especialistas em administração pública que reduzem o debate da cidade em termos de iluminação das ruas, engenharia de trânsito, limpeza e coleta de lixo, entre outros serviços necessários à vida coletiva.

Se “as cidades são um artefato colossal que regula, modula, condiciona e asfixia, mas também amplia, estende, potencializa e multiplica nossas possibilidades” (ADALID; LAFUENTE, 2014), as comunidades de aprendizagem que as sustentam percebem não apenas sua dura realidade, mas reconhecem as possibilidades de intervir, pois estão “convencidas de que a cidade onde vivemos nos pertence e que podemos fazer com que ela se pareça conosco” (ADALID; LAFUENTE, 2014). Neste sentido, destaca-se a construção de infraestruturas, as estruturas materiais que não são necessariamente grandiosas, pelo contrário, podem ser mundanas, mas que “mobiliam”[178] a cidade e configuram os modos de o cidadão tomá-la (ESTALELLA, 2014). Iniciativas como a gestão coletiva de praças por vizinhos; a criação de hortos urbanos; a ocupação de edifícios públicos sem uso por centros

[178] Conceito elaborado pelo coletivo de arquitetos Zuloark.

sociais autogeridos; a intervenção de cidadãos na melhoria da malha cicloviária são alguns exemplos madrilenhos onde “o direito à cidade já não é um exercício de reivindicação, mas um trabalho de composição” (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015, p. 43). “A cidade passa da imagem e cenário de protestos para objeto de propostas” (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015, p. 41), pois as comunidades de afetados intervêm e constroem as infraestruturas que transformam suas bases materiais e renovam as capacidades e sensibilidades daqueles que a habitam. (LAFUENTE; ESTALELLA, 2015, p. 43). Isto se dá, por exemplo, pela celebração de sociabilidades em risco de extinção como a promoção de festas populares, o comércio em mercados locais, o uso de praças e parques públicos, o convívio nos bairros. Ou ainda pela experimentação de novos modos de ocupá-la que mudam sua atmosfera e fomentam outros devires (ADALID; LAFUENTE, 12 dez 2014).

A ideia de atmosfera inspira Estalella e Jímenez Corsín (2013) a refletir sobre as possibilidades de um urbanismo experimental que romperia a distinção entre cidade, como entorno construído e governado pela lógica da ordem, e urbano, como lugar da vida, do imprevisível e do passageiro. Ao pensar o espaço público como uma atmosfera, a partir das ideias de Gernot Böhme sobre esta condição vaga atribuída a uma paisagem, os autores problematizam justamente o entremeio entre o indivíduo e seu entorno, resultado da relação entre as características de uma paisagem, objeto ou edifício e a apreciação subjetiva de quem os experimenta. Nesse sentido, o conceito de atmosfera “dilui a distinção entre o indivíduo e seu entorno para pensar nos termos de uma relação entre ambos” (ESTALELLA; CORSÍN, 2013, p. 260). A ideia de atmosfera ativaria outras sensibilidades e outras relações com a cidade.

3) Natureza

O entorno natural é o *procomún* mais evidente dada a nossa dependência extrema do meio ambiente. Lafuente cita a ação dos vizinhos do aeroporto de Minneapolis contra ação abusiva do tráfego aéreo e sua atuação para fazer nascer um novo *procomún* ao reclamar esta condição ao silêncio. Ao combinarem a apropriação de novas tecnologias de informação e comunicação com o uso de pesquisas, a comunidade de aprendizagem foi capaz de produzir novos dados e novas formas de ativismo para questionar os critérios utilizados pela

administração pública para medir o volume do tráfego de aviões, tornando esse tema algo visível e debatido na esfera pública (LAFUENTE, 2012a). Outro exemplo na esfera ambiental é atuação de comunidades de aprendizagem sem casos de litígio entre cidadãos e empresas como no célebre caso da ação pública dos cidadãos de Hinkley, California, contra a empresa Pacific Gas and Eletricity, cuja figura pública mais eminente é Erin Bronkovich, tema de filme homônimo. (LAFUENTE, 2007, p.52)

4) Digital

Reconhece o poder da internet como ferramenta de comunicação entre as pessoas que permite não apenas o compartilhamento ágil de informação, mas fomenta processos potentes de autoaprendizagem e conexão entre pessoas que, por sua vez, geram comunidades em torno de interesses comuns. Ao ser tomada como um bem comum, sua importância para a qualidade da vida coletiva é reconhecida, especialmente no que tange o trabalho criativo que depende do direito de abrir, compartilhar e descentralizar o conhecimento. Por isso, luta-se contra tentativas de modificação de sua arquitetura pela concentração de conhecimento por indústrias criativas que advogam a expansão do direito autoral, o monopólio de serviços por gigantes do setor e a vigilância massiva de indivíduos por sistemas de inteligência de governos e empresas.

4.3 O caderno aberto de laboratório cidadão e as tecnologias da Ciência Comum

4.3.1 A tecnologia material

Se a ciência pública demanda laboratórios de acesso restrito, a ciência aberta cria redes de laboratórios abertos, como são os laboratórios cidadãos engendrados pela ciência Comum? Nossa primeira aproximação ao universo dos laboratórios cidadãos se dá pelo Medialab-Prado, uma instituição fundada no ano de 2000 e que atualmente faz parte do Programa de Artes e Cultura da Prefeitura de Madrid com um orçamento anual no valor de um milhão de euros.

Chegamos ao Medialab-Prado caminhando pelo Paseo del Prado, uma das avenidas

mais célebres de Madrid, onde estão muitas das instituições mais emblemáticas da capital espanhola, entre elas, o internacional Museo del Prado. Ao dobrarmos a esquina onde se encontra o jardim vertical que adorna uma pequena área livre em frente ao Caixa Fórum, outro importante centro cultural madrilenho, caminhamos alguns metros até a Praça das Letras, um pequeno quadrilátero com dois ou três bancos de concreto, onde pelas manhãs é comum encontrar algumas pessoas vivendo em situação de rua e vizinhos desfrutando do sol enquanto passeiam com seus cachorros. Daí avistamos o Medialab-Prado e a sua fachada digital, composta por milhares de leds que são acendidos apenas quando cai a noite, projetando jogos interativos e trabalhos de arte eletrônica para os transeuntes que, eventualmente, param para admirar ou divertir-se com as projeções e games.

Ainda na praça, descemos a escada de degraus largos e suaves ou a rampa ao lado. Enquanto vamos baixando em direção a porta principal do medialab, vemos à nossa direita as janelas do sótão onde hoje funciona o seu *fab lab*[179], mas antigamente abrigava toda a instituição. Ao nos aproximarmos da entrada principal, encontramos à esquerda uma placa que identifica a instituição como um "laboratório cidadão" (desde 2014) e outras informações gerais. Mais alguns passos e passamos a pesada porta de vidro dupla que protege do vento frio lá fora.

Atualmente, o medialab ocupa as antigas instalações de uma serralheria belga, mantendo o aspecto industrial do edifício com vigas de concreto, tubos de ventilação e fiação aparentes. O ambiente interno é amplo, com o mínimo de divisórias e paredes externas de vidro que trazem luz natural e ampliam o horizonte. Há o mínimo de divisórias, e quando elas existem, são gradeados suaves que permitem a visão e a comunicação entre quem está dentro e quem está fora. Por toda a sua infraestrutura predominam cores escuras: o preto do chão e das mesas; os tons de cinza das cadeiras e do concreto de suas colunas. As únicas exceções são uma escada na cor amarela cítrica e um conjunto de mesa e bancos de *pallet* na área da cozinha.

---

179 Um *fab lab* é um laboratório de fabricação digital equipado com ferramentas controladas por computador que operam com diversos tipos de materiais e produzem em pequena escala objetos customizados, criados a partir da criatividade e necessidades locais. Atualmente, uma rede global homônima, criada e mantida pelo Center for Bits and Atoms (CBA) do Massachusetts Institute of Technology (MIT), reúne cerca de 200 laboratórios que compartilham uma carta de princípios, adotam o mesmo conjunto de ferramentas e fomentam práticas de documentação com objetivo de promover a capacidade das pessoas para produzir inovações.

Ao adentrar o espaço principal do medialab, encontramos sentado em uma pequena recepção um funcionário uniformizado que faz a segurança patrimonial e a indicação à direita do seu *fab lab*. À esquerda, um quadro branco informa o local e horário das atividades do dia e a escada amarela que leva para os outros andares. Alguns passos a frente, uma grande mesa, geralmente ocupada por dois ou três mediadoras-pesquisadoras teclando em seus computadores, divisa o grande salão do primeiro andar. Neste espaço ficam expostos trabalhos realizados recentemente no medialab como, por exemplo, resultados da convocatória Interactivos?14, oficinas, intervenções artísticas, etc. Eventualmente, encontramos grupos de pessoas trabalhando em mesas especialmente organizadas para uma atividade que logo desaparecem após o seu término. Raramente este espaço está vazio.

No segundo andar, uma pequena área é ocupada pela equipe fixa do medialab, responsável pela coordenação das atividades da instituição. A maior parte do espaço é livre e é utilizada de acordo com as atividades a serem encampadas pelos promotores após a aprovação de uma proposta em convocatórias públicas. Mesas de trabalho, cadeiras e um conjunto de sofás podem ser utilizados livremente, especialmente pelas manhãs quando o número de atividades é menor, por visitantes em busca de um ponto de encontro, local de trabalho, wi-fi e calefação gratuitos. No terceiro andar, encontramos um grande salão cujo uso prioriza atividades com expectativa de um público maior e conta com infraestrutura fixa para a realização de eventos (tablado, telão, projetor, câmeras, microfones, caixas de som, iluminação) que viabilizam apresentações, registro audiovisual e transmissão via *streaming*. Neste andar, há ainda duas salas pequenas utilizadas para atividades.

Ao lado da entrada principal do medialab, encontramos um vão livre utilizado eventualmente em atividades que produzem sujeira ou barulho como, por exemplo, uma oficina de construção de móveis para mobiliário urbano ou pequenas confraternizações. Ao seu lado, um segundo espaço fechado, igualmente de aspecto industrial, onde ocasionalmente são realizadas algumas atividades e se vislumbra a exploração comercial de uma cantina para fomentar maior interação social entre os frequentadores e criar uma fonte de renda extra para a organização. Nos fundos, um pequeno jardim, próximo ao bicicletário, é uma pequena ilha verde, refúgio para um almoço ao ar livre em dias de clima ameno.

Pelo seu aspecto predominantemente industrial e apelo tecnológico, era de se esperar

a presença massiva de computadores por todos os lados no medialab. E, de certo, eles estão lá, mas curiosamente não se destacam, pois já estão absolutamente incorporados à paisagem local e à vida de seus frequentadores – eles são muitas vezes inclusive deixados de lado em favor de metodologias mais lúdicas. Excetuando-se o espaço do *fab lab*, onde a produção de objetos com impressoras 3D e máquinas de corte a laser enfatiza a presença das máquinas, o que se destaca nos outros espaços não é o fato de haver computadores, tablets ou celulares por todos os lados, mas a simplicidade do espaço e sua capacidade de reconfiguração constante. Isto porque, os móveis que mobiliam o espaço são basicamente mesas e cadeiras dobráveis, empilháveis, desmontáveis, com rodinhas, que permitem mudar a sua configuração constantemente – o que por vezes pode contribuir para uma sensação de vazio frente as suas dimensões e a impessoalidade do seu aspecto industrial (Ilustração 14).

Ilustração 14: Medialab-Prado (salão principal, 1o andar)

A reconfiguração é talvez a única constante deste laboratório, pois do mesmo jeito que mesas e cadeiras se deslocam, se agrupam e desaparecem ao serem novamente recolhidas, as atividades promovidas no medialab também o reconfiguram continuamente, deixando "sinais" ou "pegadas" de algo que aconteceu por lá. É dessa forma que, de dia para a noite, podem surgir um jardim ao lado do escritório da equipe fixa, uma intervenção em crochê a agasalhar uma coluna fria de concreto; uma exposição de impressões 3D; um sistema ecológico portátil de filtragem de água; objetos exóticos resultantes de pesquisas; o protótipo de uma biblioteca como estratégia para gerar maior sensação de acolhimento ao local; móveis modulados que tornam a área externa mais interessante de ser frequentada – isto sem falar na invasão temporária de *post its* que eventualmente colorem suas paredes.

Pelos espaços já descritos do medialab são desenvolvidas atividades que articulam quatro públicos: O primeiro deles é constituído pela sua equipe fixa, composta de oito a dez funcionários, que atuam no planejamento, coordenação e comunicação das atividades da organização. Entre as muitas funções desenvolvidas pela equipe fixa, destacamos o seu forte compromisso com o registro das atividades, especialmente no formato audiovisual, que prontamente são disponibilizadas on-line com um *delay* mínimo quando não são transmitidas em tempo real pela internet, pois como organização que recebe recursos públicos, entendem como obrigatória a disponibilização do registro de suas atividades, favorecendo o compartilhamento da informação que circula pelo laboratório para além dele.

Um segundo grupo é constituído pela equipe temporária de mediadoras-pesquisadoras[180], composta em 2015 por seis mulheres e um homem, com predominância do perfil ativista e gestor cultural, cujas propostas de pesquisa foram submetidas e aprovadas pela organização. Elas recebem um subsídio financeiro na forma de uma bolsa no valor de 1,1 mil euros mensais para desenvolverem sua pesquisa, de forma aberta, ao longo do período de um ano como parte da programação da instituição. O investimento financeiro na produção de conhecimento novo pelo medialab é algo exclusivo a este pequeno grupo que desempenha o papel de mediador e de pesquisador.

[180] No ano de 2015, o Medialab-Prado fomentou sete pesquisas de suas mediadoras-pesquisadoras, entre as quais participamos ativamente do projeto "Financiando a nova complexidade social" que investigava modelos sustentáveis de financiamento de projetos híbridos que reuniam as iniciativas pública, privada e cidadã (sem fins lucrativos), de Nuría del Río. Pontualmente, também participamos da pesquisa sobre "Jornalismo Cidadão", de Patricia Horillo e "Aprendizagens" para uma aproximação crítica as tecnologias digitais, mediada por Inés Bebea.

Durante nossa convivência no medialab, percebemos que tanto a equipe fixa como as mediadoras-pesquisadoras valorizam a ideia de mediação cultural como principal diferencial da instituição em relação a outros espaços culturais, pois aqui ela não significa a transferência de determinados conteúdos para o público visitante, como acontece, por exemplo, em exposições tradicionais, mas objetiva construir relações entre pessoas com interesses afins. Assim, as mediadoras-pesquisadoras precisam estabelecer contato e vínculos com os visitantes para apresentá-los às atividades promovidas pela instituição de modo a potencializá-las. Atualmente, o Medialab-Prado promove atividades diversas concentradas em sete linhas de trabalho[181] que abrangem desde a realização de palestras e seminários, apoio a oficinas de curta duração, fomento de pesquisas e grupos de trabalho, promoção de exposições (de suas atividades) até a oferta de cursos de pós-graduação em nível de mestrado.

[181] As sete linhas de trabalho do Medialab-Prado são: 1) Interativos? - pesquisa sobre uso de eletrônicos e ferramentas de programação por artistas, designers e educadores com objetivo de contribuir para o desenvolvimento de comunidades locais de produtores culturais. 2) Visualizar - pesquisa aberta e participativa sobre teorias, ferramentas e estratégias de visualização da informação.; 3) Inclusiva.net - investigação, documentação e divulgação da teoria da cultura de redes, abordando processos de inclusão social e cultural redes de telecomunicações e seu impacto sobre práticas artísticas e conhecimento crítico. 4) Laboratorio del Procomún, cujo objetivo é articular um discurso a um conjunto de ações e atividades em torno deste conceito. 5) Avlab - criação e disseminação de artes sonoras e visuais a partir do conceito de processo aberto e colaborativo visual e sonoro sob o conceito de aberto e colaborativo. 6) Fachada digital – Como dispositivo de trabalho e plataforma de pesquisa por diferentes grupos de trabalho. 7) Mediação - investigação - Concebida como um “espaço de escuta, de encontro e conexão entre os vários atores dos processos de aprendizagem informal, acolhe visitantes e usuários, proporcionando acesso a informação, diálogo e contato com iniciativas em andamento”. (MEDIALAB-PRADO, s.d)

Ilustração 15: Mediadora-pesquisadora Núria Del Río registra atividades durante sessão de pesquisa

No cotidiano, observamos um desequilíbrio entre as tarefas de mediação e pesquisa, pois as mediadoras-pesquisadoras também atuam como produtoras de pequenos eventos (na pré-produção e pós-produção) e como apoio à assessoria de imprensa com o registro fotográfico de atividades, cujo ritmo é determinado pelo calendário da organização; não podendo ser antecipadas ou postergadas. Notamos que essas tarefas tendem a se tornar invisíveis, ou pelo menos, são assim percebidas pelas próprias mediadoras-pesquisadoras na medida em que repetem a anedota "O jantar está pronto, mas quem fez o jantar?" pelos corredores do medialab. Na sua segunda linha de trabalho, o da pesquisa propriamente dita, as mediadoras-pesquisadoras se dedicam a estudar o tema aprovado anteriormente por uma comissão e devem realizar sessões abertas ao público, onde qualquer pessoa pode participar do processo de pesquisa. Elas devem disponibilizar informação e documentação das suas atividades[182].

[182] O documento "Convocatoria pública para la selección de un equipo de un máximo de siete mediadores-

Já os “proponentes” são indivíduos ou coletivos que submetem propostas e realizam atividades de curto ou médio prazo. Eles contam com o apoio do medialab no que tange a infraestrutura e divulgação, mas não recebem nenhum tipo de remuneração pela realização das atividades que, novamente, são abertas e gratuitas ao público em geral. Uma vez aprovadas por uma comissão interna, tais iniciativas passam a integrar a programação da instituição, cuja divulgação ajuda a mobilizar, em uma segunda convocatória, voluntários dispostos a participar das iniciativas. A segunda chamada pública seleciona, levando em conta as características da proposta e os perfis sugeridos pelo proponente, dez pessoas que se dedicam por 15 dias corridos ao desenvolvimento do projeto. O modelo de convocatórias é uma marca do Medialab-Prado, reproduzido por outros espaços, tais como o Laboratório de Inovação Cidadã promovido pela Secretaria-Geral Ibero-americana (Segib)[183] desde 2014 e o Openlabs "Ciudades que aprenden" da Escuela de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales del Tecnológico de Monterrey a ser realizado na Cidade do México em novembro de 2016.

E, por último, mas não menos importante, encontramos o público em geral que se inscreve e participa gratuitamente de todas as atividades promovidas pelo medialab sem qualquer tipo de restrição – idade, gênero, raça, escolaridade, nacionalidade, experiência, etc. Ao longo do ano de 2015, percebemos que o público participante é heterogêneo, mas notamos a predominância de pessoas já sensibilizadas pelas questões do *procomún*, ainda que o tema não apareça nesses termos em seu discurso. Elas são oriundas de diversas áreas, com destaque para os campos do ativismo, ciência e arte.

Em algumas atividades específicas, encontramos um público mais homogêneo, como na oficina de jornalismo de dados, com a presença massiva de profissionais e ativistas em busca de qualificação. Há também frequentadores assíduos que podem ser considerados *habitués* do local e já estão familiarizados com a equipe fixa e o modus operandi da organização. Por outro lado, não é a rara a presença de “curiosos”, de pessoas que simplesmente souberam de uma atividade e resolveram conferir, ver de perto, sobre o que se tratava. Os perfis dos participantes são os mais diversos, pois não há nenhum tipo de

investigadores en el centro de cultura digital Medialab-Prado” prevê no item “obrigações”, o “desenvolvimento e documentação do projeto proposto nas plataformas habilitadas por Medialab-Prado, e apoio na documentação geral das atividades do centro” (MEDIALAB-PRADO, 2014, p. 5).

183 Disponível em: http://segib.org/ Acesso em: 14 abr. 2015

barreira à sua participação.

4.3.2 A tecnologia literária

Por seu vínculo com a cultura digital, buscamos os cadernos de laboratório do Medialab-Prado em seu próprio site. Lá encontramos diversas iniciativas que registraram, em diferentes níveis, abordagens e propósitos, as atividades realizadas na instituição ao longo da sua existência. São eles: os blogs "Pensar la Mediación"[184] e "Mediación Medialab-Prado"[185], a wiki "Medialab-Prado"[186] e a plataforma própria "Comunidad Medialab-Prado"[187]. Descrevermos brevemente as três primeiras plataformas para concentrar nossa descrição na última, que identificamos como mais ativa.

No blog "Pensar la mediación", com entradas nos meses de outubro de 2011, janeiro e março de 2012, encontramos registros de uma jornada temática que pretendia refletir sobre o conceito e a prática da mediação de forma ampliada, levando em consideração a diversidade de significados e práticas e problemas teóricos vinculados a este conceito comum a centros sociais, culturais e ao universo acadêmico. Já no blog "Mediación Medialab-Prado"[188], encontramos registros de outubro de 2007 a outubro de 2015, com periodicidade decrescente ao longo dos últimos anos[189], nos quais encontramos textos informativos sobre eventos e algumas reflexões sobre o trabalho da própria organização.

Na wiki "Medialab-Prado", cuja última edição foi realizada em junho de 2014, encontramos registros de diversas convocatórias, onde a página de apresentação de cada edição apresenta uma seção chamada "documentação" com a relação de projetos desenvolvidos e suas respectivas páginas. Notamos que, com pequenas diferenças[190], a

184 Disponível em: http://pensarlamediacion.medialab-prado.es/ Acesso em: 20 jun 2014.

185 Disponível em: http://mediacion.medialab-prado.es/ Acesso em: 20 jun 2014.

186 Disponível em: http://wiki.medialab-prado.es/ Acesso em: 20 jun 2014.

187 Disponível em: http://comunidad.medialab-prado.es/ Acesso em: 20 jun 2014.

188 Disponível em: http://mediacion.medialab-prado.es/ Acesso em: 20 jun 2014.

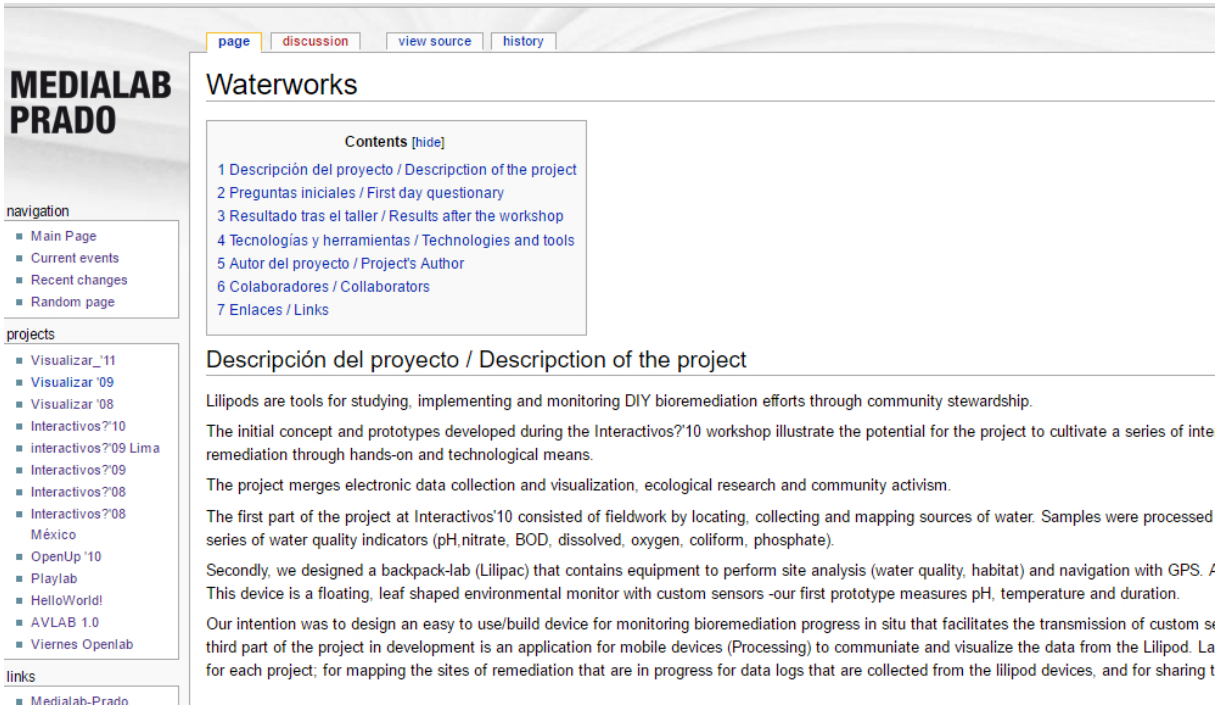
189 Apenas para exemplificar, não registramos nenhuma postagem em 2016. Em 2015, sete. Em 2014, vinte e duas.

190 Na linha de pesquisa Interactivos? Havia um questionário inicial que buscava compreender os objetivos de curto e longo prazo, a relação do projeto com o contexto local, referências teóricas ou outras iniciativas de referência. Já a linha Visualizar, que trabalha com Big Data, solicita-se informações sobre os dados utilizados. Já a linha Open Labs, que fomenta a experimentação colaborativa com ferramentas de software e hardware libre e objetos eletrônicos interativos.

página de cada projeto aprovado compartilha uma estrutura similar que apresenta informações gerais. São elas: a) Descrição ou resumo do projeto; b) Ferramentas e materiais; c) Nome e perfil do seu promotor; d) Nome e perfil de colaboradores; e) Links; f) Imagens do processo.

Já na seção "desenvolvimento", é possível encontrar, em diversos estilos e níveis de informação, detalhes sobre o processo de pesquisa propriamente dito. Aqui, encontramos grupos que apenas listam atividades a serem realizadas; outros que distribuem as atividades por dias, criando um cronograma; há aqueles que apresentam pequenos resumos explicativos sobre as atividades enquanto outros compartem imagens de rascunhos e esquemas elaborados durante a produção de protótipos, mas cuja compreensão é difícil sem outras informações. Há ainda grupos que apresentam um formato de diário, relatando suas atividades dia a dia. Em todos os casos, percebemos que a descrição do processo de desenvolvimento de um projeto aborda apenas o seu aspecto produtivo.

Ilustração 16: Página do projeto Waterworks, fomentado pelo Medialab-Prado



Fonte: Wiki Medialab-Prado

Dada a periodicidade irregular de publicação nos espaços citados anteriormente,

concentramos nossa pesquisa sobre a tecnologia literária deste laboratório cidadão na "Comunidad Medialab-Prado", uma plataforma própria produzida por uma empresa privada no final de 2013 e que se mantém ativa até os dias de hoje, tendo seu último registro realizado em abril de 2016. A sua apresentação informa que este é "um espaço para compartilhar projetos, trabalhar juntos e conhecer outros usuários". Ou ainda "[...] se trata de uma rede social dedicada especificamente ao trabalho colaborativo *on-line* que espera servir de extensão ao trabalho que se realiza nas oficinas e que ofereça ferramentas de contato e documentação para os usuários do medialab" de modo que "a informação mais importante para o funcionamento do grupo esteja facilmente disponível para todos". (MEDIALAB-PRADO, 2013)

O arquivo e a infraestrutura da Comunidad Medialab-Prado

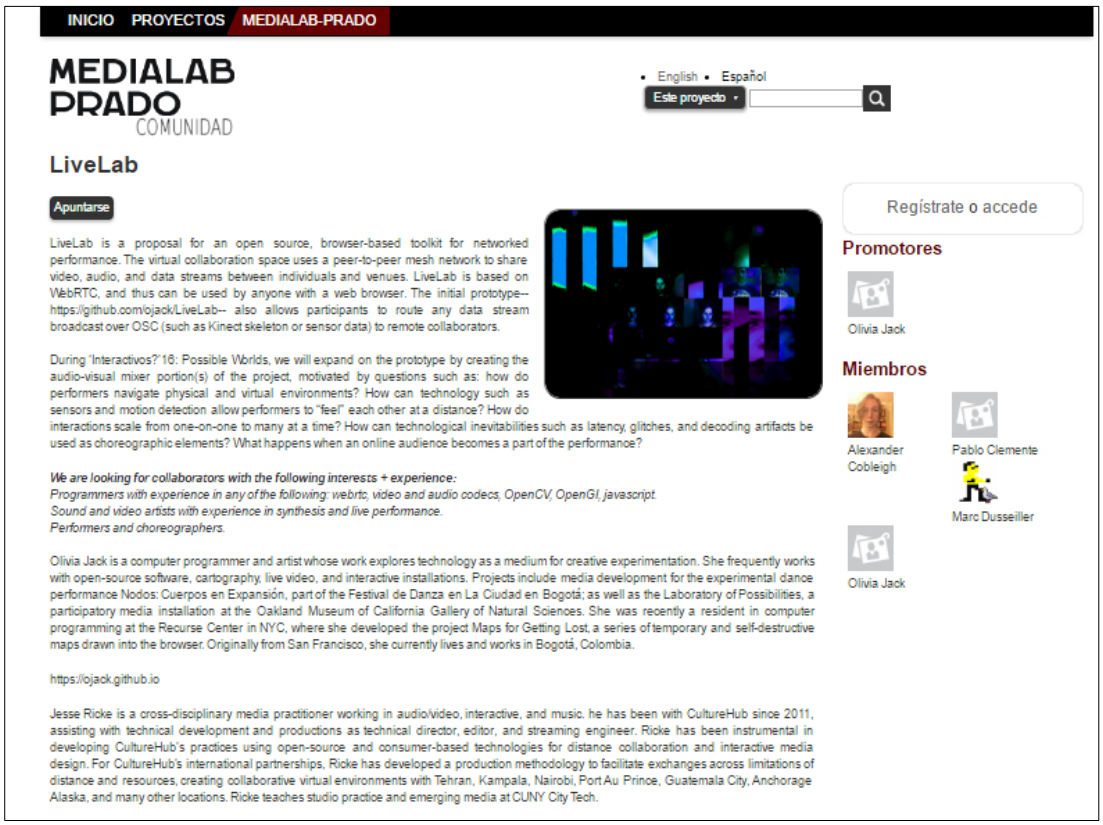
Ilustração 17: Página inicial da Comunidade Medialab-Prado

Fonte: MEDIALAB-PRADO, s.d[191]

[191] Disponível em: http://comunidad.medialab-prado.es/ Acesso em: 20 jun 2014.

Em maio de 2015, examinamos as 120 inciativas publicadas na Comunidade Medialab-Prado e identificamos que a grande maioria dos registros se resumia a uma divulgação geral das iniciativas apresentadas por proponentes e aprovadas pela instituição. As informações disponíveis buscam atrair pessoas para colaborar em um projeto pela satisfação de aprender e realizar, sem expectativa de retorno financeiro. Cada iniciativa publicada na plataforma apresenta informações, em diversos níveis de detalhamento, segmentadas nas seguintes seções: a) Nome do projeto, b) Descrição; c) Ferramentas e materiais; d) Promotor; e) Colaboradores; f) Links; g) Imagens do processo.

Ilustração 18: Página de projeto LiveLab, fomentado pelo Medialab-Prado

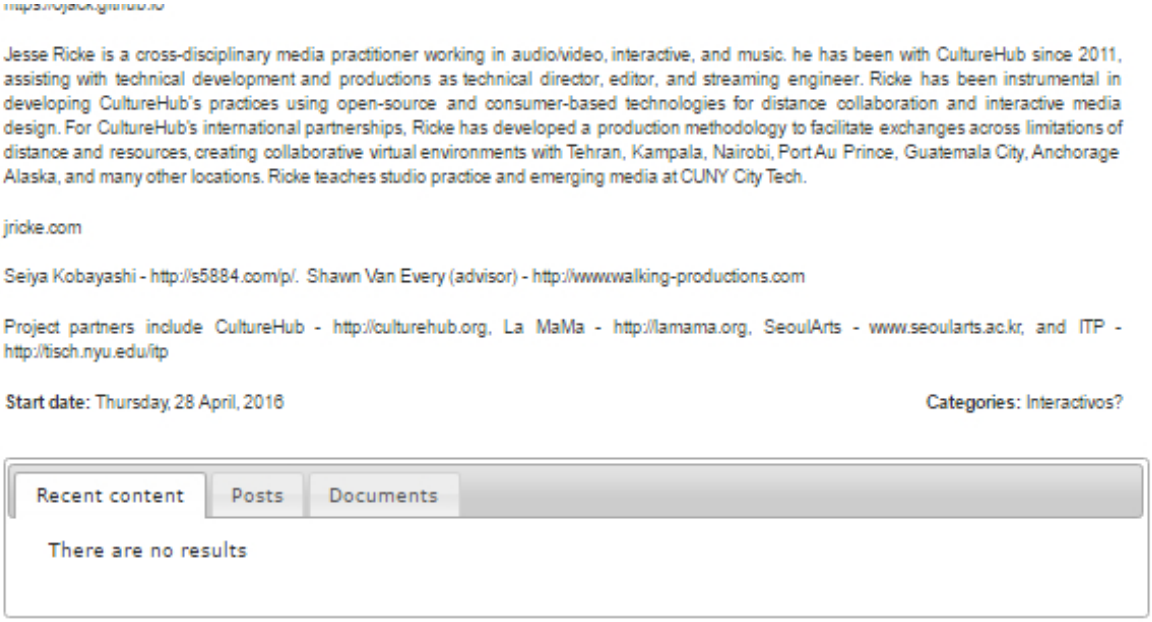


Fonte: Comunidad Medialab-Prado

Na parte inferior da página, é possível acessar as interações registradas entre os participantes, subdivididas em três categorias: novo conteúdo, posts e documentos. De todos os 120 projetos estudados, percebemos baixa interação entre os participantes através da plataforma, localizando um número bastante reduzido de postagens e o *upload* de

poucos documentos. Eles são referências bibliográficas e um manual[192] com objetivo de ensinar como replicar objetos produzidos no projeto.

Ilustração 19: Detalhe da página do projeto Livelab



Fonte: Comunidad Medialab-Prado

Assim como ocorre em outros modos de ciência, os registros das atividades da Ciência Comum também apresentam lacunas e inconsistências. Quando a quantidade e a qualidade de informação disponível se limitam ao mínimo para atrair os primeiros voluntários, é possível apenas ter uma ideia do ponto de partida das iniciativas, mas não podemos acompanhar o processo de desenvolvimento, tampouco acessar seus resultados. Os registros são insuficientes tanto para a reprodução de objetos como para o fomento de comunidades de aprendizagem. No entanto, quando os grupos aspiram desde o princípio à formação de comunidades, notamos que o volume e a qualidade da informação disponível tende a se elevar.

Esse é o caso do projeto "Kit Helium, caixa de ferramentas lúdicas para a discussão", apresentado por Felix Río na convocatória Interactivos?14, cujos resultados estavam em

192 Manual Miniponics. Disponível em: <http://comunidad.medialab-prado.es/en/acuap-nico-cultivar-la-autonom-alimentaria/document/miniponics-manual-mediamatics> Acesso em: 17 ago. 2014

exposição assim que chegamos ao medialab. Desde o princípio, esta iniciativa ambicionava, entre outros objetivos, "[…] formar uma comunidade de designers que possa utilizar essa metodologia para desenvolver novos módulos de jogos que agreguem novos tópicos e mecânicas de jogo para experiências lúdicas de debate" (KIT HELIUM, 2014). Logo, seu investimento em comunicação é claramente mais expressivo que outros e se desdobra em estratégias on e offline ainda que estritamente focado na dimensão produtiva do trabalho.

Na Comunidad Medialab-Prado, a página do "Kit Helium" [193] apresenta mais informações que a média dos outros projetos. Eles adotam a ideia de manter um diário proposto pela coordenação de Interactivos?14, mas optam por um blog [194] externo, esteticamente mais interessante que a plataforma. Publicam um teaser[195] que promociona seus objetivos e sua metodologia. Há ainda um link para sua página oficial e para a tese de doutorado[196] de Felix Del Río sobre jogos. Para a exposição de resultados da convocatória que ocupava o primeiro andar do medialab, o grupo produz diversos materiais. O pôster sinalizava o projeto no espaço físico, o blog compartilhava o diário do seu desenvolvimento, depoimentos dos idealizadores em formato audiovisual apresentavam as propostas de cada jogo de maneira humanizada. Tabuleiro, peças, dados e instruções dispostos em uma mesa cercada com quatro cadeiras convidavam o visitante a experimentar os novos jogos.

Conforme mencionado anteriormente, Interactivos?14 propôs às iniciativas a elaboração de um diário, cujas entradas deveriam conter um relato breve e uma foto das atividades diárias. O projeto "You are a virus"[197] cumpriu exatamente o solicitado pela convocatória, mas todas as outras iniciativas foram além do requerido. "Puerta del Mar" compartilhou extensa documentação da dimensão produtiva do desenvolvimento de seu protótipo em um hackpad[198] enquanto "Energías semióticas en el espacio urbano"[199] optou por criar um modelo próprio para registro de suas sessões. Já o projeto "Comportamento

---

193 Disponível em: http://comunidad.medialab-prado.es/en/node/918 Acesso em: 20 nov 2014.

194 Disponível em: http://kithelium.wordpress.com/diario-de-desarrollo Acesso em: 20 nov 2014.

195 Disponível em: http://vimeo.com/100047523 Acesso em: 20 nov 2014.

196 DEL RÍO, Felix. HELIUM: Estrategias lúdicas de discusión y producción documental (tese).

197 Disponível em: http://comunidad.medialab-prado.es/en/groups/you-are-virus Acesso em: 20 nov 2014.

198 Disponível em: https://puertadelmar.hackpad.com/ Acesso em: 20 nov 2014.

199 Disponível em: http://comunidad.medialab-prado.es/en/node/976 Acesso em: 20 nov 2014.

coletivo de los activistas de datos"[200] duplicou registros na comunidade e em um blog externo que compartilhava uma apresentação em vídeo, plano de trabalho e cronograma, base de dados sobre os quais trabalharam, critérios utilizados na seleção e descarte de dados, visualizações, além de dicas práticas como "ponto para se levar em conta quando [...]" que, em seu conjunto, se destacam pelo nível de detalhamento.

Reconhecemos na adesão dos grupos como uma demonstração do interesse e dos diversos níveis de experiência e criatividade em documentação[201] que devem ser potencializados a favor dos valores e objetivos da Ciência Comum. Neste sentido, vislumbramos como real a possibilidade de fomentar uma cultura de documentação no medialab que pode ser fruto do estabelecimento de uma política mandatória como as agências de fomento vem promovendo nos últimos dez anos no âmbito da Ciência Aberta (NIELSEN, 2012) ou do diálogo e de uma construção entre a própria comunidade medialab, uma opção que corrobora com os valores e práticas desta organização. Isto posto, relatamos brevemente alguns fatores que, ao longo de 2015, observamos como prejudiciais ao engajamento dos grupos em práticas de documentação.

Em primeiro lugar, as funcionalidades da plataforma Comunidad Medialab são bastante restritas. O sistema demanda a identificação de usuários com a criação de perfis para a edição de conteúdo e oferece as opções de criar posts como blogs; upload de arquivos, comentar outros conteúdos, convidar colaboradores, nomear co-promotores e somar-se a projetos – funções que não atendem mais às demandas dos grupos, pois eles precisam, por exemplo, de ferramentas com edição múltipla e controle de versão. Além disso, a sua usabilidade é inferior a ferramentas on-line de acesso amplo e gratuito como *etherpads* livres ou o pacote Google Docs incentivam a documentação em outras plataformas. Atualmente, a Comunidad Medialab-Prado não é mencionada por proponentes de projetos e mediadoras-pesquisadoras durante as atividades, mantendo-se como uma espécie de vitrine de projetos na qual o visitante pode ter uma noção das iniciativas fomentadas pela instituição.

Em nossa observação direta, notamos que o medialab adota uma política suave em

---

[200] Disponível em: http://comunidad.medialab-prado.es/en/node/987 Acesso em: 20 nov 2014.

[201] Print screens da página inicial da documentação dos projetos citados podem ser consultados na seção anexos.

relação a documentação, pois apenas “anima” que os grupos auto-organizados registrem suas atividades. No artigo sobre os laboratórios cidadãos redigido colaborativamente sob a coordenação do Medialab-Prado por ocasião da realização da primeira edição do Labic pela Segib, o item 7, “documentação e reprodutibilidade” afirma:

> A velocidade com a qual as boas ideias se transmitem de um lugar para outro aumentou e os processos que antes podiam durar décadas surgem agora quase de forma simultânea em muitas partes do mundo, criando-se um trabalho global em rede que permite que os projetos se possam adaptar às especificidades locais. Para isso, é importante a implementação de políticas abertas de dados e conhecimentos, que facilitem a circulação da informação e do conhecimento através de repositórios partilhados e do uso de licenças livres, que permitam que os projetos se possam reproduzir noutros lugares, assim como modificar para serem adaptados ao contexto local. (SEGIB, 2014, p. 7)

Na prática, as políticas abertas de dados e conhecimentos estão sendo encampadas fortemente pela equipe fixa do medialab que registra eventos e disponibiliza seus arquivos on-line (videos, podcasts, fotos e textos) prontamente e adota licenças livres em todos os conteúdos que publicam na internet. Não é possível afirmar se tal postura é compartilhada pelos proponentes e participantes, pois por ali circulam múltiplos interesses e afinidades com tais questões. Durante nossa estada ao longo de 2015, testemunhamos menções pontuais da política de dados abertos e a perspectiva do conhecimento livre nos grupos observados. São temas tomados como auto-evidentes pelas mediadoras-pesquisadoras dada a natureza e objetivos da instituição, mas sempre informados previamente aos participantes para evitar qualquer tipo de mal entendido.

Ao questionarmos as mediadoras-pesquisadoras sobre a existência de cadernos de laboratório, a reação foi de completo espanto, pois ainda que adotem com convicção o laboratório como parte de seu discurso, isto não se traduz em uma prática tão usual no contexto científico como a de documentar experimentos. O laboratório é uma espécie de metáfora que traduz um desejo de explorar, sondar, testar, ensaiar, observar algo sem poder antecipar o resultado final. Ou seja, a possibilidade de produzir coletivamente conhecimento novo por processos de tentativa e erro. Porém, quando se trata de documentar, esta metáfora tão cara parece inconveniente, pois ela é, por vezes, confundida com uma instância meramente burocrática e engessante da pesquisa acadêmica.

Por outro lado, é unânime a percepção de que há uma “obrigação” de “documentar

atividades" e "compartilhar conhecimento" de tal modo que parecem conviver com uma certa culpa por se sentirem constantemente "atrasadas" na produção de um registro de suas pesquisas. Esta pendência se deve, em alguma medida, a sobrecarga de trabalho e a reprodução da lógica dominante do setor cultural que reduz a documentação a uma atividade orientada ao passado, a comprovação do realizado, e não como uma "tecnologia de aspiração"(APPADURAI, 2003) que fita o futuro.

Neste sentido, um dos grandes desafios do medialab é escapar à lógica do setor cultural, marcada pela precariedade de contratos de curto e médio prazo, que reduz a comunicação a dois objetivos e seus respectivos públicos-alvo. Quando elaborada para atender as demandas dos financiadores, a comunicação é utilizada para satisfazer as expectativas dos financiadores e comprovar a realização do serviço "contratado" com a meta subliminar a renovação dos subsídios. Aqui, os promotores de atividades culturais elaboram uma "prestação de contas", relatando os eventos realizados, o número de participantes, os temas desenvolvidos, seus principais resultados, etc. Quando os promotores se dirigem ao seu segundo público, constituído por uma audiência de pelos participantes em potencial, por aqueles que tomam "parte", eles produzem materiais de divulgação cujo objetivo é persuadi-los a se envolver nas atividades. Dois movimentos que reconhecemos, por exemplo, nas entradas de sua Comunidad.

Durante nossa estada ao longo de 2015 participamos, em graus diferenciados, das pesquisas "Financiando a nova complexidade social" de Nuria Del Río e "Jornalismo Cidadão", de Patricia Horillo, sobre as quais apresentamos breves observações sobre a relação entre a sua tecnologia literária atual e os temas da reprodução de objetos e da replicação de comunidades.

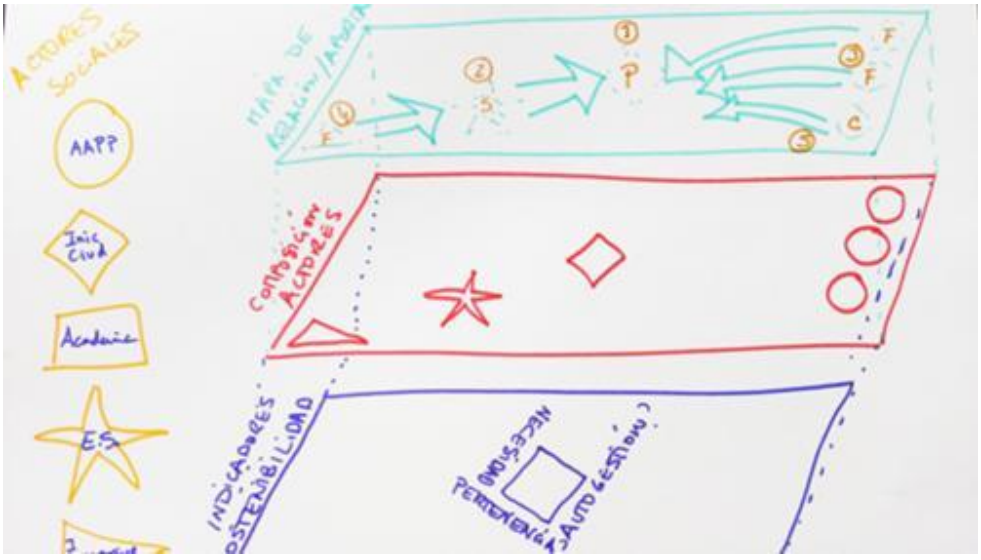
4.3.2.1 Financiando a nova complexidade social

A pesquisa "Financiando a nova complexidade social" promovida pela mediadora-pesquisadora Nuria Del Río pretendia criar uma metodologia de análise de modelos sustentáveis para empreendimentos sociais com viés econômico e que mobilizam a iniciativa pública, a privada mercantil e a cidadã. Sua hipótese era de que, nesse tipo de iniciativa, os indicadores de sustentabilidade não eram padronizáveis como acontecesse em índices, mas

se tratava de algo particular, não estandarizável, intimamente vinculado à história do empreendimento e a dinâmica entre participantes. Por isso, pretendia construir uma metodologia para mapear os indicadores econômicos e sociais que constroem a resiliência de empreendimentos ao longo do tempo de forma a tornar objetivo conceitos abstratos como "confiança", "capacidade de inovação", entre outros citados pelos grupos como indicadores que compõem a sua sustentabilidade. Segundo a pesquisadora, sua pesquisa foi motivada por um caso que considera paradigmático de uma cooperativa que, desde os anos 1970, empreende uma série de iniciativas coletivas que abarcaram desde a construção de residências para jovens casais como estratégia para escapar da especulação imobiliária, a construção e manutenção de uma escola para seus filhos e, mais recentemente a construção de um condomínio para viverem juntos a velhice.

Nas primeiras sessões públicas de pesquisa, Nuria apresentou sua proposta de metodologia de análise para um grupo inicial de três pessoas (um consultor em políticas públicas, uma funcionária administrativa de uma universidade e uma estudante de pós graduação) que se revezaram na apresentação de estudos de caso para testar sua pertinência e aplicabilidade. Ela era composta de três etapas de identificação de elementos que compõem um empreendimento econômico. Primeiro, seus atores, depois as relações entre eles e, por fim, o que julgavam ser seus indicadores de sustentabilidade.

Ilustração 20: : Primeiros esboços da metodologia de análise a ser desenvolvida



Fonte: Nuria Del Río. 2015

Posteriormente o número de participantes foi expandido dramaticamente com a participação de coletivos como estudo de caso. Sua estratégia de mobilização foi oferecer o espaço do medialab como ponto de encontro presencial de pessoas interessadas em um *massive online open course* com Otto Schammer, pesquisador sênior do MIT, sobre a Teoria U, um arcabouço teórico que trata da criação de espaços de renovação da sociedade e uma metodologia que estimula os grupos de interesse a "co-sentir", reinventar e co-criar os ecossistemas maiores nos quais operam (PRESENCING INSTITUTE, s. d)

Após cada sessão do curso *on-line*, um coletivo participava de uma sessão de "prototipagem" em conjunto com o grupo da pesquisa, agora ampliado para seis pessoas, com o objetivo de conhecer melhor as dinâmicas de seu empreendimento desde a perspectiva da sustentabilidade. A manipulação de objetos físicos facilitava a visualização da realidade de seus empreendimentos, pois os atores e suas relações eram identificadas, coletadas, organizadas, categorizadas, comparadas e hierarquizadas após o exercício de escutar a narração da história do empreendimento e, claro, a possibilidade de fazer perguntas sobre ele. Participaram desta etapa coletivos dedicados a criação de uma biomoeda regional; a superação de estereótipos como forma de viver bem e em comum; a expansão da rede de telecomunicações Guifi.net em Madrid; a consolidação de uma agência de comunicação focada em empreendimentos sociais e a mobilização de uma comunidade escolar com a metodologia Oasis.

A cada novo estudo de caso, o protótipo da metodologia foi se aperfeiçoando e se complexificando. Primeiro, eram apenas três folhas ofício superpostas e desenhadas com canetas coloridas, utilizadas para demarcar algumas diferenças. Logo, o método se tornou ineficiente, surgem formas distintas - círculos, quadrados e retângulos -, de cores diversas para representar os atores e suas diferentes naturezas. Depois, as flechas que representavam os fluxos entre os atores não representam apenas a direção, mas registram também o tipo de troca. Elas deixam de ser desenhos no papel e surgem palitos coloridos que indicam a troca de recursos financeiros, humanos ou conhecimento. Posteriormente, alguém sugere que os atores têm níveis de importância diferentes, passamos a empilhar figuras para criar alturas distintas. Apesar das constantes melhorias no protótipo, a

visualização ainda é insatisfatória. Fabrica-se então no *fab lab* uma caixa de madeira com três andares em acrílico, cuja superfície transparente aperfeiçoa a visualização dos elementos e permite, novamente, aprimorar a representação das dinâmicas entre os atores ao somar uma quarta camada, que identifica as áreas de influência pública, privada mercantil e cidadã com cores distintas e inclusive lâmpadas led.

Ilustração 21: Protótipo elaborado na pesquisa “Financiando a complexidade social”

Descrito dessa maneira, o protótipo parece apenas uma traquitana exótica, mas construí-lo demandou uma dezena de estudos de caso e inúmeros testes para elaborar uma metodologia de análise de empreendimentos econômicos como um jogo de mesa, a princípio divertido e sobretudo, funcional. Seu objetivo era possibilitar que indivíduos explorassem sistemas complexos sem a necessidade de conhecimento abrangente sobre economia. Para tal, era importante, segundo Nuria, que a metodologia fosse capaz de objetivar conceitos abstratos como “confiança”, “inovação”, “comprometimento”, geralmente citados pelas organizações, ao tornar visíveis as dinâmicas que os sustentam.

Tratava-se de estimular as perguntas adequadas para identificar o que torna uma inciativa resiliente para que as comunidades que sustentam os empreendimentos possam zelar melhor por eles e por si mesma.

A mediadora-pesquisadora produziu alguns breves informes de sua pesquisa que foram publicados na seção “notícias” do site do medialab como convocações para próximas sessões. Ela centralizou a maioria das comunicações entre os participantes da pesquisa, administrando a lista geral de contatos, motivada principalmente pela preocupação de que o excesso de mensagens em um grupo com mais de 50 pessoas desmobilizasse a participação. Por esse motivo, dois *titanpads*[202] foram abertos como alternativas para aqueles que desejavam uma comunicação mais constante sobre possíveis referências e trabalhos a serem realizados entre sessões. Nuria respondeu prontamente as demandas de informação do grupo, incrementando a comunicação via e-mail ao receber o *feedback* de que os participantes gostariam de ter "uma noção mais clara" do processo de pesquisa ao compreender "onde estamos e para onde vamos".

A documentação da pesquisa também ficou a cargo da própria mediadora-pesquisadora ainda que outras pessoas também registrassem, de maneira informal e sem compromisso com o projeto, informações relevantes em seus cadernos de anotação[203]. Nuria precisou se desdobrar em atividades de pré-produção de cada sessão, receber pessoas e atender aos imprevistos que aconteciam enquanto as atividades estavam em andamento. Ela registrou sua pesquisa através de fotos e anotações que avaliamos documentar parcialmente a produção de objetos - os recursos (máquinas, dispositivos e equipes), os protocolos (métodos e práticas) e os resultados (o próprio jogo). Será possível dizer hoje, passados pouco menos de um ano, quais foram os critérios utilizados na confecção das fichas de apresentação dos casos? Ou ainda quais são as perguntas realmente relevantes para identificar os atores e suas relações? E quais foram as ideias abandonadas o longo da pesquisa por não se mostrarem adequadas? Se tentássemos hoje tentar reproduzir o jogo, os registros disponíveis de forma aberta não são suficientes.

A perspectiva do trabalho reprodutivo tampouco foi documentada, mas foi valorizada

---

202 TitanPad é uma ferramenta *on-line* para escrita colaborativa de documentos em tempo real que oferece funcionalidades como editor de texto intuitivo, identificação de contribuições dos usuários, chat e controle de versão. Disponível em: www.titanpad.com Acesso em: 5 set 2014.

203 Alguns participantes socializaram suas anotações posteriormente, estimulados por nossa pequisa.

pela construção de um ambiente onde muitos participantes assumem para si responsabilidades pelo bem-estar do grupo, auxiliando nas tarefas de pré e pós-produção de atividades, trazendo lanches para tornar a sessão mais agradável, doando materiais para a atividade de prototipar, tomando notas auxiliares, limpando e arrumando o espaço, entre outras pequenas demonstrações de cuidado para que tudo funcionasse. Eles também adotam o gesto de "criticabilidade" sugerido por Lafuente ao adotar a postura de coprodução de soluções onde não se disputa um protagonismo. Nesse sentido, a adoção da metodologia da Teoria U fomentou esse tipo de atitude ao propor ao grupo um conjunto de princípios e práticas que guiam a construção coletiva de um futuro emergente a partir de etapas[204] de preparação que predispõem para a "escuta profunda" e a coprodução de inovações (PRESENCING INSTITUTE, s. d).

4.3.2.2 Jornalismo Cidadão reloaded

Ao longo de 2015, também observamos parcialmente a pesquisa sobre Jornalismo Cidadão, conduzida pela mediadora-pesquisadora Patricia Horillo no medialab cujo objetivo era pesquisar "a mudança de paradigma do jornalismo com o surgimento de cidadãos informadores e analisar a importância do empoderamento cidadão das ferramentas que permitem a criação e difusão da informação através de estruturas *on-line*, deslocalizadas e colaborativas" (PERIODISMO CIUDADANO, 2014). Essa iniciativa dialoga com o seu projeto anterior, o 15M.CC, que problematizava a concepção de que o emergente fenômeno do jornalismo cidadão é indesejável para a dinâmica de produção de notícias jornalísticas, que deve ser mantida como atividade exclusiva a profissionais.

Traumatizada pelo "fracasso" do 15M.CC em mobilizar uma comunidade capaz de

---

[204] São elas: 1) a suspensão de modelos mentais consolidados com o redirecionamento da escuta para uma abertura emocional ou "escuta empática" para criar novos vínculos com o entorno; 2) o "observar" como suspensão da voz de julgamento para mover-se de um espaço de projeção para uma observação verdadeira; 3) o "sentir" como etapa preparatória para "estar presente" que requer "menta aberta, coração aberto e vontade aberta" para agir junto aquilo que está emergindo. 4) "estar presente" como uma capacidade de ativar uma "escuta gerativa" de onde emerge uma visão de futuro coletiva; 5) a "cristalização" de uma nova visão por um pequeno grupo motor que busca levar as novas ideias adiante; 6) o "prototipar" como integração de pensamento, sentimento e vontade no contexto de aplicações práticas e aprender fazendo; 7) o "realizar" como executar a uma ação a nível macro que reúne pessoas em torno de uma nova tecnologia social como possibilidade de encontro para aqueles que estão interessados em debater, mudar e cocriar o novo. (PRESENCING INSTITUTE, s. d).

sustentar o projeto, a mediadora-pesquisadora propõe uma atividade “menos ambiciosa” de “aprender a editar verbetes da Wikipédia” como mote para estudar os processos de escrita colaborativa. Ela pretende identificar os fatores que contribuem para a resistência das pessoas a documentar a "nossa história" apesar da disponibilidade de ferramentas colaborativas como wikis, ofertando um espaço de aprendizagem para diminuir o medo das pessoas em contribuir para a “narração coletiva da história” e fomentar a apropriação da plataforma. (PERIODISMO CIUDADANO, 2015)

Em seu relato de experiência realizado no final de seu período como mediadora-pesquisadora no medialab, Horilo reconheceu a repercussão positiva do “fracasso” anterior para a construção do que considera o “sucesso” da sua pesquisa atual, pois ao propor um objetivo menos grandioso e sem metas pré-definidas como aconteceu no 15M.CC, ela pode “finalmente vivenciar processos de inteligência coletiva”. (HORILLO, 2015)

O 15M.CC foi uma iniciativa criada pelo cineasta Stephanie Grueso, pelo desenvolvedor de software Pablo de Soto e pela jornalista Patricia Horillo que se definia como “um guarda-chuva” de projetos sobre o 15M, o movimento cidadão nascido em 15 de maio de 2011 na Espanha, cujo objetivo é “facilitar o maior número possível de narrações sobre o 15M: que todo mundo possa contar o seu 15M” (15M.CC, s.d.). O projeto surge da identificação de que a imprensa local tentava deslegitimar o movimento de cidadãos que ocupavam as principais praças do país. Entre as suas estratégias estavam a ocultação das manifestações em seus noticiários, a simplificação dos fatos e a insistência na localização de líderes, pautas de reivindicação quando o movimento se mostrava mais fluído e acêntrico.

Mas afinal, o que é o 15M? Essa é uma pergunta que a imprensa se apressou em responder, buscando líderes, pautas de reivindicação consolidadas onde não existia. O 15M.CC reage a cobertura jornalística, sem responder a pergunta, mas provocando uma reflexão sobre ela. Como afirma o advogado e ativista político Javier de la Cueva em entrevista ao projeto, “definir o 15M seria destruí-lo” (15M.CC, 2013). Por isso, o 15M.CC se propõe como “um projeto cultural independente que não representa em hipótese alguma o movimento ou nenhuma de suas comissões.” e busca construir um arquivo que reconhece, conserva e divulga múltiplas versões do 15M por aqueles que vivenciaram ou foram impactados por ele (15M.CC, s.d). A iniciativa se desdobrou em três linhas de pesquisa e produtos: 1) coletânea de depoimentos de pessoas que participaram da Acampada Sol; 2) a

produção de um documentário com a visão do "diretor"; 3) a criação de uma wiki como repositório de informações sobre o movimento composto por imagens, áudios e textos cedidos por colaboradores espontâneos em formatos livres.

Horillo atuava como coordenadora do projeto e, no dia a dia, se viu confrontada entre o desejo de afirmar os valores de horizontalidade, colaboração e descentramento do próprio 15M e a "desagradável posição de cobrar tarefas de voluntários" - o que se reflete em uma documentação que registra na divisão do trabalho e vai e vem de tarefas entre participantes. Ela reconheceu a dificuldade dos promotores do 15M.CC em fazer convergir os esforços dos colaboradores e de identificar que muitos entusiastas, motivados por uma certa euforia em relação ao tema, eram apenas curiosos que torciam pela iniciativa, mas que não viriam a assumir responsabilidades coletivas do projeto.

Segundo a mediadora-pesquisadora, os desafios atuais não se comparam ao "pesadelo" vivido no experimento "fracassado", pois as lições aprendidas foram revertidas em matéria-prima para o êxito de seu mais recente projeto. Ela avalia que, na nova experiência, os participantes se tornam pares ao construírem um interesse coletivo sobre as questões de gênero ao mesmo tempo que conformam um grupo permanente de editoras (HORILLO,2015). O grupo vem conformando uma pequena, mas vibrante, comunidade, o Wikimujeres, com foco na melhoria quantitativa e qualitativa da informação circulante sobre mulheres em sua versão espanhola e já inspirou a formação de outro grupo de editoras em uma universidade de Valladolid.

Adotando a perspectiva do conhecimento livre desde o princípio, o 15M.CC adotou os requisitos técnicos e jurídicos necessários. O projeto produziu uma infraestrutura e adotou ferramentas livres que possibilitam a revisão por pares de forma aberta com a possibilidade de edição múltipla de conteúdos e controle de versão. Não havia nenhuma limitação a participação, pois todas as pessoas eram reconhecidas como pares com potencial para pluralizar as visões sobre o 15M. A única exigência era, de fato, concordar com o licenciamento do conteúdo publicado com licenças livres como antecipa o nome do projeto. A adoção das licenças livres não era apenas um mecanismo para liberar a informação, mas foi concebida pelos seus promotores como uma estratégia política para ocupar o espaço público. O efeito cascata de licenças *share alike* permitiria a reutilização de material produzido por seus opositores, identificados na grande imprensa e seu discurso

homogeneizador, criando oportunidades de tréplica que, retroalimentam o próprio acervo pela sua ampliação e expansão de sua comunidade.

As opções estéticas de seus produtos audiovisuais remetem a noção de dado bruto, disponibilizado para favorecer a reutilização dos depoimentos por terceiros. Eles são filmados com o entrevistado em plano americano, fundo preto, sem a presença do entrevistador, de quem se ouve a voz ao fundo ao fazer as mesmas cinco perguntas a todos os entrevistados. Não são intercaladas imagens dos eventos, não há trilha sonora para estimular emoções. O único elemento estético que adorna o seu visual é um cronômetro que cumpre também a função utilitária de informar a minutagem.

Como repositório de narrativas múltiplas sobre o movimento espanhol, o 15M.CC ressignifica a noção de arquivo, pois não pretende organizar um conjunto de documentos para constituir uma memória homogeneizadora dos fatos. Pelo contrário, se contrapõe a ideia de "grande narrativa", fomentando a pluralidade, pois considera que o que se sabe sobre o 15M é atualizável, expansível, sem direção pré-determinada. A iniciativa se aproxima da proposta de Arjun Appadurai (2003) de liberação do arquivo da esfera estatal e das redes oficiais para se transformar em um espaço de intervenção onde a documentação é um "projeto proposital", um repositório de memórias intencionalmente selecionadas e guardadas pelas pessoas, "um local de negociação entre a memória coletiva e o desejo" (APPADURAI, 2003, p. 23). Porém, apesar de todos os investimentos relatados acima para promover o conhecimento livre e a participação cidadã, desbloqueando aspectos jurídicos, técnicos e editoriais, a iniciativa não foi exitosa justamente por não conseguir mobilizar uma comunidade que a sustentasse.

O tema da construção da memória coletiva continua sendo a problemática das pesquisas de Patricia Horillo que, em sua última pesquisa, "Periodismo Ciudadano", se dedicou prioritariamente a melhoria de verbetes sobre mulheres na versão hispânica da Wikipédia. Consideramos o blog homônimo com registros de atividades em suas três linhas de trabalho (o grupo de trabalho em edição colaborativa, a formação técnica em rádio e a produção de fanzines) como o exemplo mais próximo à ideia de caderno aberto de laboratório cidadão proposto por Lafuente ainda que não adote os mesmos esquemas.

Traumatizada pelo "fracasso" do 15M.CC em mobilizar uma comunidade capaz de sustentar o projeto, a mediadora-pesquisadora propõe uma atividade "menos ambiciosa" de

“aprender a editar verbetes da Wikipédia” como mote para estudar os processos de escrita colaborativa. Ela pretende identificar os fatores que contribuem para a resistência das pessoas a documentar a "nossa história" apesar da disponibilidade de ferramentas colaborativas como wikis, ofertando um espaço de aprendizagem para diminuir o medo das pessoas em contribuir para a “narração coletiva da história” e fomentar a apropriação da plataforma. (HORILLO, 2015)

Em “Periodismo Ciudadano”, o grupo não adota a lógica de prestação de contas para financiadores ou da divulgação para persuadir um público-alvo a comparecer, mas aposta na sistematização de experiências vividas ao longo da pesquisa. Seus registros reconstroem, em alguma medida, o processo vivido e oferecem uma interpretação crítica das experiências, extraindo aprendizagens, cujos sentidos são compartilhados abertamente e podem ser apropriados por terceiros. Os posts apresentam o contexto de cada sessão, narram situações particulares, descrevem atividades planejadas e as reações dos participantes aos eventos, registra suas percepções e interpretações; além de tornar público os resultados esperados e os inesperados.

O blog contém atualmente 39 posts que relatam a experiência de Horillo na mediação da pesquisa homônima no medialab ao longo de 2014-2015 e sua continuidade, agora como um projeto de uma usuária da instituição, acolhido em suas reuniões semanais. Conforme dito anteriormente, o objetivo do projeto era pesquisar os processos de escrita colaborativa para compreender as resistências que afastam as pessoas de participar da Wikipédia e documentar a “nossa história”. Logo na primeira sessão, a mediadora apresenta suas hipóteses iniciais a um grupo de seis participantes que acrescenta novas contribuições. Ao longo dos posts sobre as doze sessões de trabalho e outras atividades relacionadas como as editatonas, maratonas de edição para inserir novos verbetes, a mediadora, principal relatora da pesquisa[205], reconstrói parte do processo vivido, extraindo algumas aprendizagens que comentamos brevemente.

Sobre a resistência em se apropriar da Wikipédia, a documentação da pesquisa revela que a maioria das pessoas acha indelicado “modificar” o trabalho de outra pessoa. Elas

[205] Dos 39 posts encontramos apenas dois que são de autoria coletiva do grupo. Um deles divulga a atividade prática de montagem e transmissão de uma rádio on-line a ser realizada como parte das tarefas do mini curso “Hagamos rádio”. O outro post apresenta a avaliação da experiência.

também não reconhecem ter autoridade suficiente para contribuir com a memória coletiva – um sentimento compartilhado inclusive por professoras universitárias especialistas em linguística, por exemplo. Além disso, identifica uma certa dificuldade de adentrar ao universo wiki por conta da ferramenta, minimizada pela inclusão recente de um editor visual, e pela ação de supereditores que por vezes rechaçam um verbete sem oferecer explicações. Este foi o caso da tentativa mal sucedida de inserir o termo *youtuber*, amplamente conhecido na versão espanhola, ocorrida no âmbito do projeto em uma colaboração com o curso "Jornalismo Participativo na Rede" com a professora Carmen Haro da Universidad de Valladolid.

Ambos os obstáculos são enfrentados nas sessões presenciais nas quais, pouco a pouco, as ferramentas de escrita colaborativa, pads e wiki, vão sendo introduzidas aos participantes em atividades coletivas de seleção de fontes de informação e elaboração das primeiras versões de novos conteúdos, gerando um clima "interessante" e "divertido", no qual compartilham novos conhecimentos e sanam dúvidas, ganhado autonomia (PERIODISMO CIUDADANO, 4 mar. 2015). O projeto também ofertou atividades de formação em rádio on-line (*Hagamos rádio)* e cursos de ferramentas digitais para o jornalismo cidadão, ambas planejadas para fomentar a apropriação de ferramentas e plataformas, construir novas habilidades e favorecer a confiança dos participantes em contribuir para a "narração coletiva da história". No blog, os posts das atividades formativas indicam o objetivo de cada reunião, narram brevemente os temas debatidos, apresentam os convidados. As apresentações eletrônicas dos convidados e os áudios das sessões são disponibilizados na rede, porém sem indicação de adoção de licenças livres.

Sobre o trabalho produtivo de inserção de novos verbetes sobre mulheres na Wikipédia, os posts registraram que, ao contrário do que muitos participantes imaginavam, a inclusão exitosa de verbetes, ou seja, de entradas que não são excluídas por supereditores e permanecem publicadas, não depende do quão completas são as informações, mas de quão bem estruturado está a nova contribuição. O grupo trabalha colaborativamente em pads para selecionar e avaliar a força das referências primárias e secundárias, incluindo fontes offline, e posteriormente criar conteúdo em formato enciclopédico que observe os requisitos necessários para não ser questionado por revisores. Para tal, pesquisam padrões utilizados em outras biografias para estabelecer um modelo, testar sua aceitação, e criar um

padrão para futuras inserções. Segundo os posts de Horillo, os experimentos de inserção de novos verbetes mostraram ao grupo que esta é uma atividade trabalhosa - que demanda pesquisa, seleção de fontes, redação e revisão – mas que um artigo breve, bem estruturado e com referências sólidas é o melhor caminho para iniciar um ciclo de contribuições onde outras pessoas aportaram novos dados e informações (PERIODISMO CIUDADANO, 10 jun. 2016).

Os “pequenos experimentos” de inserir biografias de mulheres mostraram a necessidade de estabelecer um método e critérios para a permanência das contribuições. Percebeu-se, por exemplo, que o critério de relevância de uma nova entrada não é contemplado apenas com a titularidade ou experiência da personagem retratada, mas depende da força das fontes de informação que subsidiam o verbete. Especialmente no caso de entradas sobre mulheres, o critério adotado pela Wikipédia se torna problemático porque a ausência de registros sobre elas em meios oficiais ou meios de comunicação dificulta atender o critério de relevância de alguns supereditores (PERIODISMO CIUDADANO).

Os registros indicam que o grupo optou por abordagem incomum em suas editadonas, opondo-se a postura competitiva de criar um grande número de entradas em um curto espaço de tempo, para privilegiar a qualidade dos verbetes e a interação entre participantes como oportunidade de “criar redes de editores com maior continuidade e de que a própria experiência da jornada seja mais enriquecedora” (PERIODISMO CIUDADANO, 13 mar. 2016). A dimensão reprodutiva do trabalho também foi abordada pelo reconhecimento público, através de citações, dos apoios recebidos para a realização das atividades. Seja pelo aceite de convidados para debates em minicursos de formação, a contribuição de outros coletivos na realização de editatonas e o apoio de wikipedistas voluntários na realização de atividades.

A documentação do projeto Periodismo Ciudadano é um exercício de sistematização de experiência que inaugura um processo duplo que busca compreender e se apropriar da experiência vivida ao mesmo tempo em que compartilha e comunica o que foi aprendido para terceiros. A sua forma de documentar / comunicar permite acompanhar e compreender as experiências vivenciadas pelo grupo de trabalho de edição colaborativa em um nível mais profundo, pois é possível acompanhar o raciocínio do grupo; identificar

acertos, falhas; conhecer as reações, percepções e interpretações dos participantes; identificar oportunidades de colaboração; projetar futuros desenvolvimentos, etc.

Tal qual Jean-Claude Bradley, a pesquisa sobre jornalismo cidadão utiliza a estratégia "bliki" (blog + wiki), na qual o blog registra momentos importantes do projeto e a wiki é o seu local de intervenção. A documentação registrada no blog torna público os resultados esperados e os inesperados, mas, sobretudo, favorece intercâmbios mais qualitativos entre participantes e outros grupos, cujos interesses podem ser desde associar-se a iniciativa, produzir reflexões teórica sobre suas atividades ou replicar comunidades – algo já alcançado pelo grupo.

4.3.3 A tecnologia social

Como o próprio nome indica, o caderno aberto de laboratório cidadão também adota a ideia de aberto, mas pretende ir além dele ao vincular-se ao projeto da Ciência Comum. No Medialab-Prado, a palavra aberto é recorrente e apresenta várias acepções. O seu uso mais evidente é como condição jurídica dos conteúdos produzidos no laboratório que, conforme já relatamos, são disponibilizados on-line, sob licenças livres, pela equipe fixa no menor período de tempo possível.

Outros usos da noção de "aberto" se referem a natureza pública da organização que coerentemente se propõe como um espaço acessível às demandas da sociedade local através de várias ações: a) o uso de convocatórias públicas com temas bastante abrangentes, considerado pelos membros da equipe fixa como um "mecanismo de escuta" das necessidades e interesses da população local em temas de pesquisa e que são a base de sua programação ao longo do ano; b) o acolhimento de grupos de trabalhos diversos que utilizam a infraestrutura do medialab para promover encontros e realizar atividades, concebido pela equipe fixa como um gesto de hospitalidade às demandas locais. Alguns exemplos são os encontros de jornalismo de dados, wikipedistas, grupos de Arduíno, projetos cidadãos, etc; c) a gratuidade das atividades; d) a ausência de barreiras de entradas pela exigência de determinada formação escolar ou experiência; e) a promoção de metodologias de trabalho que promovam e valorizem a contribuição de todos, sejam especialistas em experiência ou especialistas profissionais; f) o desejo de estabelecer

vínculos com o entorno do Barrio de Las Letras; g) a obrigatoriedade da prestação de contas sobre as subvenções públicas que recebe.

Em seu conjunto, as múltiplas acepções do aberto buscam tornar o medialab um lugar de encontro, onde pessoas com perfis distintos compartilham conhecimentos e habilidades no desenvolvimento de projetos concretos. A organização vem desenvolvendo suas próprias tecnologias sociais, baseadas na mediação cultural e na produção de protótipos, para promover novas convenções sociais que ampliam a concepção de quem pode produzir conhecimento relevante para a sociedade. Elas fomentam novas formas de produção de conhecimento e novas formas de exercício da cidadania.

A mediação cultural é considerada uma linha de trabalho da instituição, concebida como um "espaço de escuta e de encontro" que deve proporcionar acesso a informação, diálogo e contato com iniciativas em andamento, favorecendo a conexão entre visitantes, usuários e projetos de aprendizagem informal. Na prática, as mediadoras-pesquisadoras atuam como dinamizadoras do espaço, cujo trabalho não é o de transferência de conteúdos para o público visitante, como acontece, por exemplo, em exposições tradicionais, mas objetiva construir relações entre pessoas com interesses afins. Assim, elas precisam estabelecer contato e vínculos com os visitantes e usuários para apresentá-los às atividades de modo a torná-las experiências produtivas e significativa para os participantes.

Durante nossa estada no medialab, percebemos que tanto a equipe fixa como as mediadoras-pesquisadoras valorizam a mediação cultural como principal diferencial da instituição em relação a outros espaços culturais da cidade. Nas sessões de pesquisa, notamos que as mediadoras-pesquisadoras utilizam diversas metodologias de trabalho para produzir “controvérsias controladas” que permitem aos participantes visualizar as muitas posições possíveis em relação a um assunto, sendo cada uma delas válida desde o ponto de vista daquele que a expressa. Nota-se que a habilidade e experiência das mediadoras na condução de processos de educação não-formal é fundamental para fomentar entre os participantes exercícios de “escuta ativa” que favoreçam a convivência entre ideias diferenciadas.

Um exemplo desse tipo de dinâmica foi o “diálogo socrático” promovido em uma sessão da pesquisa de Ines Bebea sobre educação crítica sobre novas tecnologias. A partir de uma afirmação genérica sobre a internet, os participantes iniciaram um debate com quatro

regras simples (ser breve; ser objetivo. responder o que foi perguntado e finalizar sua resposta com uma nova pergunta), mas suficientes para gerar uma receptividade para ouvir a opinião do outro em vez de reagir emocionalmente a argumentos contrários aos seus, exercitando a força da contra-argumentação em um debate mais rico.

Ainda nesta pesquisa, Ines Bebea adotou o “teatro de la escucha”[206], método de pesquisa e criação organizado por Moises Rato, diretor e educador teatral espanhol, para "fazer evidente o evidente". O método explora o tema da violência não por seus episódios diretos e visíveis, mas pelas lógicas que a tornam um aspecto estrutural da sociedade, identificando atores, papéis e relações. Suas técnicas exploram o "aprender a escutar” e “interpretar a realidade" para desenvolver processos para a transformação social. Um dos resultados da pesquisa foi a encenação de uma peça no formato teatro fórum, onde os espectadores puderam intervir e re-representar papéis na cena. A cada tentativa de intervenção do público em uma cena, os atores amadores demonstravam profundo entendimento da lógica de seus personagens, improvisando reações coerentes com a visão de mundo que eles representavam.

Se o trabalho de mediação se caracteriza por um exercício constante de “escuta ativa”, a cultura de protótipos, outra metodologia característica do medialab, propõe “pensar com as mãos” (LAFUENTE; LARA, 2013, p. 169) tal qual ocorre em outros laboratórios na relação íntima entre objetos e sujeitos epistêmicos pela manipulação de amostras, cobaias e instrumentos de pesquisa. Elaborada como metodologia das convocatórias Interactivos?, atualmente a noção de protótipo não se limita a objetos, mas pode ser utilizada para pesquisar serviços, redes e temas de interesse, pois “expandir a noção de protótipo não é apenas liberá-la de sua inclinação objetal e engenheril, mas também abri-la a participação cidadã, os problemas locais e a economia do dom”.(ALDONI; LAFUENTE, 2013)

Ao abordar anteriormente a pesquisa “Financiando a nova complexidade social”, descrevemos resumidamente a produção coletiva de um protótipo narrando as transformações em seu aspecto material ao longo da produção coletiva de uma solução para um problema concreto e bem definido. O protótipo é a parte mais visível da pesquisa e toma forma de um produto aparentemente mal acabado. Porém, ele também é um método de

---

206 Disponível em: http://salametaforas.com/centro-de-formacion-del-teatro-de-la-escucha/ Acesso em: 5 out. 2014,

pesquisa que gera uma ambiência onde o erro e os *happy accidents* são parte do processo de aprendizagem, mas sobretudo, ambiciona implicar os participantes no projeto. Desde a perspectiva *object-centered*, o protótipo viabiliza a criação de objetos equidistantes sobre os quais todos os participantes têm algo a contribuir desde suas múltiplas experiências, Nesse sentido, tende a minimizar as assimetrias (de formação, de nível cultural, informação, habilidades de escrita e domínio da retórica) que costumam favorecer alguns participantes em detrimento de outros.

O protótipo é simultaneamente uma forma de visualizar uma solução provisória (aberta a novas transformações pela inserção de novas pessoas, reutilização em outros contextos) e uma metodologia para ampliar a participação de pessoas por valorizar a diversidade de experiências e a criatividade como sua principal matéria-prima.

Ilustração 22: Desenvolvendo o protótipo da metodologia de análise

4.4 O caderno aberto de laboratório cidadão e uma nova cultura epistêmica

Ao propor a Ciência Comum e o caderno aberto de laboratório cidadão, Lafuente

expressa o desejo de praticar uma "ciência mais lenta", onde as resoluções dos problemas que afligem a humanidade se dá pela introdução de novos porta-vozes que disputam uma "governança antecipatória" de objetos tecnocientíficos. O autor reconhece a própria ciência como origem de, pelo menos, uma parte dos males e propõe os laboratórios cidadãos como um dos espaços onde um novo contrato entre ela e a sociedade pode ser elaborado.

Há apenas dois anos, o Medialab-Prado adotou a perspectiva de laboratório cidadão, focando suas atividades no fomento de comunidades de afetados / aprendizagem que se apropriam das novas tecnologias de comunicação e produzem pesquisa para transitar "do protesto a proposta" e ocupar de maneira diferenciada o espaço público. O redirecionamento de seus objetivos impõe, obviamente, uma série de desafios na medida em que a Ciência Comum mobiliza imaginários de inclusão ampla, geral e irrestrita que se distinguem da cultura meritocrática hacker, sua figura de inspiração até muito recentemente.

Neste pequeno intervalo de tempo, a instituição já articula indivíduos vinculados a gestão cultural e a indústria criativa, - ativista, artistas, mediadores culturais, pesquisadores, hackers, entre outros – que coincidem em compartilhar uma sensibilidade e interesse no tema do *procomún*. Os usuários atuais são afetados, no sentido de terem se deixado afetar pelas causas que os trazem até o ambiente experimental do medialab, mas seus perfis podem ser mais diversificados se a instituição conseguir comunicar sua nova proposta para um público mais amplo, que, a princípio, não compartilha seu repertório teórico ou práticas de pesquisa. Nesse sentido, investir na documentação / comunicação de suas "comunidades de aprendizagem" emergentes é uma estratégia importante para torná-las, cada vez mais, "comunidades de estranhos". Ou seja, mais heterogêneas, numerosas e atuantes pois desde a perspectiva da Ciência Comum a diversidade é considerada uma vantagem para a disputa de objetos tecnocientíficos no espaço público – ele mesmo tomado como um *procomún* em risco. Esta é, por exemplo, uma das metas do seu recente laboratório democrático, lançado nos primeiros meses de 2016, para a construção de estratégias e ferramentas para a participação direta de cidadãos na administração pública municipal.

Novas tecnologias materiais, literárias e sociais tendem a ser prototipadas constantemente no medialab para fomentar comunidades de aprendizagem que tomam um bem comum em risco como "figura de inspiração e objeto de intervenção política"

(ESTALELLA FERNÁNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p. 32). A instituição vem experimentando novas tecnologias materiais para aumentar sua hospitalidade que, até o momento, se desdobravam nas múltiplas acepções de aberto citadas anteriormente. Isto se traduz no seu grupo de trabalho sobre a "habitabilidade do espaço" uma vez que a sua polivalência e seu cenário industrial são percebidas por alguns como um espaço árido. Busca-se oferecer melhor acolhimento.

Do ponto de vista da tecnologia literária, identificamos que as práticas de documentação atuais estão orientadas para a prestação de contas e divulgação de eventos e reproduzem a lógica do campo da produção cultural e da indústria criativa. Por um lado, a ampla adesão do setor cultural favorece os "imaginários do artista, do ativista e do amador" vantajosos para fomentar novas formas de produção de conhecimento que valorizam a pluralidade e são capazes de lidar com a incerteza e controvérsias, explorando outros mundos possíveis. Porém, a ausência de práticas de documentação que operem como "chave da configuração do coletivo", daquilo que se produz "entre todos", subutiliza a perspectiva do conhecimento livre, reduzindo o alcance de suas comunidades de aprendizagem aqueles que podem participar presencialmente de suas atividades.

Neste sentido, o medialab fomenta o paradigma aberto ao registrar e disponibilizar o conteúdo de eventos promovidos pela instituição, mas não inicia um ciclo de acumulação de conhecimento que o transformaria em um centro de cálculo. Apesar da produção de um volume relevante de inscrições durante as atividades, a parte mais significativa, a pesquisa, não adquire as formas necessárias para tornar o conhecimento local móvel (portátil), estável (sem distorções, decomposição ou deterioração) e combinável de tal modo que possam ser acumulados, agregados e misturados. (LATOUR, 2000). Portanto, o "movimento da informação" que transforma o conhecimento em signos móveis e transportáveis para qualquer lugar encontra-se muito limitado.

Dito isto, reconhecemos também a aderência dos promotores, grupos de trabalho e mediadoras-pesquisadoras a proposta de produzir documentação sobre as atividades quando são solicitados pela organização. Além disso, a recente sistematização de aprendizagens pelo projeto "Jornalismo Cidadão" aponta para uma nova prática de documentação que se afasta da perspectiva da prestação de contas, que remete ao passado, e promove o arquivo como uma "tecnologia de aspiração", orientado para um futuro que

começa a ganhar forma e produzir inscrições.

Os desafios da Ciência Comum em relação aos novos cadernos de laboratório vão além da desbloquear os impedimentos técnicos, jurídicos e editoriais para a circulação da informação, pois suas emergentes comunidades de aprendizagem precisam aplicar-se de maneira mais estratégica na transformação de seu objeto epistêmico, o *procomún*, em inscrições que possam ser "mobilizadas, reunidas, arquivadas, codificadas, recalculadas e mostradas". A proposta do caderno aberto de laboratório cidadão de Lafuente pretende enfrentar essa problemática ao propor o registro as dimensões produtivas e reprodutivas do trabalho, orientando-se ao futuro, documentando algo que não é a versão final, mas o princípio de um porvir.

Do ponto de vista das tecnologias sociais, a questão da autoridade é ressignificada de várias maneiras. Em primeiro lugar, não se vincula a títulos e certificações dos indivíduos, tampouco a sua capacidade de produzir e comunicar fatos científicos ou qualquer outro tipo de conhecimento não controverso. Pelo contrário, as mediadoras-investigadoras promovem, através de várias técnicas, "controvérsias controladas" nas quais os participantes visualizam as muitas posições possíveis em relação a um assunto, sendo cada uma delas válida desde o ponto de vista de quem a expressa. Além disso, a produção de protótipos visa criar objetos equidistantes sobre os quais todos têm algo a contribuir. Somadas, as duas tecnologias sociais criam um contexto experimental favorável a novas formas de produção de conhecimento e ativismo onde a incorporação constante de novos indivíduos e coletivos aumenta a robustez das soluções engendradas. Nessa perspectiva, reconhecemos que os laboratórios cidadãos são espaços que privilegiam o experimento da política e, para tal, produzem simetricamente novas políticas do experimento.

Pelo exposto até aqui, identificamos que a Ciência Comum ao tomar o *procomún* como "um objeto epistêmico: um método de investigação, um espaço experimental (literalmente) ou um objeto de conhecimento" (ESTALELLA FERNÁNDEZ; ROCHA; LAFUENTE, 2013, p. 32) dialoga com o manifesto composicionista de Latour e o questionamento do autor "se somos capazes de imaginar uma nova ferramenta descritiva que lide dessa vez com as questões de interesse *(matters of concern)* e cujas implicações não são desacreditar (*debunk*), mas proteger e cuidar." (LATOUR, 2004b, p. 232).

Em seu manifesto composicionista, Latour afirma que "fatos se tornaram um

problema" (*facts become issues*) (LATOUR, 2010), especialmente em temas de grande relevância para a sobrevivência da espécie humana como o aquecimento global. As tentativas de transformar a construção social da ciência em sinônimo de falseamento (*to make up*) por neoconservadores e fundamentalistas tornou-se temerária, pois coloca "fatos científicos de difícil obtenção" (*scientific facts hard to get*) em risco de extinção. Para o autor, os fatos científicos, tão caros aos cientistas, devem continuar sendo valorizados nos debates públicos, pois o cerne da questão não é discutir se a ciência é socialmente construída ou não, mas saber distinguir entre o que está bem e o que está mal composto (LATOUR, 2010, p. 474).

Diante desse cenário perigoso, Latour propõe o composicionismo como um processo lento de "composição com compromisso" no qual os intelectuais suspendem o impulso crítico em um *iconoclash* para assumir um gesto de proximidade crítica (*critical proximity*) e uma "atitude insistentemente realista". Sua recusa à crítica reside no entendimento de que ela carrega em si uma perspectiva transcendente, de quem quer revelar algo desconhecido ou apontar uma direção como a correta. A crítica se alimenta da ideia de um futuro inexorável e melhor que se distancia de um passado arcaico a ser superado.

A proposta composicionista é, ao contrário, imanente e exige outras formas de crítica, pois aquele que "quebra paredes, destrói ídolos, ridiculariza crenças" não é capaz de "reparar, cuidar, montar, remontar, alinhavar". Ela valoriza o uso dos fatos científicos no debate público, mas postula que eles devem ser utilizados como aquilo que efetivamente representam, um subconjunto da realidade. Nessa nova perspectiva, os cientistas devem lidar com o caráter imanente das questões de interesse (*matter of concern)* e a verdade (*truth*) dos "fatos científicos de difícil obtenção" (*matter of fact hard to get*) de forma a "conectar a disputabilidade da política com a disputabilidade da ciência" (LATOUR, 2010), pois:

> A realidade não é definida pelos fatos científicos. Os fatos científicos não representam tudo que é dado no experimento. Os fatos científicos são interpretações muito parciais e, eu diria, muito polêmicas e políticas das questões de interesse, e um mero subconjunto do que eu chamo estado de coisas (*state of affairs*) (LATOUR, 2004b, p. 232)207

207 No original: "Reality is not defined by matters of fact. Matters of fact are not all that is given in experience.

Com o composicionismo, Latour renuncia ao seu programa de pesquisa anterior, focado na construção social dos fatos científicos, pois considera míope concentrar-se no detalhe e perder a perspectiva mais ampla de que, ainda hoje, a ciência quer se impor à política. O autor propõe um novo contrato entre ciência e sociedade ao reposicionar os fatos científicos no debate público. Nesta nova configuração, a função do cientista não é estabelecer a verdade e a certeza, por fim a controvérsias, organizar o caos e a sociedade. Seu papel é multiplicar o número de entidades presentes nos debates, representando aqueles que não são capazes de expressar claramente suas necessidades e interesses. Eles devem ser os porta-vozes dos entes não-humanos que não são capazes de se expressar, mas influem e são influenciados pela experiência coletiva e por problemas globais não mais restritos por fronteiras geográficas ou políticas governamentais. Por outro lado, as necessidades, interesses, opiniões, ideologias e valores humanos continuariam sendo representados pelos políticos, ativistas, artistas, políticos e empresários interessados em debater os rumos do planeta. Isto inclui, obviamente, a intervenção de cidadãos que, equipados com instrumentos de alta precisão e sensores, se tornaram capazes de pesquisar fenômenos com grau de precisão similar aos laboratórios acadêmicos e industriais.

Acreditamos que a Ciência Comum, tal qual o composicionismo de Latour, não ambiciona simplificar a intricada teia da vida com uma visão transcendente de progresso como futuro inexorável que se distingue de um passado arcaico e ultrapassado. Pelo contrário, representa um desejo de complexificar o debate público por construir o amanhã com um porvir progressivo, tentativo e cauteloso (LATOUR, 2010, p, 473). Neste sentido, os laboratórios cidadãos representam um investimento para acelerar a transição entre o "mundo da ciência" e o "mundo da pesquisa" (LATOUR, 1998), onde:

> A ciência é certeza; a pesquisa é incerteza. A ciência é supostamente fria, direta e distante; a pesquisa é quente, envolvente e arriscada. A ciência põe fim aos caprichos dos conflitos humanos; A pesquisa cria controvérsias. A ciência produz objetividade para escapar, tanto quanto possível dos grilhões da ideologia, das paixões e emoções; a pesquisa se alimenta de todos eles para tornar objetos de estudo algo familiar. (LATOUR, 1998,

---

Matters of fact are only very partial and, I would argue, very polemical, very political renderings of matters of concern

and only a subset of what could also be called states of affairs". (LATOUR, 2004b, p. 232)

s.p.)[208]

[208] No original: “Science is certainty; research is uncertainty. Science is supposed to be cold, straight, and detached; research is warm, involving, and risky. Science puts an end to the vagaries of human disputes; research creates controversies. Science produces objectivity by escaping as much as possible from the shackles of ideology, passions, and emotions; research feeds on all of those to render objects of inquiry familiar.” (LATOUR, 1998, s.p.)

5 ATÉ AQUI:

Conforme apresentado na introdução, o objetivo desta tese é compreender as novas culturas epistêmicas (KNORR-CETINA, 1999) que estão sendo engendradas por dois modos de ciência emergentes que coincidem na estratégia de tornar o caderno de laboratório sua principal tecnologia literária - a Ciência Aberta e a Ciência Comum. Inspirando-se na abordagem proposta por Knorr-Cetina, este trabalho não aborda a construção de fatos científicos, mas pretende identificar e analisar "a arquitetura e a diversidade dos sistemas de produção através dos quais criam-se efeitos de verdade, as suas estratégias para configuração de objetos, tecnologias e sujeitos epistêmicos" (KNORR-CETINA, 1999, p. 12) na medida em que ambos disputam a própria ideia de ciência.

Ao mapear as configurações do "conhecimento em ação" a partir das articulações inovadoras entre as tecnologias materiais, literárias e sociais, buscamos identificar as "texturas complexas" de novas maquinarias de conhecimento que configuram novos padrões e dinâmicas de práticas especializadas. Para tal, elaborei um trabalho descritivo-analítico que tornasse visível como os dois modos emergentes de ciência vêm configurando tanto os sujeitos epistêmicos como os objetos epistêmicos, a partir de uma ampla pesquisa documental e da observação participante, esta última restrita a um laboratório cidadão da Ciência Comum.

O relato etnográfico aqui apresentado partiu de estudos anteriores sobre a ciência moderna e seu modelo de difusão da "ciência pronta" (LATOUR, 2000), pautado no artigo científico com revisão por pares às cegas e publicado em revistas científicas, para traçar uma linha de base e dialogar com as propostas dos novos cadernos de laboratório como uma "tecnologia de pesquisa" (SIBUM, 2003) que passa a acumular a função de tecnologia literária da Ciência Aberta e da Ciência Comum ao se transformar no principal veículo de comunicação do conhecimento científico.

Nos dois modos emergentes de ciência, passaríamos da predominância da tecnologia literária do artigo científico, projetada para persuadir os demais sobre a veracidade de resultados de pesquisa a partir da modulação de enunciados em uma narrativa coerente, para novos cadernos de laboratório que tornam ainda mais evidentes que a produção e a comunicação do conhecimento científico são atividades indissociáveis (SHAPIN, 1984) na

medida em que o principal recurso para gerar e validar itens de conhecimento por uma comunidade científica é a extensão dos experimentos de poucos para muitos. Ou seja, a sua comunicação.

No estudo de Shapin e Shafer (1984) sobre o alvorecer da ciência moderna, destaca-se a figura emblemática de Robert Boyle e seu projeto de consolidar a via experimental como a "base do conhecimento apropriado" (*the foundation of proper knowledge)* para descrever o imbricamento exitoso entre tecnologias materiais, literárias e sociais na constituição do fato científico *(matter of fact)* como nova variedade de conhecimento - uma nova categoria epistêmica e social tão sólida que parece auto-evidente, inquestionável e sinônimo da própria ideia de ciência.

No "modelo de difusão" (LATOUR, 2000) da ciência moderna, os fatos científicos são apresentados como resultado de um tipo de trabalho incomum, realizado pelo pequeno grupo de "construtores de fatos", uns "poucos bem-aventurados", cuja excepcional capacidade de raciocínio reserva a exclusividade de "descobrir" aquilo que estava oculto na Natureza até então. A sua tecnologia literária, projetada para comunicar o conhecimento científico para terceiros, está baseada no gênero literário dos *experimental essays* que narram o que é "descoberto" pelo filósofo experimental sobre os fenômenos naturais a partir da realização, no espaço regrado dos laboratórios, de experimentos mediados por instrumentos que minimizam a interferência humana. Os filósofos experimentais tornam visíveis os fenômenos naturais para uma audiência de "testemunhas diretas" que presenciam a realização de experimentos e cujo prestígio pessoal transfere credibilidade ao que foi testemunhado. Eles atuam como "testemunhas modestas" ao não "afirmar mais do que podem provar" e seus escritos são narrações que transformam os leitores em "testemunhas virtuais" de experimentos relatados por alguém que se projeta como um "ventríloquo da Natureza".

Resumidamente, identificamos que as maquinarias de construção do conhecimento da ciência moderna operam a partir de um modelo de difusão (LATOUR, 2000), composto por uma tríade na qual o cientista atua como "testemunha modesta" de uma variedade de conhecimento chamada fato científico (*matter of fact*) tornada comum para uma comunidade de pares através da tecnologia literária dos artigos científicos, inspirados no gênero literário dos *experimental essays* de Boyle.

Nesse âmbito, são escassas as pesquisas que adotam o caderno de laboratório como um objeto de estudo propriamente dito (HOLMES; RENN; RHEINBERGER, 2003). Geralmente, ele é abordado por historiadores da ciência em busca de fontes de informação para preencher lacunas de informação, compreender o "contexto da descoberta" e reescrever a trajetória de célebres nomes da ciência na produção de conhecimento. Porém, na prática, essa expectativa não é frequentemente alcançada porque os cadernos de laboratório não costumam ser utilizados pelos cientistas como instrumentos para compartilhar a íntegra de sua pesquisa com terceiros, mas configuravam-se como "tecnologias de pesquisa" na qual as anotações são, segundo Holmes, Renn e Rheinberger, uma atividade literária propriamente dita que circunscreve um espaço intermediário, localizado entre as materialidades do arranjo experimental, os potenciais não explorados dos formalismos teóricos e os formatos estruturados da comunicação formal do conhecimento científico para uma comunidade de pares.

É neste espaço intermediário que a pesquisa científica se desenvolve como uma "espécie de oficina do possível", onde "a subjetividade do cientista dá carta branca ao seu poder inovador" (HOLMES; RENN; RHEINBERGER; 2003, p. VIII) e o pesquisador atua como um *bricoleur* para extrair, negociar e articular "os dados parciais, as notas, os esquemas díspares que se encontram lado a lado sem terem sido produzidos para estar juntos" (HOFFMAN, 2003). A ininteligibilidade de muitos cadernos de laboratório é, segundo Hoffman, um reflexo do que acontece ali. As suas páginas não devem ser interpretadas como evidências de algo externo a elas, mas devem ser observadas em si mesmas. Nessa nova perspectiva, a anotação de pesquisa é considerada uma atividade com um "poder performativo" ao tentar extrair, negociar, articular a pesquisa realizada em outros espaços com objetivo de criar unidade e coerência para aquilo que ainda está em construção - o seu significado. Assim, o caderno de laboratório é o suporte onde "o material de construção da ciência é trabalhado" (STEINLE, 2003). A sua escrita cifrada e possíveis omissões não significam necessariamente desleixo, mas carregam elementos de subjetividade e desregramento dos cientistas no que Holmes, Renn e Rheinberger identificam como uma "arena particular para a formação do discurso" (2003, p. VIII). Por outro lado, os cadernos de laboratório também repercutem os estilos pessoais e, por isso, encontramos também exemplos de cientistas que realizam um registro metódico de suas atividades de pesquisa ao

transformá-lo em um repositório de informações, tendo em vista a futura replicação de experimentos, a revisão de decisões anteriores ou a escritura de comunicações públicas a partir dos seus diários de pesquisa.

No presente trabalho, entendemos que as propostas do caderno aberto de Jean-Claude Bradley e do caderno aberto de laboratório cidadão de Antonio Lafuente não representam melhorias incrementais dos cadernos de laboratório precedentes, que permitiriam "espiar" melhor a ciência depois de "pronta". Pelo contrário, eles representam mudanças estruturais para estabelecer novas maquinarias de conhecimento e configurar novas formas de produção / comunicação do conhecimento científico, pois de forma planejada e intencional, os novos cadernos de laboratório tornam visíveis, em diferentes graus e perspectivas, o processo de translação. Em outras palavras, eles tornam perceptíveis as estratégias utilizadas para alistar e manter sob controle o enorme número de associações necessárias entre humanos (cientistas, engenheiros, aliados, discordantes, financiadores, administradores públicos, cidadãos etc) e não-humanos (literatura especializada, laboratório, máquinas, entre outros) para a produção de "objetos novos" até sua estabilização como caixas-pretas.

Além de compartilhar a estratégia inicial de elaborar novos cadernos de laboratório, as duas culturas epistêmicas emergentes coincidem em diversos outros pontos. O mais óbvio deles é a percepção da ciência como um empreendimento capaz de resolver os problemas que inquietam as pessoas. Ambas também reconhecem a Internet como uma oportunidade para acelerar a produção / comunicação do conhecimento científico; são influenciadas pela proposta da cultura livre (LESSIG, 2004) e coincidem nos objetivos de abrir o processo de pesquisa, fomentar a produção coletiva e colaborativa de conhecimento, ampliar a participação em ciência, melhorar a qualidade da informação circulante, reestruturar processos de avaliação diante da crise da revisão por pares, entre outros.

Após nossa aproximação ao "conhecimento em ação", identificamos um novo ponto de convergência entre a Ciência Aberta e a Ciência Comum em suas estratégias para legitimar novas maneiras de produzir conhecimento na crítica a noção de fato científico, tão cara aos especialistas profissionais, como variedade de conhecimento superior aos demais, capaz de encerrar precocemente controvérsias sobre a gestão de objetos tecnocientíficos. Esta oposição é tratada por ambos os modos de ciência através da questão da mediação,

porém em perspectivas opostas, pois enquanto Jean-Claude Bradley advoga por uma "ciência mais veloz e melhor" com os cadernos abertos, Antonio Lafuente pleiteia por uma "ciência mais lenta" ao propor os cadernos abertos de laboratório cidadão.

Ao declarar que "não existe fato em ciência, apenas mensurações as quais são incorporadas suposições" (26 out. 2008), Bradley rechaça a noção de fato científico, pois a identifica como origem da problemática distorção da comunicação entre cientistas ao criar a percepção de que expor dados ambíguos ou aparentemente contraditórios são prejudiciais para a carreira dos pesquisadores. Na contramão deste entendimento, o seu caderno aberto pretende fomentar o compartilhamento precoce de informação sobre experimentos, independente de seu status, para diminuir a procrastinação dos cientistas em comunicar suas atividades de pesquisa, motivada pela cultura do segredo e pela obsessão de construir um fato científico.

Com o seu caderno aberto, Bradley quer dar vazão ao grande volume de informação científica relevante que não é compartilhado entre cientistas pelo simples fato de não atenderem aos critérios de editores científicos e avaliadores anônimos organizados em um sistema de revisão por pares às cegas que, segundo o autor, incorpora demasiada confiança. Nesta proposta, o conhecimento científico passa a ser comunicado a terceiros sem o controle prévio de um comitê editorial (deseditorializado). O caderno aberto é um instrumento de memória, na medida em que documenta as atividades cotidianas realizadas pelos cientistas, mas também opera como uma plataforma de revisão por pares aberta (a todos e todas), transparente (a vista de todos), contínuo (sem data de expiração), interativo (admite réplicas e tréplicas) e dinâmico (com novos comentários e retificações ao longo do tempo), pois "não há *gatekeeper* a ser convencido" (BRADLEY, 9 fev. 2006).

A Ciência Aberta de Bradley não se baseia na necessidade de construir um fato científico (*matter of fact*) como único tipo de conhecimento científico importante, a ser difundido posteriormente como uma "ciência pronta". Conforme a própria expressão *open notebook science* indica, a sua "Ciência de Caderno Aberto" se fundamenta na capacidade do cientista de provar aquilo que afirma ter realizado através de uma documentação detalhada de sua atividade de pesquisa, na qual a proveniência dos dados deve ser preservada, pois ela é a condição necessária para que outros colaboradores possam acessar o histórico do conjunto dos dados disponibilizados, rastrear a sua origem, as transformações às quais

foram submetidos, as análises e as interpretações realizadas pelos cientistas ao longo da pesquisa. Trata-se então de uma cultura epistêmica que adota o modelo de translação (LATOUR, 2000) e se baseia em uma variedade de conhecimento que aqui denominamos como uma "questão de prova" (*matter of proof),* na qual a possibilidade de comunicar *"*informação satisfatória" para terceiros não depende da obtenção de um resultado final favorável *(experiment-centric ou molecule-centric)*, mas se fundamenta na qualidade da documentação de uma perspectiva *result-centric* e no registro minucioso das etapas intermediárias de um experimento como parte da sua estratégia para promover discussões mais consistentes em ciência e a colaboração aberta.

Conservada a proveniência dos dados, a página de experimento do caderno aberto registra as atividades de pesquisa cotidianas que podem ser acessadas avaliadas *on-line* e em tempo real em processos de revisão por pares aberta ou filtradas em atividades de curadoria aberta que se caracterizam por ser transparentes, contínuas, interativas e dinâmicas. Nesse sentido, o caderno aberto de Bradley favorece a virtualização do testador (*tester*), pois os colaboradores podem questionar afirmações, apontar omissões, executar o experimento, comparar resultados, sugerir alterações, retificações e futuros desenvolvimentos *on-line* e em tempo real.

A adoção desta nova prática certamente exige maior dedicação à documentação de atividades de pesquisa – o que a princípio poderia ser percebido como um fator para queda de produtividade de pesquisadores. Porém, na medida em que a Ciência Aberta de Bradley não limita as contribuições relevantes em ciência àquelas que obtêm resultados favoráveis, mas valoriza a "informação satisfatória" independente do status de um experimento (bem-sucedido, "fracassado", incompleto ou em andamento), todas as contribuições bem documentadas passam a ser consideradas produtivas e tenderiam a crescer exponencialmente. Por isso, a Ciência Aberta de Bradley empreende maior velocidade e qualidade ao aumentar o volume de "informação satisfatória" compartilhada em um ecossistema de colaboração aberta, equipado com uma série de inovações que minimizam os obstáculos editoriais, técnicos e jurídicos e equipado e aceleram a circulação do conhecimento científico pelas redes digitais.

Pelo exposto até aqui, identificamos que a política do experimento de Bradley não debate a adequação deste ou daquele método científico para aumentar a eficácia dos

processos de pesquisa, mas aborda as condições necessárias para constituir um ecossistema de colaboração aberta que maximize a comunicação entre os cientistas. A sua proposta parece subscrever a constituição moderna, de separação dos âmbitos da ciência e da política, pois, apesar de se abrir a novos colaboradores, ela não aponta para processos de modernização epistêmica. Essa percepção é corroborada pela afirmação de que as vantagens da Ciência Aberta são autoevidentes, portanto, indiscutíveis, e pelo seu slogan "ciência mais veloz e melhor" que indica uma ideia de futuro inexorável e melhor, que se distancia de um passado arcaico a ser superado.

Já no âmbito da Ciência Comum, a crítica à noção de fato científico indica que eles devem ser utilizados como aquilo que efetivamente representam, um subconjunto da realidade, e não devem se sobrepor nos debates políticos, mas conectar-se as questões de interesse (*matter of concern).* A Ciência Comum centra suas críticas nos aspectos problemáticos da tecnociência e os efeitos nocivos da franca expansão dos interesses empresariais, religiosos, ideológicos ou nacionais como origem de condutas imprudentes e situações temerárias que transformam a ciência em parte do problema. No entanto, reconhece a importância dos especialistas na gestão do mundo ao mesmo tempo em que propõe um "terceiro setor do conhecimento" para ampliar a participação dos cidadãos na governança dos assuntos tecnocientíficos (LAFUENTE, 2007). Ela dialoga com o manifesto composicionista de Latour (2010) e o desejo de uma "ciência mais lenta" (STENGERS, 2011), na qual a resolução de problemas que afligem a humanidade se dá pela introdução de novos porta-vozes que disputam uma "governança antecipatória".

A sua estratégia também privilegia a questão da mediação, mas adota a perspectiva da mediação cultural como possibilidade de estabelecer os diálogos necessários para gerar um espaço público mais democrático e plural. A mediação cultural é uma prática que, segundo Perroti (2016, p. 13), não silencia as vozes discordantes, tampouco isola ou impede a emergência da pluralidade e das tensões que são próprias dos conflitos, mas apresenta-se como "um território discursivo, de embates e possibilidades, ao mesmo tempo que afirma a esfera pública como instância superior organizadora e legitimadora do campo simbólico".

Se o modo dominante de ciência rechaça as contribuições daqueles que não ostentam os certificados necessários para participar de práticas científicas institucionalizadas, a Ciência Comum de Lafuente e Estalella (2015) se destaca pelo seu investimento na ampliação da

composição social da ciência pela inserção de novos atores – o que favoreceria a tomada de decisões “mais robustas” na medida em que cada novo coletivo incorporado representaria um grau menor de exclusão em termos de governança e renovaria a política tanto em termos de conteúdo e orientação.

Nesse sentido, Lafuente (2015) desenvolve a proposta do caderno aberto de laboratório cidadão como instrumento para fomentar comunidades de afetados / aprendizagem que reivindicam a condição de bem comum para algo que consideram indispensável a qualidade de vida ou a própria existência, mas encontra-se em risco pela ação de tecnologias capazes de restringir o acesso, privatizar, utilizar de forma abusiva. Ele documenta as dimensões produtivas (de fabricação de objetos) e reprodutivas (de replicação de comunidades) do trabalho realizado por comunidades de aprendizagem que lidam com a pluralidade de especialistas profissionais e especialistas em experiência enquanto exploram dinâmicas assemelhadas à pesquisa selvagem descritas por Callon e Rabeharisoa (2003). O caderno aberto de laboratório cidadão é uma tecnologia concebida para favorecer processos de modernização epistêmica nos quais especialistas profissionais e especialistas em experiência “comporiam com compromisso” e conectariam a “disputabilidade da política com a disputabilidade da ciência” (LATOUR, 2010).

Neste modo de ciência, o caderno aberto de laboratório cidadão favoreceria a virtualização do concernido ou afetado, alguém que não se destaca pelos títulos e certificações que ostenta, mas pela sua capacidade de acrescentar um novo ponto de vista, igualmente válido, sobre um bem comum tomado como objeto equidistante sobre o qual todos têm algo a contribuir. Ele permitiria que a ciência - sua agenda, conceitos e métodos - se abrisse ao escrutínio e à participação de diversos grupos com perspectivas sobre o conhecimento distintas das elites científicas e políticas , mas que são afetados por suas decisões. O imbricamento das tecnologias materiais, literárias e sociais na Ciência Comum busca promover uma nova cultura epistêmica que lide com a verdade dos “fatos científicos de difícil obtenção” (*matter of fact hard to ge*t) e o caráter imanente das questões de interesse (*matter of concern*) (LATOUR, 2010) com o objetivo de complexificar o debate público e construir o amanhã com um porvir progressivo, tentativo e cauteloso (LATOUR, 2010, p. 473).

Nos laboratórios cidadãos, o experimento da política está diretamente relacionado a

política do experimento, pois as metodologias participativas de pesquisa são fundamentais para "fazer evidente o evidente", fomentar uma “escuta ativa”, suspender o “impulso crítico”, realizar “exercícios pedagógicos de humildade” nos quais os participantes se abram a diversidade de saberes, experimentam novas sensibilidades e se deixam afetar por novas perspectivas apresentadas por terceiros. As suas políticas do experimento promovem novas formas de conhecer entornos que já dávamos como familiares e explorar novas relações com o corpo, a Natureza, a cidade e o digital. Elas fomentam a participação direta e irrestrita dos indivíduos na coprodução de conhecimento e de políticas para problemas definidos “entre todos e para todos”.

REFERÊNCIAS

15M.CC. Qué es el 15M.CC**.** Disponível em: <http://www.15m.cc/p/que-es-15mcc.html>. Acesso em: 22 jul 2015.

15M.CC. 15M «Excelente. Revulsivo. Importante» v.1.6 (documentário). Publicado em 31 jan. 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cBouuM-64Ik>. Acesso em: 22 jul. 2015.

ADALID, Aurora; LAFUENTE, Antonio. Hacer el amor con la ciudad. Aprendizajes Comunes (Blog). Disponível em: <https://aprendizajescomunes.wordpress.com/2014/12/12/hacer-el-amor-con-la-ciudad> Acesso em: 29 abr. 2016

ALONSO, Andoni. LAFUENTE, Antonio. Taller de prototipado: la hospitalidad como cultura y como tecnología. In: AVEDAÑO, Lynda (Ed.). Silencio y política. Aproximaciones desde el arte, la filosofía, el psicoanálisis y el procomún**.** Madrid: UAM, 2013. p. 43-48. Disponível em: <https://www.academia.edu/5324108/Taller_de_prototipado_la_hospitalidad_como_cultura_y_como_tecnología>. Acesso em: 9 dez 2015.

APPADURAI, Arjun. Archive and aspiration. In BROUWER, J, MULDER, A (Ed). Information is alive: art and theory of archiving and retrieving data. Rotterdam: NAj Publishers, 2003, p. 14-25.

BACON, Dave. Pseudo open notebook science? Publicado no blog "The Quantum Pontiff" em 26 jun. 2008. Disponível em: <http://scienceblogs.com/pontiff/2008/06/26/pseudo-open-notebook-science>. Acesso em: 12 dez. 2013.

BOYLE, Robert. New experiments physico-mechanical, touching the air. Londres, s.n., 1682. Disponível em: <http://quod.lib.umich.edu/e/eebo/A29007.0001.001/1:6.42?rgn=div2;view=toc> Acesso em: 08 out. 2015.

BOYLE, Robert. Certain physiological essays and other tracts written at distant times, and on several occasions by the honourable Robert Boyle ; wherein some of the tracts are enlarged by experiments and the work is increased by the addition of a discourse about the absolute rest in bodies. London: Printed for Henry Herringman, 1669. Disponível em: <http://quod.lib.umich.edu/e/eebo/A28944.0001.001/1:5?rgn=div1;view=toc> Acesso em: 15 fev. 2016.

BRADLEY, Jean-Claude et al. Open Notebook Science Challenge: solubilities of organic compounds in organic solvents. Versão 12 dez. 2009. Disponível em: <http://precedings.nature.com/documents/4243/version/3/files/npre20104243-3.pdf> Acesso em: 21 out. 2014.

BRADLEY, Jean-Claude, McEACHRON, Donald. The use of SMIRP for the rapid design and implementation of pedagogical constructs: case study of a question-answer-reference framework. Educational Technology & Society, v. 6, n. 1, 2003. ISSN: 1436-4522. Disponível em: <http://www.ifets.info/journals/6_1/bradley.html> Acesso em: 15 nov 2013.

BRADLEY, Jean-Claude; LANG, Andrew S. I. D.; KOCH, Steve; NEYLON, Cameron. Colaboration using open notebook science in academia. In: Collaborative computational technologies for biomedical research. John Wiley & Sons, 2011. Disponível em: <http://media.wiley.com/product_data/excerpt/36/04706380/0470638036-1.pdf> Acesso em: 15 nov. 2013.

BRADLEY, Jean-Claude. A first general solubility model from ONS Challenge Data. UsefulChem (Blog). Publicado em 28 set. 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2009/09/first-general-solubility-model-from-ons.html> Acesso em: 12 out. 2015.

_____. Anatomy of a Ugi reaction. UsefulChem (Blog). Publicado em 14 jan. 2007. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2007/01/anatomy-of-ugi-reaction.html> Acesso em: 22 jul. 2014.

_____. A recrystallization app based on open services. Palestra proferida no Drexel Chemistry Mini-Symposium em 27 set. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vMndyT-DSXM>. Acesso em: 1 jun. 2014.

_____. Bird flu chemistry progress. UsefulChem (Blog). Publicado em 07 mai. 2006. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2006/05/bird-flu-chemistry-progress.html>. Acesso em: 21 out. 2014.

_____. Blogger as lab notebook. Drexel Coas e-learning (Blog). Publicado em 9 fev. 2006. Disponível em: http://drexel-coas-elearning.blogspot.com.es/2006/02/blogger-as-lab-notebook.html. Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Breast Cancer Coalition talk on ONS and taxol solubility. UsefulChem (Blog). Publicado em 08 mai. 2011. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2011/05/breast-cancer-coalition-talk-on-ons-and.html> Acesso em: 20 fev. 2014.

_____. Cheminformatics in open notebook science advanced informatics in Chemistry education. Palestra proferida na Universidade de Indiana em 29 jul. 2008. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EVHVy-QY-_fM>. Acesso em: 30 mai. 2014.

_____. C&E news article on writing. UsefulChem (Blog). Publicado em 13 ago. 2007. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2007/08/c-news-article-on-writing.html> Acesso em: 18 ago. 2015.

_____. Communicating science through video. Drexel Coas e-Learning (Blog). Publicado em 20 nov. 2006. Disponível em: <http://drexelcoaselearning.blogspot.com.es/2006/11/communicating-science-through-video.html> Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Dangerous data: lessons from my Cheminfo retrieval class. UsefulChem (Blog). Publicado em: 2 jan. 2010. Disponível em: http://usefulchem.blogspot.com.es/2010/01/dangerous-data-lessons-from-my--cheminfo.html. Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Drexel eCrysals repository. UsefulChem (Blog). Publicado em 07 jun. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/06/drexel-ecrysals-repository.html> Acesso em: 21 out. 2015.

_____. Drexel iSchool open notebook science talk. UsefulChem (Blog). Publicado em 04 nov. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2008/11/drexel-ischool-open-notebook-science.html> Acesso em: 21 jan. 2016.

_____. Funding agencies and open science. UsefulChem (Blog). Publicado em 28 fev. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2010/02/funding-agencies-and-open-science.html> Acesso em: 12 fev. 2009.

_____. Google custom search for open notebook science. UsefulChem (Blog). Publicado em 15 mai. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/05/google-custom-search-for-open-notebook.html> Acesso em: 21 jan. 2016.

_____. Google visualization API on ONS solubility data. UsefulChem (Blog). Publicado em 06 nov. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2008/11/google-visualization-api-on-ons.html> Acesso em: 22 out. 2015.

_____. Happy accidents: a must-read for open scientists. UsefulChem (Blog). Publicado em 26 ago. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/08/happy-accidents-must-read-for-open.html> Acesso em: 20 fev. 2014.

_____. Interactive visualization of ONS solubility data. UsefulChem (Blog). Publicado em 14 jan. 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2009/01/interactive-visualization-of-ons.html> Acesso em: 21 out. 2015.

_____. Interview to Beth Ritter-Guth and students. Publicada em set. 2006. Disponível em: http://showme.physics.drexel.edu/share/jcbedit.mp3. Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Interview with Jean-Claude Bradley. The Impact of Open Notebook Science by Richard Poynder. Information Today. Publicado em set. 2010. Disponível em:

<http://www.infotoday.com/it/sep10/Poynder.shtml#top> Acesso em: 24 jan. 2014.

_____. Is the human ego good for science? UsefulChem (Blog). Publicado em 07 abr. 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2009/04/is-human-ego-good-for-science.html>. Acesso em: 15 fev. 2015.

_____. Modularizing results and analysis in Chemistry. UsefulChem (Blog). Publicado em 03 jan. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/01/modularizing-results-and-analysis-in.html> Acesso em: 20 out. 2015.

_____. More on 4-benzyltoluene and the impact of melting point data curation and transparency. UsefulChem (Blog). Publicado em 11 jun. 2011. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2011/06/more-on-4-benzyltoluene-and-impact-of.html. Acesso: 18 mar. 2015.

_____. Murray-Rust talk at Google. UsefulChem (Blog). Publicado em 23 out. 2006. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2006/10/murray-rust-talk-at-google.html>. Acesso em: 15 fev. 2015.

_____. Older males prefer NMR of ester. UsefulChem (Blog). Publicado em 13 jul. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/07/older-males-prefer-nmr-of-ester.html> Acesso em: 20 jul. 2014.

_____. ONS Challenge Solubility data used in COSMO-RS Tutorial. UsefulChem (Blog). Publicado em 18 ago. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2010/08/ons-challenge-solubility-data-used-in.html>. Acesso em: 15 fev. 2015.

_____. ONS Solubility Challenge on Sigma-Aldrich tech sheet. UsefulChem (Blog). Publicado em 25 fev. 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2009/02/ons-solubility-challenge-on-sigma.html> Acesso em: 10 fev. 2015.

_____. Open education. Palestra proferida em “Tuesday Tech Talks” em 12 fev. 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?-v=BN8UjULNG9A>. Acesso em: 1 jun. 2014.

_____. Opening up and sharing. Chemistry World (Site). Publicado em 18 abr. 2013. Disponível em: <http://www.rsc.org/chemistryworld/2013/04/open-science-chemistry-sharing-information.html> Acesso em: 20 fev. 2014.

_____. Open notebook science. Coas Drexel e-learning (Blog). Publicado em 26 set. 2006. Disponível em: <http://drexel-coas-elearning.blogspot.com.br/2006/09/open-notebook-science.html>. Acesso em: 24 jan. 2014.

_____. Open notebook science claims and logos. UsefulChem (Blog). Publicado em 24 fev. 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2009/02/open-notebook-science-claims-and-logos.html>. Acesso em: 17 nov. 2013.

_____. Open notebook science news - Barton and Rosania. UsefulChem (Blog). Publicado em 07 fev. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/02/open-notebook-science-news-barton-and.html> Acesso em: 03 jul. 2014.

_____. Open notebook science, reproducibility and exclusion. UsefulChem (Blog). Publicado em 12 fev. 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2009/02/open-notebook-science-reproducibility.html> Acesso em: 20 set. 2014.

_____. Our attempt to reproduce an oxidation by NaH. Useful Chem (Blog). Publicado em 05 ago 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2009/08/our-attempt-to-reproduce-oxidation-by.html> Acesso em: 18 mar . 2015.

_____. Peer review and Science 2.0: blogs, wikis and social networking sites. Guest lecture for Peer review culture in scholarly publication and Grantmaking" course at Drexel University em 15 mar. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2010/03/peer-review-and-science20-talk.html> Acesso em: 05 nov. 2014.

_____. Peer review and supported documents. Drexel Coas e-Learning (Blog). Publicado em 24 jul. 2005. Disponível em: <http://drexel-coas-elearning.blogspot.com.es/2005/07/peer-review-and-supported-documents.html>. Acesso: 18 mar. 2015.

_____. Peer review in Google age. Drexel Coas e-Learning (Blog). Publicado em 13 fev. 2006. Disponível em: <http://drexel-coas-elearning.blogspot.com.es/2006/02/peer-review-in-google-age.html> Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Peer review in the Google age. Drexel CoAS E-Learning Transcripts (Blog). Publicado em 4 mar. 2006. Disponível em: <http://drexel-coas-elearning-transcripts.blogspot.com.es/2006/03/peer-review-in-google-age-bradley.html> Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Sample search phrases. UsefulChem (Blog). Publicado em 29 jul. 2005. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2005/07/sample-search-phrases.html>. Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Science blogs. Drexel Coas e-Learning (Blog). Publicado em 5 ago. 2005. Disponível em: <http://drexel-coas-elearning.blogspot.com.es/2005/08/science-blogs.html>. Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Science is about mistrust. UsefulChem (Blog). Publicado em 4 out. 2007. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2007/10/science-is-about-mistrust.html> Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Science online 2010 thoughts. UsefulChem (Blog). Publicado em 19 jan. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2010/01/science-online-2010-thoughts.html> Acesso em: 21 out. 2015.

_____. Scientific American Science 2.0 article. UsefulChem (Blog). Publicado em 09 jan. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2010/02/funding-agencies-and-open-science.html> Acesso em: 12 ago. 2014.

_____. Semi-automated measurement of solubility using NMR. UsefulChem (Blog). Publicado em 03 mar. 2009. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2009/03/semi-automated-measurement-of.html> Acesso em: 22 out. 2015.

_____. Shining a light on chemical properties with Open Notebook Science and open strategies. Palestra proferida no ACS Symposium em 20 ago. 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7mK6SY-jXqk>. Acesso em: 05 fev. 2015.

_____. There are no facts: my position at NSF eChem workshop. UsefulChem (Blog). Post publicado em 26 out. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/10/there-are-no-facts-my-position-at-nsf.html> Acesso em: 15 dez. 2015.

_____. The Synaptic Leap experiments on Reaction Attempts. UsefulChem (Blog). Publicado em 2 mai. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2010/05/synaptic-leap-experiments-on-reaction.html> Acesso em: 22 jul. 2014.

_____. Ugi reaction as Mettler-Toledo application note. UsefulChem (Blog). Publicado em 03 jan. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2010/01/ugi-reaction-as-mettler-toledo.html> Acesso em: 12 fev. 2014.

_____. Ugi reaction on MiniMapper - Trial 1 preliminary results. UsefulChem (Blog). Publicado em 15 jun. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2008/06/ugi-reaction-on-minimapper-trial-1.html> Acesso em: 20 out. 2015.

_____. Use of ONS to protect open research: the case of the Ugi approach to praziquantel. UsefulChem (Blog). Publicado em 01 jun. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2010/06/use-of-ons-to-protect-open-research.html> Acesso em: 12 out. 2015.

_____. UsefulChem and skateboarding. UsefulChem (Blog). Publicado em 21 abr.

2007. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.br/2007/04/usefulchem-and-skateboarding.html> Acesso em: 12 out. 2015.

_____. UsefulChem on ChemSpider. UsefulChem (Blog). Publicado em 27 abr. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2008/04/usefulchem-on-chemspider.html> Acesso em: 21 jan. 2016.

_____. Validating melting point data from Alfa Aesar, EPI and MDPI. UsefulChem (Blog). Publicado em 04 mar. 2011. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2011/03/validating-melting-point-data-from-alfa.html>. Acesso em: 18 mar. 2015.

_____. Visualizing social networks in Open Notebooks. UsefulChem (Blog). Publicado em 20 dez. 2010. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2010/12/visualizing-social-networks-in-open.html> Acesso em: 20 out. 2015.

_____. We have anti-Malarial activity! UsefulChem (Blog). Publicado em 25 jan. 2008. Disponível em: <http://usefulchem.blogspot.com.es/2008/01/we-have-anti-malarial-activity.html> Acesso em: 12 fev. 2014.

BUDAPESTE OPEN ACCESS INITIATIVE - BOAI. Declaração de Budapeste (2002). Disponível em: <http://www.budapestopenaccessinitiative.org/translations/portuguese-translation>. Acesso em: 10 jan 2014.

CALLON, Michel. Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of Saint Brieuc Bay. In J. Law (Ed.) Power, Action and Belief: a new Sociology of Knowledge? Sociological Review Monograph. London, Routledge and Kegan Paul, 1986.

CALLON, Michel; RABEHARISOA, Vololona. Research “in the wild” and the shaping of new social identities. Technology in Society, v. 25, p. 193–204, 2003.

CAMPO DE CEBADA. I Universidad Popular De Verano, «Campus» De Cebada (s.n.). Disponível em: <http://elcampodecebada.org/campus> Acesso em: 2 jan. 2015.

CIUDADANÌA 2.0, MEDIALAB PRADO. Laboratorios ciudadanos: espacios para la innovación ciudadana. (s.n.) (s.p). 2014. Disponível em: <http://ciudadania20.org/labsciudadanos/#uno>. Acesso em: 15 jan. 2015.

DAVID, Paul A. From keeping ‘Nature’s Secrets’ to the institutionalization of ‘Open Science’. Economic and Social History, n. 23, Jul. 2001 (Discussion Papers). Disponível em: <http://www.economics.ox.ac.uk/oxford-economic-and-social-history-working-papers/from-keeping-natures-secrets-to-the-institutionalization-of-open-science> Acesso em: 12 dez. 2013.

DOING, Park. Give me a laboratory and I will raise a discipline: the past, present, and future

politics of laboratory studies in STS. In: HACKETT, Edward J.; AMSTERDAMSKA, Olga; LYNCH, Michael; WAJCMAN, Judy. (Ed.). The Handbook of Science and Technology Studies. Londres, The MIT Press: 2008

EL DIARIO.ES. Cultura digital y procomún. Cuaderno Común (Blog). Assinado por Medialab-Prado em 17 set. 2012. Disponível em: <http://www.eldiario.es/cuaderno-comun/Cultura-digital-procomun_6_48705139.html> Acesso em: 22 dez. 2015.

ESTALELLA FERNÁNDEZ, Adolfo, ROCHA, Jara, LAFUENTE, Antonio. Laboratorios de procomún: experimentación, recursividad y activismo. Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales, n. 10, mar. 2013. Disponível em: <http://teknokultura.net/index.php/tk/article/view/121>. Acesso em: 08 dez. 2015.

ESTALELLA, Adolfo. Las mesas de Citykitchen: um experimento urbano de MESA. Encuentros entre Técnicos Municipales e Iniciativas Ciudadanas: Imaginando espacios y herramientas de mediación entre ciudadanía y administración. Manchester, 17 nov. 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/9675068/citykitchen_un_experimento_urbano_de_mesa> Acesso em: 27 dez. 2015.

ESTALELLA, Adolfo; CORSÍN JIMENEZ, Alberto. Atmósferas de la escucha: órgano de un urbanismo experimental. In: ECHENAGUSIA BELDA, Javier (Org). Retrato de grupo: Madrid materia de debate IV. Madrid: Club de Debates Urbanos, 2013. ISBN: 978-84-616-9240-8. Disponível em: <https://www.academia.edu/8612383/Atm%C3%B3sferas_de_la_escucha_%C3%B3rgano_de_un_urbanismo_experimental> Acesso em: 26 dez. 2015.

EUROPEANA COLLECTIONS. Marie Curie: Holograph Notebook', Wellcome Library, London. Page from notebook 27 (May 1899 – 4 December 1902) (s.n.). Disponível em: <http://www.europeana.eu/portal/record/9200105/884490129289343BB92B3E84F8AF8685C42B91A8.html>. Acesso em: 10 mar. 2015.

FECHER, Benedikt and FRIESIKE, Sascha, Open Science: one term, five schools of thought. RatSWD Working Paper Series. (s.n.) (s.p.) 2013. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2272036> Acesso em: 12 jan. 2014.

FONSECA, Felipe. Laboratórios do pós-digital. 2011. (edição Web). Disponível em: <http://baixacultura.org/biblioteca/3-livros/laboratorio-do-pos-digital/> Acesso em: 03 jan. 2016.

_____. Redelabs: laboratórios experimentais em rede. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Campinas, São Paulo. 2014. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000930569> Acesso em: 03 jan. 2016.

GRUBB, Alicia M; EASTERBROOK, Steve M. On the lack of consensus over the meaning of openness: an empirical study. PLoS ONE, v. 6, n. 8, 2001. doi:10.1371/journal.pone.0023420.

HARDING, Garret. The Tragedy of the Commons. Science, n. 162, p. 1243 – 1248, 1968.

HARRAWAY, Donna. Modest−Witness @ Second−Millennium. FemaleMan − Meets − OncoMouse: Feminism and Technoscience. New York, London; Psychology Press, 1997.

HOFFMAN, Christoph. The Pocket Schedule. Note-taking as a Research Technique: Ernst Mach's Ballistic-Photographic Experiments. Archimedes - reworking the bench: research notebooks in the history of science. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, v. 7, 2003.

HOLMES, Frederic L.; RENN, Jürgen; RHEINBERGER, Hans-Jörg (Ed). Introduction. Archimedes - reworking the bench: research notebooks in the history of science. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, v. 7, 2003.

HORILLO, Patricia. Periodismo ciudadano. Presentación final de los resultados del proyecto de investigación propuesto por Patricia Horrillo para la convocatoria de mediación 2014-2015 em 15 jul. 2015. Disponível em: <http://medialab-prado.es/mmedia/16603/view> Acesso em: 02 abr. 2016.

INTERMEDIAE. ¿Qué es Intermediae? (s.n.) (s.d.). Disponível em: <http://intermediae.es/project/intermediae/page/que_es_intermedi> Acesso em: 15 dez 2015.

JEAN-CLAUDE BRADLEY MEMORIAL SYMPOSIUM. In Memoriam Jean-Claude Bradley (s.n.) (s.d.). Disponível em: <http://inmemoriamjcb.wikispaces.com/Jean-Claude+Bradley+Memorial+Symposium> Acesso em: 20 jun. 2014.

KIT HELIUM. KIT HELIUM: una caja de herramientas lúdicas de discusión. Publicado na Comunidad Medialab-Prado em 20 out. 2014. Disponível em: <http://comunidad.medialab-prado.es/en/node/918> Acesso em: 30 mar. 2015.

KNORR-CETINA, Karin. Epistemic cultures: how the sciences make knowledge. Harvard: Harvard University Press, 1999.

_____. La fabricación del conocimiento: un ensayo sobre el caracter constructivista y contextual de la ciencia. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2005. ISBN 987-558-050-3.

LA VANGUARDIA. Medialab Prado, un espacio cultural que "brilla en la deprimida Europa". (s.n.). Disponível em: <http://www.lavanguardia.com/local/madrid/20160301/40117673332/medialab-madrid-premio-cultura-holanda.html> Acesso em: 2 mar. 2016

LAFUENTE, Antonio. Aprender a afectarse: un enfoque procomún del trabajo social. Publicado em "Procomún y trabajo social poco a poco, paso a paso,… entre todos" (Blog) em 17 nov. 2014. Disponível em:

<https://procomunytrabajosocial.wordpress.com/2014/11/17/aprender-a-afectarse-un-enfoque-procomunal-del-trabajo-social> Acesso em: 22 out. 2015.

_____. Ciencia por amor, sin autores, sin expertos, sin propietarios. Texto de apresentação do curso ministrado em Lisboa (28 set. a 1 out. 2015(c). Disponível em: <http://ciuhct.org/Media/Default/Online/Docs/ciencia_por_amor_lisboa.pdf> Acesso em: 03 jan. 2016.

_____. El carnaval de la tecnociencia. Madrid: Gadir Editorial, 2007.

_____. Laboratorio del procomún: nuevos equilibrios, otros patrimonios. (Informes y documentos de trabajo) Publicado em 5 fev. 2008. (s.n.). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10261/3338> Acesso em: 17 dez. 2015.

_____. Laboratorio sin muros. Inteligencia colectiva y comunidades de afectados. (s. l.) (s.n.) 2008. Disponível em: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/2899/1/laboratorio_sin_muros.pdf> Acesso em: 9 dez. 2015.

_____. Los cuatro entornos del procomún. Texto de apresentação do monográfico "El procomún o la reapropiación pública de lo público". Revista Archipiélago, n. 77-78, nov. 2007(b). Disponível em: <http://digital.csic.es/handle/10261/2746>. Acesso em: 11 dez. 2015.

_____. Los hackers son los científicos de la nueva Ilustración. Entrevista publicada no Blog Código abierto em 23 jan. 2012(b). [S.l.: s.n.]. Disponível em: <http://blogs.20minutos.es/codigo-abierto/2012/01/23/el-estado-nacion-es-torpe-burocratico-y-homogenizador> Acesso em: 23 jan. 2015.

_____. Los laboratorios ciudadanos y el anarchivo de los comunes. Documento interno de trabalho. Madrid: 2015b

_____. Modernización epistémica y sociedad expandida. In: DIAZ, Rubén (Ed). Educación expandida. Sevilla: Zemos98, 2012(a), p. 131-150. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10261/56386> Acesso em: 27 dez. 2015.

_____. Nada menos que un cuaderno de laboratorio! Documento interno de trabalho. Madrid: 2015(a).

_____. Seminario Laboratorios ciudadanos, movimientos sociales y políticas públicas. Palestra proferida em 2 mar. 2016 no Tecnológico de Monterrey Escuela de Educación, Humanidades y Ciencias Sociales. Disponível em: <https://archive.org/details/seminario-laboratios-ciudadanos-dia1> Acesso em: 12 mar. 2016.

_____. Taller de prototipado. Texto apresentado por Jesús G. Barahona no dia 8 jul .2010 durante sessão do grupo "Pensando y haciendo Medialab-Prado". (s.n.). Disponível

em: <http://medialab-prado.es/mmedia/5/5347/5347.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2015.

LAFUENTE, Antonio; CORSÍN JIMÉNEZ, Alberto. Comunidades de atingidos, o comum e o dom expandido. Revista Galáxia, São Paulo, n. 21, p. 10-25, jun. 2011. Disponível em: <http://digital.csic.es/bitstream/10261/37828/1/comunidades_atingidos_dom_expandido.pdf> Acesso em: 09 dez. 2015.

LAFUENTE, Antonio. LARA, Tiscar. Aprendizajes situados y prácticas procomunales. Revista de la Asociación de Sociología de la Educación, v. 6, n. 2. Disponível em: <http://rase.ase.es/index.php/RASE/article/view/24/7> Acesso em: 03 jan. 2016.

LAFUENTE, Antonio; ESTALELLA, Adolfo. Modos de ciencia: pública, abierta y común. In: ALBAGLI, Sarita; MACIEL, Maria Lucia; ABDO, Alexandre (Org). Ciência aberta, questões abertas. Brasília: IBICT; Rio de Janeiro: UNIRIO, 2015. 312 p.

LATOUR, Bruno. A ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora. São Paulo: UNESP, 2000.

_____. An attempt at a compositionist manifesto. New Literary History, p. 471-490, 2010. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/120-NLH-finalpdf.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2015.

_____. Como terminar uma tese de sociologia: pequeno diálogo entre um aluno e seu professor (um tanto socrático). Cadernos de Campo, São Paulo: Universidade de São Paulo, n. 14/15, p. 339-352, 2006. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/downloads/90-DIALOGUE-POR.pdf> Acesso em: 15 mar. 2015.

_____. From the world of science to the world of research? Science, v. 280, n. 5361, p. 208-209. Publicado em 10 abr. 1998. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/280/5361/208> Acesso em: 15 mai. 2015.

_____. Give me a laboratory and I will raise the world. In: KNORR-CETINA, Karin; MULKAY, Michel (Ed). Science observed. Sage Publications, 1983.

_____. Jamais fomos modernos. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

_____. Os objetos têm história? Encontro de Pasteur com Whitehead num banho de ácido láctico. História, Ciências, Saúde; Manguinhos, v. 2, n. 1, p. 7-26, mar.-jun., 1995.

_____. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. New York: Oxford University Press Inc., 2005

_____. Redes que a razão desconhece: laboratórios, bibliotecas, coleções. In: PARENTE, André (Ed). Tramas da rede. Porto Alegre: Editora Sulina, p. 39-63, 2004.

_____. Why has critique run out of steam? From matters of fact to matters of concern. Critical Inquiry, n 30, 2004 (b). The University of Chicago Press. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/sites/default/files/89-CRITICAL-INQUIRY-GB.pdf> Acesso em 17 jan. 2016.

LESSIG, Lawrence. Cultura livre. Como a mídia usa a tecnologia e a legislação para barrar a criação cultural e controlar a criatividade. Tradução por Fábio Emilio Costa. 2004. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/soft-livre-edu/arquivos/lessig-cultura-livre.pdf> Acesso em: 22 jul. 2015.

LOETTGERS, Andrea. Exploring Contents and Boundaries of Experimental Practice in Laboratory Notebooks: Samuel Pierpont Langley and the Mapping of the Infra-red Region of the Solar Spectrum. Archimedes - reworking the bench: research notebooks in the history of science. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, v. 7, 2003.

MEDIALAB-PRADO. Qué es. (s.n.) Disponível em: <http://medialab-prado.es/article/que_es> Acesso em: 3 fev. 2016.

_____. Acerca de la comunidad. [S.l.: s.n.]. Publicado em 15 mar. 2013. Disponível em: <http://comunidad.medialab-prado.es/en/node/54?language=es> Acesso em: 16 mar. 2015.

_____. Convocatoria pública para la selección de un equipo de un máximo de siete mediadores-investigadores en el centro de cultura digital Medialab-Prado. [S.l.: s.n.] Disponível em: <http://medialab-prado.es/article/convocatoriamediadoresinvestigadores1415>. Acesso em: 15 fev. 2015.

MERTON, Robert. The normative structure of science. In: STORER, Norman W. (Ed.) The Sociology of Science: theoretical and empirical investigations. Chicago e Londres: The University of Chicago Press, 1973

MURRAY-RUST, Peter. Jean-Claude Bradley: hero of open notebook science; it must become the central way of doing science. Petermr's blog: a Scientist and the Web (Blog). [S.l.: s.n.].Publicado em 19 mai. 2014. Disponível em: <http://blogs.ch.cam.ac.uk/pmr/2014/05/19/jean-claude-bradley-hero-of-open-notebook-science-it-must-become-the-central-way-of-doing-science>. Acesso em: 25 mai 2014.

NEYLON, Cameron. Remembering Jean-Claude Bradley. Science in the open (Blog). [S.l.: s.n.]. Publicado em 29 mai. 2014. Disponível em: <http://cameronneylon.net/blog/remembering-jean-claude-bradley>. Acesso em: 15 jul. 2015.

NIELSEN, Michael. Reinventing discovery: the new era of networked science. Princeton: Princeton University Press, 2011.

ONS CHALLENGE. Submeta Awards 08. [S.l.: s.n.]. Disponível em: <http://onschallenge.wikispaces.com/submetaawards08> Acesso em: 15 set. 2014.

_____. Dissertation, Chemistry, experiment 001 (DC-Exp-001). [S.l.: s.n.]. Publicado em dez. 2010. Disponível em: <http://onschallenge.wikispaces.com/DC-Exp-001> Acesso em: 15 set. 2014.

OPEN SOURCE INITIATIVE (OSI). About. Disponível em: <https://opensource.org/about> Acesso em: 23 fev. 2016.

OSTROM, Elinor. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

_____. El gobierno de los bienes comunes desde el punto de vista de la ciudadanía. In: HELFRICH, Silke (Comp). Genes, bytes y emisiones: bienes comunes y cudadanía. México: Fundación Heinrich Böll, 2008. Disponível em: <https://mx.boell.org/sites/default/files/bienes_comunes_total_ediboell.pdf> Acesso em: 17 dez. 2015.

_____. Reformulating the commons. Ambiente & Sociedade, a.5, n. 10, 1. sem. 2002 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/n10/16883.pdf> Acesso em: 26 out. 2015.

PADILLA, Marga. El kit de la lucha en Internet. Madrid: Traficantes de Sueños, 2012. ISBN: 978-84-96453-74-6.

PATIO MARAVILLAS. Historia em la historia. ¿Qué es Patio Maravillas? Disponível em: <http://patiomaravillas.net/epa/historias-en-la-historia> Acesso em: 09 mai. 2016.

PERIODISMO CIUDADANO. Proyecto de investigación de Medilab-Prado. [S.l.: s.n.]. Publicado em 11 out. 2014. Disponível em: <http://periodismociudadano.medialab-prado.es/proyecto> Acesso em: 3 mar. 2016.

_____. Generando conocimiento libre en la wikiesfera. [S.l.: s.n.]. Publicado em 5 jan. 2015. Disponível em: <http://periodismociudadano.medialab-prado.es/wikiesfera/> Acesso em: 30 mar. 2016.

_____. V sesión del grupo de trabajo de edición wiki. [S.l.: s.n.]. Publicado em 4 mar. 2015. Disponível em: <http://periodismociudadano.medialab-prado.es/2015/03/04/v-sesion-del-grupo-de-trabajo-de-edicion-wiki> Acesso em: 30 mar. 2016.

_____. XII sesión del grupo de trabajo de edición wiki. [S.l.: s.n.]. Publicado em 10 jun. 2015 Disponível em: <http://periodismociudadano.medialab-prado.es/2015/06/10/xii-sesion-del-grupo-de-trabajo-de-edicion-wiki> Acesso em: 30 mar. 2016.

_____. Crónica – Editatona sobre mujeres fotógrafas en Wikipedia #5M. [S.l.: s.n.]. Publicado em 13 mar. 2016. Disponível em: <http://periodismociudadano.medialab-prado.es/2016/03/13/cronica-editatona-sobre-mujeres-fotografas-en-wikipedia-5m/> Acesso em: 30 mar. 2016.

PERROTI, Edmir. Mediação cultural: além dos procedimentos. In: SALCEDO, Diego Andres. Mediação cultural. São Carlos: Pedro & João Editores, 2016.

POLLOCK, Rufus. The three meanings of open. [S.l.: s.n.]. Publicado no blog de Rufus Pollock, presidente da Open Knowledge Foundation Network (OKFN) em 21 jun. 2004. Disponível em: <http://blog.okfn.org/2004/06/21/the-three-meanings-of-open> Acesso em: 01 dez. 2015.

POWER, Lucy. e-Research in the life sciences: from invisible to virtual colleges. Tese. Oxford: Universidade de Oxford, 2011. Disponível em: <http://ora.ox.ac.uk/objects/uuid%3Ade32d659-8908-4ebe-ab50-3ba6330f456a> Acesso em: 25 abr. 2014.

PRESENCING INSTITUTE. Theory U: introduction. [S.n.]. Disponível em: <https://www.presencing.com/theoryu> Acesso em: 18 jan 2016.

_____. Executive summary. [S.n.] Disponível em: <https://www.presencing.com/executivesummary> Acesso em: 18 jan. 2016.

RAYMOND, Eric. *A catedral e o bazar (The cathedral and the bazaar)*. Publicado em 12 nov. 1998. Disponível em: <http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar> Acesso em: 30 mar. 2015.

RHEINBERGER, Hans-Jorg. Consistency from the perspective of an experimental systems approach to the sciences and their epistemic objects. Manuscrito, Revista Internacional de Filosofia. Campinas, v. 34, n. 1, p. 307-321, jan./jun. 2011.

_____. Experimental Systems, Graphematic Spaces. In: LENOIR, T.; GUMBRECHT, H. U.(Ed.), Inscribing science: scientific texts and the materiality of communication. Stanford, California: Stanford Univ. Press, 1998.

_____. On historicizing epistemology: an essay. Stanford, California: Stanford University Press, 2010.

_____. Toward a history of epistemic things: synthesizing proteins in the test tube. Stanford, California: Stanford University Press, 1997.

RITTER-GUTH, Beth. How to get started with open notebook science. Makeuseof (Site). [S.l.: s.n.] Publicado em 8 mar. 2010. Disponível em: <http://www.makeuseof.com/tag/started-open-notebook-science>. Acesso em: 22 out.2013.

SECRETARIA GERAL IBERO AMERICANA (SEGIB). Laboratorios ciudadanos: espacios para la innovación ciudadana. In: XXIV CUMBRE IBEROAMERICANA DE JEFAS Y JEFES DE ESTADO Y DE GOBIERNO. Veracruz, 2014. Disponível em: <http://www.ciudadania20.org/wp-content/uploads/2014/12/Documento-Colaborativo_LabsCiudadanos.pdf> Acesso em: 20

mar. 2016.

SHAPIN, Steve. Pump and circumstance: Robert Boyle's literary technology. Social Studies of Science, v. 14, n. 4., p. 481-520, nov. 1984. Sage Publications. Disponível em: <http://links.jstor.org/sici?sici=0306-3127%28198411%2914%3A4%3C481%3APACRBL%3E2.0.CO%3B2-Z> Acesso em: 15 mar. 2015.

SHAPIN, Steve; SCHAFER, Simon. Leviathan and the air-pump: Hobbes, Boyle and the experimental life. Priceton: Princeton University Press, 1985.

SHAPIRO, Alan E. Newton's optical notebooks: public versus private data. Archimedes - reworking the bench: research notebooks in the history of science. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, v. 7, 2003.

SIBUM, H. Otto. Narrating by numbers: keeping an account of early 19th century laboratory experiences. Archimedes - reworking the bench: research notebooks in the history of science. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, v. 7, 2003.

STEINLE, Friedrich. The practice of studying practice: analyzing research records of Ampère and Faraday. Archimedes - reworking the bench: research notebooks in the history of science. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, v. 7, 2003.

STENGERS, Isabelle. La propuesta cosmopolítica. Revista Pléyade, n. 14, p. 17-41, jul/dez. ISSN: 0718-655X. Disponível em: <https://www.academia.edu/9990585/La_propuesta_cosmopol%C3%ADtica> Acesso em: 15 jul. 2015.

_____. Another science is possible! A plea for slow science. Palestra proferida na Faculté de Philosophie et Lettres, ULB, 2011. Disponível em: <http://we.vub.ac.be/aphy/sites/default/files/stengers2011_pleaslowscience.pdf> Acesso em: 22 jul. 2016.

TODES, Daniel. From lone investigator to laboratory chief: Ivan Pavlov's research notebooks as a reflection of his managerial and interpretive style. Archimedes - reworking the bench: research notebooks in the history of science. Dordrecht; Kluwer Academic Publishers, v. 7, 2003.

TODO POR LA PRAXIS. Nosotros. [S.n.] Disponível em: <http://www.todoporlapraxis.es/?page_id=42> Acesso em: 7 ago 2015.

TODD, Matthew. Open source drug discovery for malaria. The Synaptic Leap open source biomedical research (Blog). Publicado em 25 jul. 2011. Disponível em: <http://www.thesynapticleap.org/node/343>. Acesso em: 03 mar. 2014.

_____. Open science orienteering. SEMINÁRIO INTERNACIONAL "OPEN SCIENCE,

OPEN ISSUES". Rio de Janeiro, Ibict, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rQtA1gXRZjk&feature=youtu.be&t=1611> Acesso em: 12 jun. 2015.

USEFULCHEM. Exp. 286. [S.l.: s.n.] 2012. Disponível em: <http://usefulchem.wikispaces.com/EXP286> Acesso em: 10 abr. 2015.

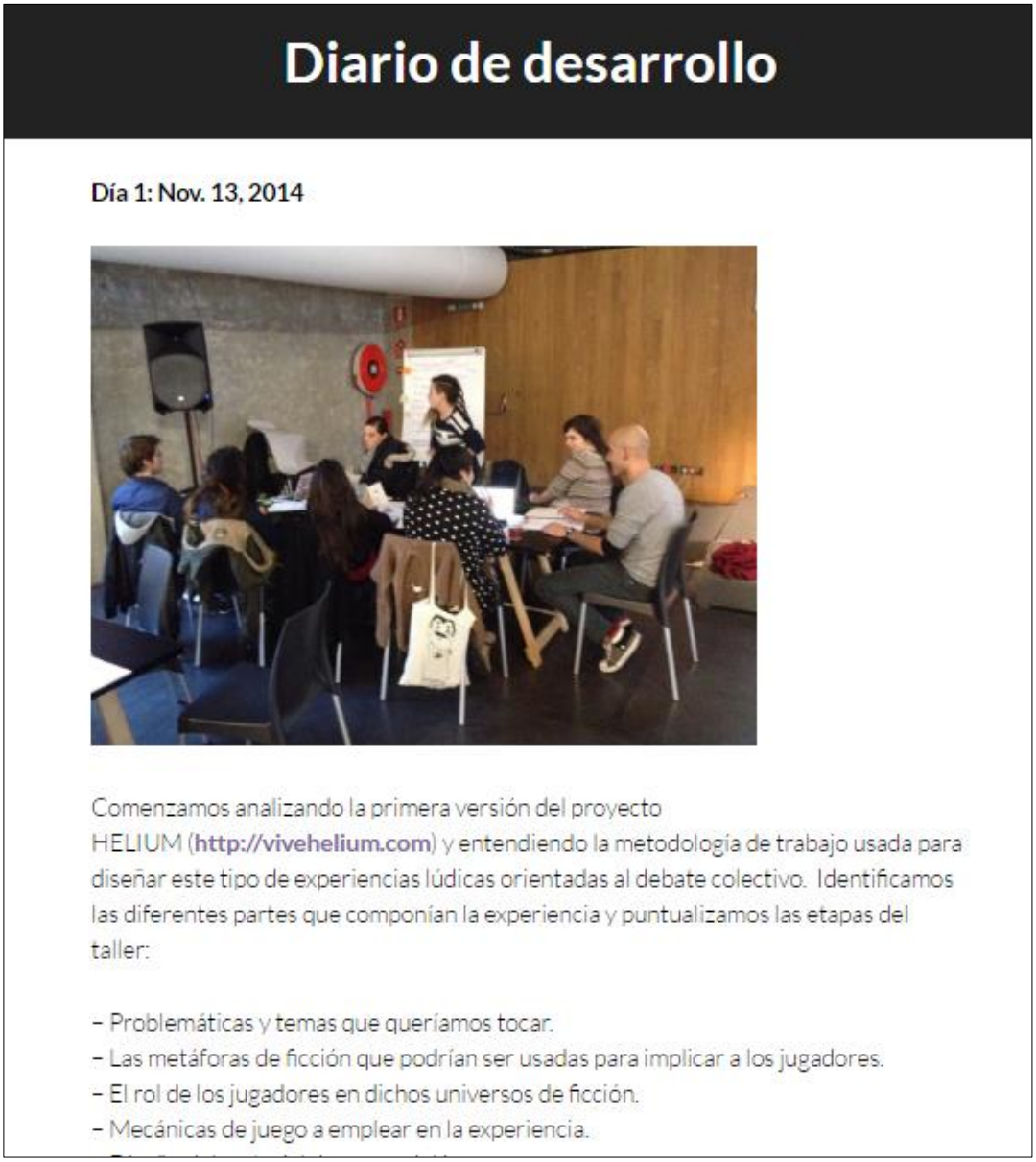
WIKIPEDIA. An experiment on a bird in an air pump by Joseph Wright of Derby, 1768. Disponível em: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:An_Experiment_on_a_Bird_in_an_Air_Pump_by_Joseph_Wright_of_Derby,_1768.jpg>. Acesso em: 8 jan. 2016.

_____. Robert Boyle´s notebook (1690-1691). [S.n.] Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Royal_Society_-_Robert_Boyle_notebook_1.jpg>. Acesso em: 08 jan. 2016.

ANEXOS

ANEXO 1: PROJETO “KIT HELIUM”

Ilustração 23: Página inicial da documentação do projeto "Kit Helium" no formato diário de atividades



Diario de desarrollo

Día 1: Nov. 13, 2014

Comenzamos analizando la primera versión del proyecto HELIUM (**http://vivehelium.com**) y entendiendo la metodología de trabajo usada para diseñar este tipo de experiencias lúdicas orientadas al debate colectivo. Identificamos las diferentes partes que componían la experiencia y puntualizamos las etapas del taller:

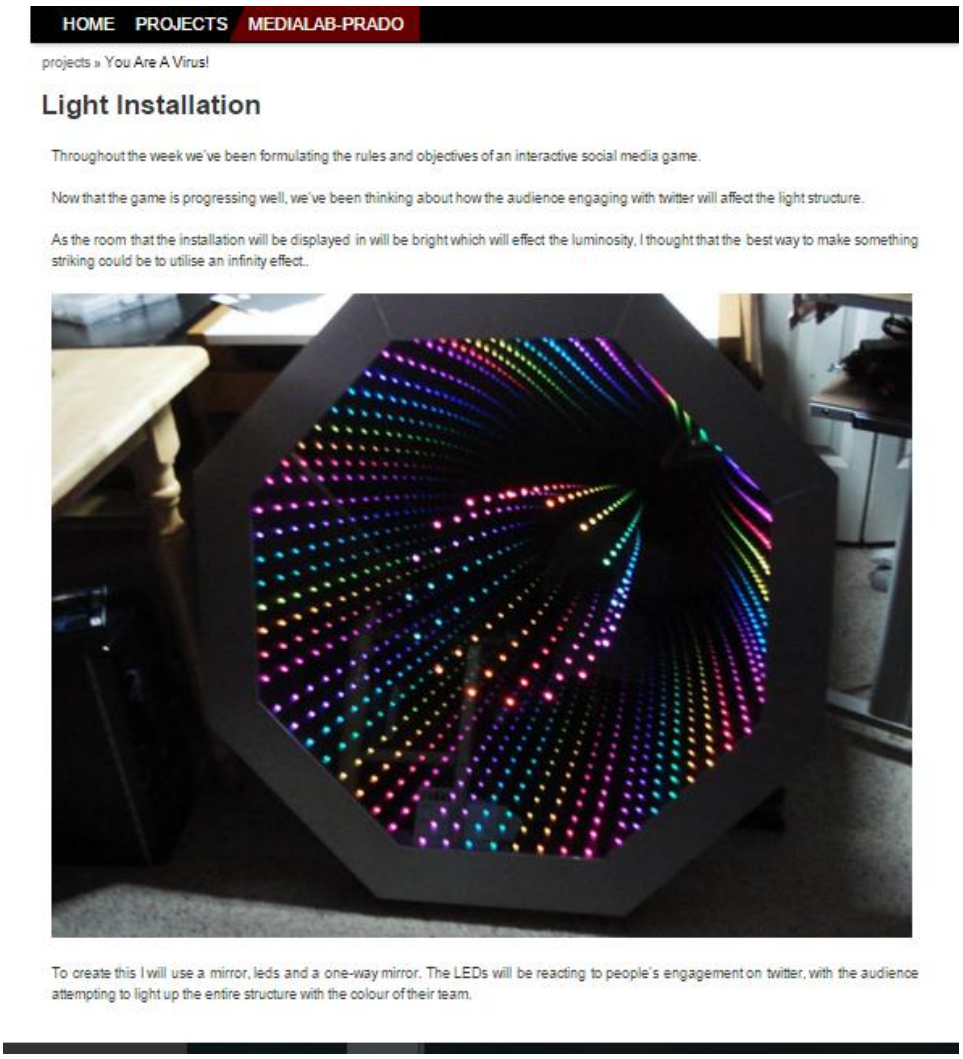
- Problemáticas y temas que queríamos tocar.
- Las metáforas de ficción que podrían ser usadas para implicar a los jugadores.
- El rol de los jugadores en dichos universos de ficción.
- Mecánicas de juego a emplear en la experiencia.

)

Fonte: Kit Helium (blog na plataformaWordPress

ANEXO 2: PROJETO YOU ARE A VIRUS

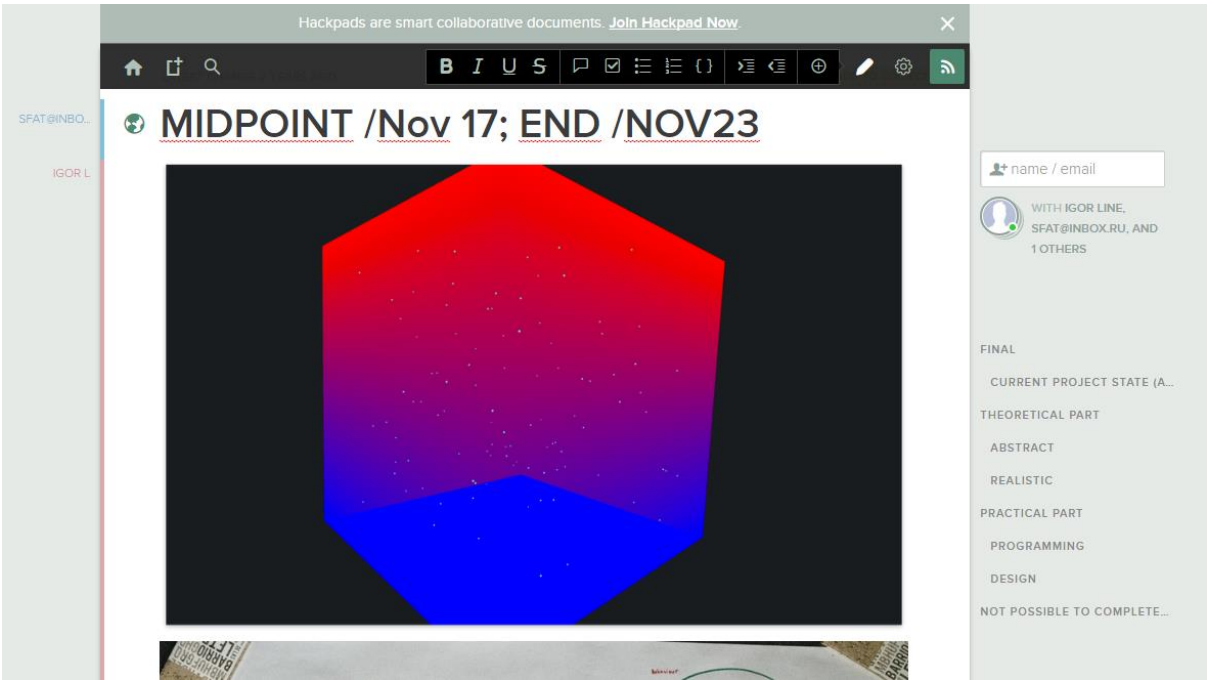
Ilustração 24: Página inicial da documentação do projeto “You are a Virus” no formato diário de atividades



Fonte: Comunidad Medialab

ANEXO 3: PROJETO PUERTA DEL MAR

Ilustração 25: Página inicial da documentação do projeto “Puerta del Mar”



Fonte: Puerta del Mar

ANEXO 4: PROJETO COMPORTAMENTO COLETIVO DE LOS ACTIVISTAS DE DATOS

Ilustração 26: Página inicial da documentação do projeto "Comportamento coletivo de los activistas de datos"

Fonte: Comportamento coletivo de los activistas de dato

ANEXO 5: ENERGÍAS SEMIÓTICAS EN EL ESPACIO URBANO

Ilustração 27: Exemplo de entrada do caderno de laboratório formulada pelo projeto "Energías Semióticas"

<table>
<tr><td colspan="4">BITACORA ENERGÍAS SEMIÓTICAS</td></tr>
<tr><td colspan="2">Taller Interactivos?'14 Repensar la acción y el comportamiento colectivos.</td><td>DESARROLLADORA: Alejandra Pérez Núñez</td><td>DÍA 5</td></tr>
<tr><td>SESIÓN: 5</td><td>TUTORES: Chema Blanco
Gonzalo Polavieja
Abelardo Gil-Fournier</td><td>COLABORADORES: María Suarez de Cepeda, Alexia Kybeli de Estaban, Cecilia Baez Orduña, Manuel Alcántara Pla, Juan Carlos Ricarte, Cecilia Nereida González Orozco y Barbara Cristina Rodríguez Brito.</td><td>FECHA
15.11.2014</td></tr>
<tr><td colspan="2">TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:
Energías semióticas en el espacio urbano.</td><td colspan="2">HABILIDADES QUE SE FAVORECEN:
Presentación del proyecto y sus pasos.
Puesta en común de ideas.
Proceso de corrección y enriquecimiento.</td></tr>
<tr><td colspan="2">PROPÓSITO GRAL. DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.
Exploración y análisis semántico de la influencia de las palabras en el espacio urbano.
DETECTAR INFLUENCIAS IMPECEPTIBLES DE LAS PALABRAS EN EL ESPACIO URBANO.</td><td colspan="2">PROPÓSITO PARTICULAR PARA LA SESIÓN DED TUTORÍA:
Tutoría No. 2 Frecuencia, longitud, medidas, explicación de espacios y su representación gráfica.</td></tr>
<tr><td colspan="2">DISCIPLINAS CON LOS QUE SE RELACIONA:
Física, Arte, Bellas Artes, Comunicación gráfica, Diseño de medios, Diseño gráfico, Diseño web, Docencia, Estadísticas, Filología, Lingüística, Psicología, Publicidad.</td><td colspan="2">ACTIVIDADES PERMANENTES
Presentación del proyecto y sus pasos. Estrategia y Metodología de trabajo.
Desarrollo de proyectos. Trabajo en equipo. . Documentar en bitácora.</td></tr>
<tr><td colspan="2">PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO O SECUENCIA:

- Buscar fuentes alternativas (transeúntes) para referencias las marcas.
- Distinguir las zonas de cada voluntario.
- Recoger mínimo un corpus de 600-700 ítems.
- Cómo organizar los datos y representar las coordenadas en las gráficas.
- Analizar la repercusión de las marcas en relación a los metros cuadrados de la tienda.
- Tener en cuenta la facturación anual de la tiendas.
- Analizar la situación espacial de las palabras (alto, bajo…) y relacionar los datos con el diseño de un supermercado.</td><td>ESTADÍSTICAS

- Desarrollo de gráfico por temperatura y color
- Visualización de mapas de datos
- Georreferenciar los datos.
- Desarrollo gráficos por fuerzas.</td><td>IMÁGENES</td></tr>
<tr><td>TEMAS DE RELEVANCIA:
Semiótica, semiología y retórica, metodología y tecnologías de la información y la comunicación, Física, psicología , geografía.</td><td>MATERIAL Y RECURSOS DIDÁCTICOS:
Información: ICAI, Cámara de Madrid.
Herramientas: Ordenador, móvil, cámara fotográfica. Python, Mapbox, cartodb, Drupal Photoshop y cinema4d. Bitácora del proyecto.</td><td>EVALUACIÓN
DIAGNÓSTICA: frecuencia
FORMATIVA: conceptos
FINAL: mapeo urbano por colores</td><td>OBSERVACIONES:</td></tr>
</table>

Fonte: Comunidad Medialab-Prado