

**Redes de Produção de Ciência e Tecnologia a Partir de um Laboratório de Engenharia**

Bruna Klöppel<sup>1</sup>

**Resumo:** O presente trabalho, que resulta da minha monografia em Ciências Sociais na Universidade Federal de Santa Catarina, tem como objetivo descrever a conformação de uma rede que constitui um laboratório de Engenharia Elétrica classificado como de excelência científica pelos órgãos de ciência e tecnologia brasileiros. Como metodologia, utilizamos a observação participante nos espaços do laboratório, entrevistas informais com seus integrantes, além de análise documental de editais do Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX) do CNPq e projetos do laboratório que foram contemplados por ele. A partir desses dados, percebemos que a ciência não é produzida em um domínio a parte da sociedade e alheia a ela. Pelo contrário, é realizada dentro e fora do laboratório, sendo negociada através das relações com atores que não se resumem a cientistas em sentido estrito. Sendo a ciência um processo produzido local, nacional e internacionalmente, ela exige bastante trabalho político para a articulação de todos esses níveis para que se possa dar continuidade ao laboratório como de excelência. Essas articulações se dão, no caso pesquisado, com empresas, órgãos científicos e outras universidades e laboratórios, e são engendradas por todos integrantes do laboratório pesquisado, do estudante de graduação ao professor universitário. Todos participam ativamente, portanto, da manutenção da estabilidade dessa rede que possibilita a existência desse laboratório como de excelência científica.

**Palavras-chave:** ciência; excelência; laboratório científico; engenharias.

### **1. Considerações iniciais**

O presente trabalho foi produzido a partir de minha monografia, desenvolvida sob a orientação da professora Dra. Miriam Pillar Grossi e defendida no Departamento de Antropologia Social/UFSC em julho de 2014. Tem como objetivo descrever e compreender como se materializa um laboratório de excelência científica, entendido como efeito de um conjunto de atores que, de maneira mais ou menos estável, são conformados em uma rede heterogênea. O artigo foi escrito a partir do meu trabalho de campo em um laboratório de Engenharia Elétrica localizado no Sul do Brasil contemplado pelo Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX) do CNPq. Além de observação participante, realizada entre outubro de 2013 e abril de 2014, realizei pesquisa documental nos projetos contemplados e nos editais do PRONEX, na plataforma *Lattes* e no sítio do laboratório.

---

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Santa Catarina (2014) e mestranda do Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

É relativamente recente, na história antropológica, a proposta de estudar esferas da sociedade nas quais a antropologia está inserida direta ou indiretamente ou nas quais o próprio antropólogo está implicado. A partir dos anos 1980, entretanto, há uma emergência de estudos em tais contextos, sendo a prática científica uma delas. Em uma das primeiras etnografias de laboratório, realizada por Bruno Latour e Steve Woolgar (1997), os autores questionam o cientificismo antropológico, que se dirige a outras culturas e práticas, mas pouco se dedica a estudar etnograficamente o centro da “nossa” sociedade (ocidental): sua indústria, técnica, ciência, administração etc. Os autores também tomam como alvo de suas críticas o “ideal político e epistemológico” que impede que “haja uma palavra da metalinguagem da ciência que não seja tomada dos próprios cientistas.” (LATOURE e WOOLGAR, 1997, p. 25) Nossa preocupação ao fazer etnografia de laboratório, dizem eles, deve se tratar mais de como manter “a independência de julgamento quando se é também um pesquisador, um ocidental e um intelectual” do que como adquirir os conhecimentos de uma área específica diferente que, segundo os autores, “é claramente superestimada” (LATOURE e WOOLGAR, 1997, p. 27) Além disso, problematizam a relação entre os antropólogos e os nativos, dizendo que “a antropologia dos pobres sabe hoje que deve estabelecer com os informantes – durante tanto tempo por ela parasitados – relações de igual para igual. Mas ainda não chegou o tempo dessa igualdade para a antropologia dos senhores.” (LATOURE e WOOLGAR, 1997, p. 28) Consideram então que nós, enquanto antropólogos, devemos nos colocar em condição de igualdade com aqueles que estudamos, nos mantendo atentos não só em relação aos relatos deles, mas também aos nossos.

Ainda que os estudos sociais da ciência não tenham iniciado com a Antropologia, ela ajuda a proporcionar uma virada ao introduzir a etnografia, marcando o crescimento do campo e a sua institucionalização disciplinar, como nos mostra Marko Monteiro (2012). O autor coloca ainda que não há consenso em torno do que significa fazer “etnografia da ciência”; o que existe é uma convivência de diversas abordagens que demonstram a diversidade de práticas e relações que compõem os contextos tecnocientíficos. As primeiras etnografias no âmbito das ciências estão associadas à abordagem construtivista do conhecimento científico e o caráter contextual da prática científica. Sendo assim, é importante pontuar que a análise conjunta - da produção do conhecimento enquanto prática dentro do laboratório e do contexto social na qual este se insere - “tem sido uma orientação cada vez mais relevante nos Estudos Sociais da

Ciência e Tecnologia (ESCT), justamente na sua interseção com a etnografia.” (MONTEIRO, 2012, p. 141) Tal ponto se contrapõe à ideia de que a etnografia estaria restrita ao âmbito micro, a qual levou alguns críticos a dizerem que não possibilitaria questionamentos sociológicos mais globais.

Nesse artigo, especificamente, parto de uma noção de rede compartilhada por John Law (1992) e Bruno Latour (2000), que as pensam como fluidas, temporárias e heterogêneas. Tais redes se conformam provisoriamente a partir de associações entre diferentes atores em torno de interesses afins, que se misturam e transformam uns aos outros. Para os autores ligados à Teoria Ator-Rede (TAR), cada ator é uma rede de relações heterogêneas ou um efeito dela. Tal raciocínio, se generalizado, leva-nos a entender não só pessoas, máquinas e animais como redes, mas também as organizações e instituições. Ou, invertendo o pensamento, tais redes podem também ser simplificadas e agirem como um único bloco, um ator, ainda que sempre de forma precária, sujeito a resistências decorrentes de instabilidade das associações que conformam a rede. Quando isso acontece, a rede desaparece e somente se vê a própria ação e o ator. É o que Law (1992) também chama de *punctualization*. Esse aparecimento como rede ou como ator é, portanto, contingente. É nesse sentido que entendo o laboratório de excelência científica ao qual estive/estou associada como um efeito de uma rede infinitamente ramificada, que ao ser “pontualizada” sob a concepção “laboratório de excelência” pode ser tomada como um *recurso*<sup>2</sup> em determinadas situações. Esse trabalho é também efeito dessa rede de associações provisórias, na qual me incluo provisoriamente e com interesses situados.<sup>3</sup>

Os estudos etnográficos de laboratório têm se mostrado pertinentes, enfim, porque explicitam as relações de *co-produção*<sup>4</sup> (JASANOFF, 2004) entre ciência e sociedade, demonstrando que as redes de produção do conhecimento - e ao mesmo tempo produção da sociedade - são muito mais complexas e protagonizadas por um número muito maior de agentes do que se poderia pensar em princípio. O trabalho de

---

<sup>2</sup> *Resource*, como utilizado por Law (1992).

<sup>3</sup> Aqui faço referência à Donna Haraway (1995), quando “trata da localização limitada e do conhecimento localizado, não da transcendência e da divisão entre sujeito e objeto.” (HARAWAY, 1995, p. 21) Tais *conhecimentos localizados* partem de um ponto de vista local e corporificado, diferenciando-se assim de um projeto de ciência que se pretende neutra e universal.

<sup>4</sup> Segundo Sheila Jasanoff (2004), as maneiras que conhecemos e representamos o mundo são inseparáveis das maneiras em que vivemos nele ou das nossas opções éticas. Ela quer dizer com isso que o conhecimento e suas encarnações materiais são ao mesmo tempo produtos sociais e constitutivos da vida social, ou seja, são co-produzidos.

Daniela Manica (2012) sobre tecnociência contraceptiva, por exemplo, mostrou como as pesquisas científicas e os pesquisadores na área da saúde se ligam a laboratórios farmacêuticos, agências de financiamento nacionais e internacionais, à Organização Mundial da Saúde, a concepções de gênero e a ainda outros agentes. Tal mapeamento é importante na medida em que localiza vários interesses e atores diversos (ora conflitantes, ora não), que acabam por formar os laboratórios e, conseqüentemente, qualquer dispositivo tecnocientífico que venha a ser produzido a partir deles. A pesquisa que embasa esse artigo se insere também no campo da Antropologia da Ciência e Tecnologia, partindo de uma etnografia de um laboratório de engenharia considerado de excelência. Trata-se de uma área entendida como relevante, na qual o governo brasileiro tem investido por considerá-la estratégica na busca do “desenvolvimento e da soberania nacional” (CAPES, 2010, p. 287). Ademais, o laboratório ter o título de núcleo de excelência indica que, ao menos teoricamente, alcança os objetivos postos pela política científica e tecnológica realizada hoje no Brasil. Isso o torna um caso interessante para se pensar tanto os modelos de ciência – e de sociedade – que estão sendo incentivados, quanto a maneira pela qual ele se concretiza cotidianamente como efeito de uma complexa rede de atores.

## **2. O laboratório como efeito de redes heterogêneas**

O laboratório pesquisado foi fundado nos anos 1980 e faz pesquisas básicas e aplicadas em Engenharia Elétrica. Desde 1997, vem sendo contemplado em seus projetos pelo Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX) do CNPq, sendo pioneiro na obtenção de recursos e do prestígio a ele associado e o único da área a ter integrado o grupo de laboratórios PRONEX na Região Sul do Brasil. Quanto às pessoas que o compõem, podemos dividi-las entre os professores, os mestrados, os doutorandos e o pessoal de apoio. Sua equipe é composta por 8 professores, 19 alunos de doutorado, 14 alunos de mestrado, 5 alunos de Iniciação Científica, 1 secretária executiva e 1 administrador de rede (essas duas últimas funções são aqui consideradas pessoal de apoio).<sup>5</sup> No quadro abaixo, indico a presença de homens e mulheres entre @s integrantes, mostrando que os homens ocupam 87,5% do laboratório e que as mulheres

---

<sup>5</sup> Informações retiradas do sítio do laboratório. Acesso em 13/06/2014.

significam apenas 12,5% . As mulheres estão presentes como estudantes de graduação, mestrado e doutorado, não havendo nenhuma professora. A única secretária é mulher.

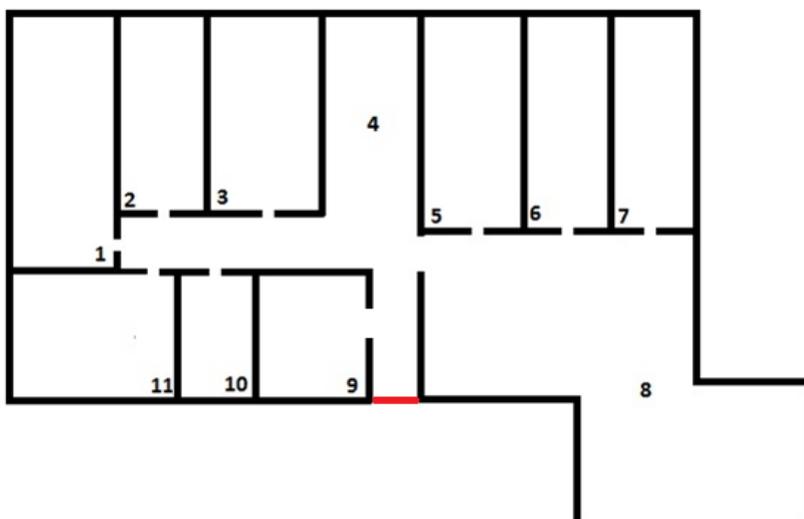
Quadro 1 – Sexo dos participantes do laboratório segundo etapa de formação

<b>Etapa formação/Sexo</b>	<b>Homens</b>	<b>Mulheres</b>	<b>Total</b>
<b>Professores-pesquisadores</b>	8	0	<b>8</b>
<b>Doutorandos</b>	17	2	<b>19</b>
<b>Mestrandos</b>	13	1	<b>14</b>
<b>Iniciação Científica</b>	3	2	<b>5</b>

Fonte: Elaborado pela autora

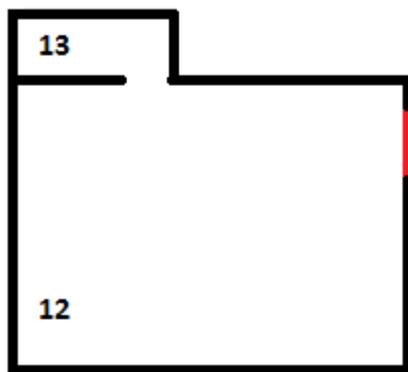
O laboratório é composto fisicamente por dois espaços diferentes: o primeiro deles tem a inscrição do nome do grupo na porta (o mesmo utilizado no diretório de grupos de pesquisa do CNPq), o qual chamarei aqui de *Espaço A*. O segundo dos espaços é bem menor e, ainda que seja localizado no mesmo prédio e andar que o outro espaço, é separado dele e recebe um nome diferente, e o chamarei *Espaço B*. Segue abaixo mapas dos espaços seguidos de descrição.

Figura 1 – Espaço A do laboratório.



Fonte: Elaborada pela autora.

Figura 2 – Espaço B do laboratório.



Fonte: Elaborada pela autora.

Na figura 1, temos um mapa do *Espaço A*. Em tal espaço, há logo na porta de vidro de entrada (indicada no mapa em vermelho), inscrições que identificam o laboratório junto dos dizeres “Núcleo de Excelência – PRONEX”. Nos momentos em que a secretária esteve presente, essa porta ficou encostada, mas aberta. Quando ela não esteve, foram utilizados cartões magnéticos pessoais para abri-la. O espaço indicado pelo número 9 no mapa é onde fica, na maior parte do tempo, a secretária executiva do laboratório, com uma mesa, cadeira, telefone e computador com os quais trabalha, sempre rodeada de papéis. O lugar indicado pelo número 4 é a recepção, onde ficam três cadeiras, uma geladeira, um bebedouro de água e os escaninhos dos professores associados ao núcleo. Em um mural, há ainda um quadro de fotos dos integrantes com seus respectivos nomes e funções, avisos de defesas, propagandas de congressos nacionais e internacionais da área e anúncios de aulas de inglês e francês. O inglês, especialmente, foi indicado pelos interlocutores como requisito fundamental para a realização das pesquisas no laboratório. O aprendizado do francês também é bastante estimulado pelos professores que, em sua maioria, tiveram experiências acadêmicas na França e atuaram no estabelecimento dos convênios que o laboratório possui com instituições desse país. As salas indicadas pelos números 2, 3, 5, 6 e 7 são ocupadas cada uma por um professor-pesquisador associado ao laboratório, junto de mesas, cadeiras, telefones, estantes, computadores e, em alguns casos, impressoras individuais. Já a sala representada pelo espaço número 1 no mapa é dividida entre três professores: um dos fundadores do laboratório, o coordenador atual e um professor que hoje é aposentado, mas ainda participa das atividades do laboratório. Essa sala tem duas mesas

grandes, duas impressoras, quadros de fotos, três computadores, estantes e armários. Nesses armários, fica grande parte do arquivo do laboratório (projetos, folders de eventos organizados pelo laboratório, livros ali publicados etc.). O espaço indicado pelo número 11 é uma sala de reuniões onde ficam uma mesa e algumas cadeiras, um quadro branco e uma estante ocupada por dissertações e teses defendidas pelos pesquisadores do laboratório. Nesse espaço, orientandos de doutorado apresentam o andamento de seus trabalhos para os orientadores. Já o espaço 10 é onde ficam os servidores de redes (um Windows e um Linux), que servem aos outros computadores do laboratório, que possui duas redes de internet que o compõem. Grande parte desses outros computadores (em torno de 30) fica no espaço indicado pelo número 8, que é também onde fica a maioria das pessoas integrantes do laboratório. O espaço e os objetos ali colocados são utilizados, basicamente, para a pesquisa informática. Cada três ou quatro computadores ficam em uma mesa, que são separados por divisórias, formando pequenas cabines chamadas de “bairas”. Cada pesquisador tem direito a uma “baia” (constituída por uma pequena mesa, computador e cadeira), que é indicada pelo orientador quando da primeira ida ao espaço do laboratório. Todo computador é formatado quando o pesquisador que trabalha com ele deixa de fazê-lo, a fim de que o usuário seguinte o encontre dessa maneira. O administrador de redes, que também é estudante de Engenharia, instala os *softwares* no computador formatado conforme a demanda do novo usuário. Ainda no espaço 8, ficam duas mesas acompanhadas de quatro cadeiras cada, onde as pessoas sentam para estudar em pequenos grupos, realizar trabalhos de disciplinas, tirar dúvidas com outros integrantes do laboratório, e também onde o estudante monitor de um dos professores auxilia outros estudantes do curso de Engenharia Elétrica. Há ainda no espaço uma impressora dividida entre os integrantes do laboratório. Foi nesse espaço também em que participei de um pequeno evento, no qual o então coordenador ofereceu comidas e bebidas aos integrantes. Além disso, foi ali que fiquei a maior parte da pesquisa de campo e onde conversei com a maior parte dos interlocutores da pesquisa. Há aparelhos de ar condicionado em todos os espaços.

A figura 2 mostra o que chamo aqui de *Espaço B*. É uma parte significativamente menor que a outra e tem um nome próprio (inscrito na porta), ainda que faça parte do mesmo laboratório. Para entrada nesse espaço, é necessário estar acompanhado de um cartão magnético específico. O espaço é dedicado à parte mais experimental das pesquisas, e é lá que ficam as máquinas e as bancadas de ensaios. Logo na entrada, em cima da porta pelo lado de dentro, há três fotos de personagens

conhecidos na história das ciências: Michael Faraday (1791-1867), James Clerk Maxwell (1831-1879) e Nicola Tesla (1856-1943), que foram colocadas por um dos doutorandos que trabalha no local. No espaço indicado pelo número 12, ficam outras oito “bairas”, todas ocupadas por homens<sup>6</sup>. Um dos interlocutores me disse que um doutorando sugeriu que cada um colocasse em cima de sua “baia” uma folha A3 com um pequeno resumo da pesquisa que está desenvolvendo; entretanto, “a ideia não pegou e apenas os doutorandos acabaram fazendo”. É nesse espaço que também ficam motores, sensores, bobinadeiras, resistores, osciloscópios, fontes, equipamentos de medição, caracterização de materiais e detecção de defeitos, dentre outras máquinas e ferramentas necessárias para a realização de ensaios e montagens. É ali que, através desses diversos inscutores, os experimentos são traduzidos e inscritos nos computadores, transformando-se em dados que posteriormente podem ser utilizados na escrita de relatórios, artigos, dissertações e teses. Ficam nesse local também os vários pôsteres que foram anteriormente apresentados em congressos – ainda que aqueles muito antigos sejam jogados fora. O espaço indicado pelo número 13 é chamado de almoxarifado. Contém um armário que contém materiais e arquivos (principalmente manuais) e um espaço onde ficam dispostos ferramentas e resistores diversos.

O programa que dá o título de excelência ao laboratório (o PRONEX) foi criado por meio do Decreto nº 1.857 de 10/04/1996, durante o governo do então Presidente Fernando Henrique Cardoso, como resultado de um Grupo de Trabalho integrado pelos Presidentes do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Academia Brasileira de Ciências (ABC), e da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Nos anos 2000, a execução do programa, que estava a cargo do FINEP, foi transferida para o CNPq. Em 2003, já durante o governo de Luiz Inácio Lula da Silva, o CNPq descentralizou o processo, firmando parcerias com órgãos estaduais responsáveis pela área de Ciência e Tecnologia e estabelecendo a divisão dos recursos financeiros para o programa em partes iguais entre o CNPq e a entidade local. Essa última também passou a ser a responsável pela execução, acompanhamento e avaliação dos projetos selecionados, cabendo ao CNPq a supervisão de todo o processo e a avaliação final.

---

<sup>6</sup> Isso não quer dizer que os outros integrantes do laboratório não utilizem também desse espaço, mas os que possuem “bairas” ali passam a maior parte do tempo no Espaço B e não no Espaço A. Alguns deles ficam ali justamente porque têm, entre suas funções, a de realizar as inscrições (ver nota 5).

Para a seleção, os projetos são avaliados por pareceristas *ad hoc* e por um comitê consultivo designado pela entidade estadual e pelo CNPq. Após essa etapa, a Comissão de Coordenação do PRONEX dá continuidade à avaliação das propostas recomendadas pelo comitê local.<sup>7</sup>

O Decreto nº 1.857 de 10/04/1996 define um Núcleo de Excelência como sendo

um grupo organizado de pesquisadores e técnicos de alto nível, em permanente interação, com reconhecida competência e tradição em suas áreas de atuação técnico-científica, capaz de funcionar como fonte geradora e transformadora de conhecimento científico-tecnológico para aplicações em programas e projetos de relevância para o desenvolvimento do País. (BRASIL, 1996)

Coloca ainda que um Núcleo de Excelência deve apresentar as seguintes características:

3.1. ser composto por equipes de pesquisadores e de técnicos bem qualificadas, de reputação técnico-científica reconhecida, nacional e internacionalmente, nos ramos de sua atuação em pesquisa básica, aplicada ou tecnológica. Essas equipes serão avaliadas pelo resultado de seus trabalhos desde a produção científica ou tecnológica individual e coletiva, a capacidade de treinar e formar novos pesquisadores e técnicos, os prêmios recebidos, patentes, consultorias a órgãos públicos e privados, no País e no exterior; 3.2. haver mostrado regularidade, ao longo dos últimos anos, em seu trabalho técnico-científico; 3.3. demonstrar experiência na produção, reprodução e difusão de conhecimentos científicos ou tecnológicos; 3.4. apresentar capacidade de organização de seminários, conferências e cursos; 3.5. demonstrar capacidade aglutinadora, pela associação com pesquisadores ligados a outros centros brasileiros ou estrangeiros; 3.6. demonstrar capacidade de atuar em áreas de importância para o aumento da competitividade tecnológica brasileira, de desenvolver processos e produtos que se definam como "inovação", de relacionar-se com o setor privado nacional e de gerir processos de educação continuada e de treinamento em serviço. (BRASIL, 1996)

O decreto ressalta ainda, quanto aos critérios de seleção das propostas, que “o PRONEX buscará a cooperação com a iniciativa privada, principalmente nos projetos da área tecnológica em que as leis de incentivos possam ser utilizadas.” (BRASIL, 1996) Quanto ao financiamento, tem a duração de quatro anos e pode ser renovado, desde que seja aprovada na avaliação. Segundo os editais do PRONEX até hoje publicados, as propostas devem ser apresentadas no formato de um projeto de pesquisa e devem ser caracterizadas como pesquisa científica, tecnológica ou de inovação. Deve constar, no projeto: proposta, fundamentação teórica, objetivos e metas, metodologia, orçamento, cronograma, identificação dos participantes da equipe, grau de interesse e comprometimento de empresas com os objetivos da proposta (quando for o caso), indicação de parcerias com outros grupos de pesquisa da área e disponibilidade de infra-

---

<sup>7</sup> Informações retiradas do sítio do CNPQ: <http://www.cnpq.br/web/guest/historia> em 15/04/2015.

estrutura e apoio técnico. Por fim, quanto à instituição de execução, são consideradas as instituições de ensino superior e institutos e centros de pesquisa, desde que sejam públicos ou privados sem fins lucrativos. Ou ainda, empresas públicas que tenham atividades de pesquisa em ciência, tecnologia ou inovação.

Analisando as exigências dos editais do PRONEX, os projetos do laboratório contemplados por esse programa, a dinâmica cotidiana do laboratório e as falas dos interlocutores, percebe-se como diversos atores vão continuamente se articulando de maneira fundamental para a existência do laboratório enquanto tal. Além daquelas já evidenciadas ao longo do artigo, o título de excelência é uma dessas *pontualizações* da rede que, além de ser efeito de uma configuração diferente daquela que parte do laboratório, é também constituinte da rede que o conforma. Da mesma maneira é também o setor industrial, que tem a sua associação explicitada e mediada<sup>8</sup>, dentre outras formas, através dos projetos contemplados pelo PRONEX, quando enfatizam que o laboratório tem um “enfoque muito pragmático quanto à utilização de seus trabalhos por grupos industriais e empresas do setor público.” Outra das maneiras pelas quais esse vínculo se concretiza é através da “formação de recursos humanos”, via mestrado acadêmico, profissional e outros cursos profissionalizantes, os quais têm como parte de seu público-alvo os trabalhadores de empresas do ramo e, muitas vezes, são oferecidos a partir de convênios com elas. É com a finalidade de atingir tal público que disciplinas concentradas são oferecidas, de forma a não prejudicar suas atividades empregatícias. Outra forma que essa associação se dá é através das atividades de extensão, que são entendidas pelos interlocutores como a prestação de serviços de consultoria, cursos e atividades de pesquisa e desenvolvimento – lida pelos coordenadores do laboratório como a aproximação entre a universidade e a comunidade. Desde que o laboratório foi criado, foram realizadas atividades de extensão em parceria com pelo menos dez empresas diferentes, entre públicas e privadas, nacionais e internacionais. Ainda, várias das publicações de integrantes do laboratório em periódicos e congressos nacionais e internacionais são realizadas conjuntamente com as empresas com que mantêm parcerias. Bem como fazem parte das bancas de defesa de dissertações e teses engenheiros vinculados à pesquisa e desenvolvimento em empresas. Um dos fundadores do laboratório me relatou também que ali “as pessoas são formadas - tanto na graduação

---

<sup>8</sup> Bruno Latour (2005) diferencia os atores mediadores dos intermediários, pontuando que há, no primeiro caso, uma ação que traduz e/ou modifica o significado, enquanto no segundo, estes são apenas transportados sem transformações.

como na pós - para que trabalhem no setor produtivo, ainda que haja aqueles que prefiram carreira acadêmica ou outros.” (Diário de Campo, 24/04/2014) Ademais, uma participação importante das empresas nesse espaço se dá a partir do fornecimento de máquinas e motores que possibilitam os experimentos realizados no laboratório. Um dos projetos que concorreu ao edital do PRONEX contém uma parte na qual se aposta na qualidade da infraestrutura do laboratório como estratégia argumentativa a fim de ser contemplado pelo edital. Na construção do argumento, mobilizou-se principalmente um equipamento específico, responsável pela avaliação de materiais, que foi fabricado por uma empresa alemã com a qual o laboratório já havia trabalhado. Tal equipamento é descrito no projeto como “moderno e sofisticado” e “uma referência neste tipo de avaliação”.

Assinalo a significância da mudança de trajetória desses equipamentos e máquinas que, inicialmente, não foram feitos com a finalidade de serem utilizados por um laboratório de pesquisa experimental. Contudo, essa mudança acaba se mostrando fundamental para a realização das pesquisas no laboratório, já que possibilitam medições, ensaios e, conseqüentemente, inscrições<sup>9</sup> que levam a produção de enunciados científicos materializados em relatórios, artigos, dissertações e teses. Compartilho aqui da preocupação de Latour (2005), que entende que levamos, em geral, pouco em conta aquilo que os objetos *fazem fazer*, deixando assim de apreender uma parte importante do processo de construção dos laboratórios (mas não só deles). É justamente por isso que esses equipamentos aparecem no projeto como parte da argumentação que visa à obtenção dos recursos e prestígio associados ao programa; são, afinal, um diferencial do laboratório frente a outros, já que se trata de um sistema competitivo. Dando continuidade a essa preocupação, sublinho também o projeto como um importante mediador que, sendo um artefato fundamental do jogo burocrático-acadêmico, consegue mobilizar e articular vários atores, como o PRONEX, as empresas e empresários, recursos financeiros, equipamentos e bolsas de pesquisa, estudantes e professores associados ao núcleo, diferentes instituições de pesquisa, espaço físico do laboratório, estrutura da universidade, gestores das instituições associadas, dentre muitos outros. É essa mediação que, ao inscrever essa grande quantidade de atores e

---

<sup>9</sup> Utilizo aqui a noção de “inscrição literária” feita por Bruno Latour e Steve Woolgar (1997), a qual trata dos procedimentos de materialização dos objetos de estudo da ciência através de traços, pontos, gráficos, mapas, espectros, fotografias ou números produzidos por aparelhos manipulados chamados inscritores. Tais aparelhos traduzem os ensaios e experimentos para a forma literal, que servirão posteriormente de matéria-prima para a elaboração dos enunciados científicos.

aliados, acaba por conseguir outros vários, fruto da associação direta ao PRONEX, que traz consigo, dentre outras coisas, recursos e prestígio significativos.

De um ponto de vista dos estudantes ligados ao laboratório, a associação com as empresas também perpassa suas trajetórias, principalmente aqueles que estão cursando o mestrado. Os quatro alunos de mestrado que entrevistei falaram que tinham como principal projeto trabalhar em empresas (a carreira acadêmica também aparecia, mas como secundária) – principalmente na parte de Pesquisa & Desenvolvimento -, e que haviam buscado o mestrado a fim de obterem melhorias nos seus currículos e aprofundamento nas temáticas com as quais desejavam trabalhar. Três deles faziam pesquisas que envolviam direta ou indiretamente empresas e todos explicavam suas pesquisas levando em conta aquilo no que poderia vir a ser utilizada por elas. Em uma das trajetórias, essa relação se mostrou ser particularmente intensa. Fernando<sup>10</sup> teve, durante a graduação, uma bolsa de estágio que era fruto de um convênio entre a universidade e uma empresa. Nesse estágio, ainda que trabalhando no laboratório, tinha como objetivo implementar um modelo, já anteriormente estudado em pesquisas do grupo, em um *software* a ser utilizado por tal indústria. Depois disso, preservando tal ligação, realizou um segundo estágio, dessa vez fora do laboratório, na própria fábrica. Lá, já tendo como projeto a realização do mestrado, foram-lhe sugeridos, de maneira informal, alguns temas que a empresa estaria interessada que estudasse. Por ter a intenção de voltar a trabalhar em tal estabelecimento, acabou seguindo as sugestões – e mantém, segundo seu relato, esse vínculo implícito. A aproximação entre o laboratório e a empresa se reflete na trajetória de Fernando de forma evidente, mostrando que houve, nesse caso, uma confluência de interesses: do laboratório, da empresa, do próprio Fernando e também, mais indiretamente, da política científica e tecnológica estimulada pelo CNPq através do PRONEX, que incentiva a formação de recursos humanos, a pesquisa científica e tecnológica, a inovação e a cooperação com o setor privado.

Esse alinhamento de interesses, contudo, nem sempre é verificado. Em entrevista com um dos fundadores do laboratório, “ele comentou que essa parceria com o setor produtivo tem se tornado mais difícil. Isso se dá, segundo ele, principalmente em função da questão dos direitos autorais e das patentes que, segundo regimento da universidade, devem ser divididos entre a universidade e a indústria. Ele diz que isso deveria ser visto com mais cuidado - caso a caso - porque muitas vezes a parceria deixa de ser

---

<sup>10</sup> Os nomes aqui utilizados são fictícios e têm como objetivo proteger a identidade dos interlocutores da pesquisa.

interessante para a empresa a partir do momento em que a universidade detém o direito autoral sobre o produto e, por isso, pode dar acesso ao concorrente.” (Diário de Campo, 24/04/2014) Vemos, nesse caso, um momento na qual aparece um conflito de interesses entre três atores fundamentais (a universidade, a empresa e o CNPq, através do PRONEX) para que o laboratório exista enquanto tal. Aqui temos uma questão muito parecida com aquela que levantou Marilyn Strathern (1996) sobre o direito de propriedade. Segundo ela, “patentes são reivindicações a invenções; ou seja, aos usos que outros poderiam fazer da inventividade de alguém, mas estão proibidos de fazê-lo sem dar crédito.” (STRATHERN, 1996, p. 523) Ao relatar um exemplo no qual uma rede de cientistas acaba sendo truncada em função do problema da patente, ela coloca:

As redes sociais aqui são longas; a patente as torna truncadas. Assim, importa muito sobre *qual* segmento ou fragmento de uma rede se pode exercer direitos de propriedade. Em outro caso, quarenta nomes de um artigo científico se tornaram seis nomes em uma requisição de patente; o resto não participou. A longa rede de cientistas que formalmente auxiliou o conhecimento é drasticamente cortada. A propriedade assim restringe as relações entre pessoas; proprietários excluem aqueles que não pertencem. (STRATHERN, 1996, p. 524)

No caso abordado pela autora, ela considera que o prospecto de propriedade corta a rede. Aqui, pode-se dizer que, se não é o caso de cortá-la totalmente, ele ao menos a desestabiliza, quando causa conflitos entre atores essenciais para a existência do laboratório. A posição que toma um dos fundadores do laboratório e coordenador do projeto contemplado pelo PRONEX também merece consideração. Ao dizer que as regras da universidade “emperram” o trabalho feito em parceria com as empresas, ele demonstra que, ao menos nesse caso, os interesses do laboratório têm mais em comum com os do CNPq e da empresa do que com os da universidade. Defendendo que a universidade deva mudar suas regras em benefício da empresa, trabalha em prol do laboratório e da continuidade dessa parceria – que é estimulada pelo PRONEX. Fica evidente aqui a importância do setor produtivo para a conformação da rede que produz o laboratório de excelência, em conjunto com o próprio programa que produz e classifica laboratórios com esse título.

Não obstante, há ainda outras relações a serem consideradas. A proximidade com outros laboratórios da área também é fundamental e exigida pelo PRONEX, que pede em seus editais que a proposta envolva pelo menos duas instituições diferentes. Tal relação, entretanto, não está limitada às exigências do programa. Ao longo de sua história, o laboratório manteve convênios com instituições de quatro países diferentes,

além daquelas brasileiras: Alemanha, Bélgica, França e Estados Unidos. A França, em termos de quantidade e qualidade da interação, possui os laboratórios mais próximos, tendo apresentado cinco instituições em situação de convênio ao longo dos últimos dez anos. Isso se deve ao fato de cinco dentre os oito professores associados ao laboratório terem realizado seus doutorados nesse país, em grupos que posteriormente estabeleceram convênios. São com duas instituições da França que acontecem as trocas mais intensas e frequentes, principalmente na forma de doutorados em cotutela, estágios de doutorado sanduíche e também intercâmbio de professores. Além disso, cinco dos professores foram uma ou mais vezes professores visitantes na França. Ainda, dois deles fizeram estágio pós-doutoral lá, e outro realizou pós-doutorado nos Estados Unidos por duas vezes. Foram defendidas quatro teses em cotutela com instituições francesas (em 1991, 2006, 2011 e 2012) e atualmente há, dentre os atuais estudantes do doutorado, dois que estão também nesse processo. Um deles é um estudante francês que, depois de conhecer um pesquisador de uma instituição conveniada, ficou sabendo da existência do laboratório e veio para o Brasil fazer seu doutorado. Houve também pesquisadores visitantes franceses que tiveram sua estadia no laboratório em 1987, em 1997, em 2006 e dois em 2007, através de um convênio entre universidades brasileiras e francesas, além de outras visitas de curto período.

Já no Brasil, há três instituições com convênios formais com o laboratório, sendo apenas uma no mesmo estado. Contudo, há aquelas instituições as quais se podem considerar próximas devido a um fluxo constante de estudantes de pós-graduação advindos delas. Isso se dá por conta de professores vinculados a elas que se doutoraram no laboratório e, destarte, fazem a mediação que liga seus alunos e colegas aos professores e orientadores associados ao laboratório. Esse é o caso de pelo menos oito alunos de mestrado e doutorado atualmente. É possível reconhecer duas instituições brasileiras, nesse sentido, próximas, ambas também do sul do País.

Os professores do laboratório ainda atuam ativamente na política universitária e na sociedade científica relativa ao tema que pesquisam no laboratório. Os dois fundadores do laboratório foram pró-reitores de pós-graduação na universidade na qual trabalham. Já a sociedade, fundada em 1994, é, desde 2012, associada à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Dois professores associados ao laboratório já foram presidentes da associação e essa possui, hoje, no quadro de sua diretoria executiva, três professores do coletivo pesquisado. Essa sociedade organiza o principal evento da área, que reúne um congresso e um simpósio. Em 2008, tal evento

foi organizado pelo próprio laboratório, na cidade onde ele se localiza. Na edição do ano de 2014, teve em sua coordenação geral um dos professores do laboratório, além de três deles no comitê técnico e um professor de outra instituição que lá se doutorou no comitê organizador local. Ainda, em se tratando de eventos, o laboratório organizou também, no ano de 2009, a maior conferência na área de estudos em que realiza pesquisas, ao lado de duas outras instituições com quem possui convênios (contando também com o patrocínio de diversas instituições, científicas e industriais). Como me relatou um dos professores do laboratório, “ninguém deixaria um evento dessa grandeza na mão de um laboratório que não fosse suficientemente reconhecido” (Diário de Campo, 24 de abril de 2014). Esse reconhecimento, segundo ele, vem, dentre outras formas, com o título de núcleo de excelência.

Quanto às publicações, o laboratório possui, em seu conjunto, 151 artigos em periódicos internacionais e 27 em periódicos nacionais. Além disso, foram publicados 358 artigos em anais de congressos internacionais, 261 artigos em anais de congressos nacionais, seis livros e quatro capítulos de livros. Também foram defendidas, pelo menos, 38 teses de doutoramento e 122 dissertações de mestrado.<sup>11</sup> É claro que há uma diferença significativa em número de publicações entre os professores que estão há mais tempo no laboratório (os fundadores, nos anos 1980) e os mais recentes (os últimos quatro professores entraram após 2000). Não os diferenciarei aqui porque é comum, na área de Engenharia (mas também em outras áreas), que se coloquem os nomes de vários pesquisadores no mesmo trabalho, fazendo com que na maioria dos artigos publicados recentemente esteja tanto os nomes dos professores mais novos como os nomes dos que estão há mais tempo. Além disso, vários dos trabalhos são frutos de trabalhos de orientandos de doutorado (publica-se raramente individualmente no mestrado) do laboratório, que também incluem, além do orientador, nomes de outros professores quando publicam. O entrosamento com os periódicos também é bastante significativo. Dentre os professores do laboratório, um é membro do corpo editorial de um periódico internacional, e outros dois são membros do corpo editorial de periódicos nacionais. Além disso, todos realizam trabalhos como revisores de periódicos nacionais e internacionais. Por fim, ainda é considerável citar que cinco dos professores do laboratório são coautores em dois registros de patentes.

---

<sup>11</sup> Esses dados se referem ao período que vai desde a criação do laboratório até fevereiro de 2014.

### 3. Considerações finais

A partir desses relatos etnográficos, evidenciamos mais uma vez que a ciência não é produzida em um domínio a parte da sociedade e alheia a ela. Pelo contrário, é realizada dentro e fora do laboratório, sendo mediada por relações com atores muito diversos, que não se limitam a cientistas ou a seres humanos. Tal rede perpassa, então, por diferentes domínios, não podendo ser reduzido a um único e dificultando o estabelecimento de fronteiras entre os campos. Isso nos leva a perguntar, junto de Fabiola Rohden (2012) e tantos outros, se é adequada a distinção analítica entre os diferentes domínios. Além disso, percebemos como a ciência, no caso pesquisado, é um processo produzido local, nacional e transnacionalmente, exigindo bastante trabalho político para a articulação de todos esses níveis para que se possa dar continuidade e estabilidade a essa *pontualização* que é o laboratório de excelência.

Como coloca Latour (2000), a ciência tem as características de uma *rede*, na qual “recursos estão concentrados em poucos locais – nas laçadas e nos nós – interligados – fios e malhas. Essas conexões transformam os recursos esparsos numa teia que parece se estender por toda parte.” (LATOUR, 2000, p. 294) Laboratórios de excelência são um desses locais onde há mais recursos concentrados. Porém, diferentemente do modelo mostrado por Latour em “Ciência em Ação” (2000), não há uma discriminação tão evidente, no caso pesquisado, entre os cientistas que ficam dentro dos laboratórios desenvolvendo pesquisas e aqueles que circulam o globo em busca de recursos e da estabilização das redes que possibilitam as pesquisas realizadas dentro do laboratório. Pude perceber que, dentre as pessoas associadas mais diretamente ao laboratório pesquisado, não há ninguém que se concentra apenas no desenvolvimento de pesquisas dentro do laboratório, pois todos têm envolvimento com outros atores, como empresas, órgãos científicos ou outras universidades e laboratórios. Todos participam ativamente, portanto, da manutenção da estabilidade dessa rede que possibilita a existência desse laboratório como de excelência científica.

Como se constatou ao longo do texto, essa extensa rede – que poderia ser expandida infinitamente – envolve diretamente instituições (universidade, laboratórios, empresas, órgãos de financiamento ciência e tecnologia, associações científicas etc.), pessoas (políticos, cientistas, estudantes, pessoal de apoio, funcionários de empresas,

empresários, gestores e também esposas/companheiras dos cientistas,<sup>12</sup>), objetos relativos à infraestrutura do laboratório (equipamentos de medição e de testes, mesas, cadeiras, computadores, impressoras, redes de internet etc.), as materialidades burocrático-científicas (teses e dissertações, editais, projetos, decretos, artigos, patentes, revistas científicas, livros, dentre outros) e, por fim, os produtos tecnocientíficos que, no caso do laboratório pesquisado, são principalmente *softwares* que tem como finalidade otimizar processos em empresas. Sem todos esses elementos em uma relativa estabilidade, não é possível a consolidação do laboratório como de excelência. Tal trabalho confirma, portanto, que a ciência é feita desde um processo de *engenharia heterogênea* (LAW, 1992), na qual peças sociais, técnicas, conceituais e textuais são unidas e *traduzidas* em diferentes efeitos, dentre os quais, o laboratório de excelência.

## Referências

- BRASIL. Decreto nº 1.857, de 10 de abril de 1996. Cria o Programa de Apoio a Núcleos de Excelência – PRONEX. Diário Oficial, Brasília, DF, 10 abr. 1996.
- FONSECA, Cláudia; ROHDEN, Fabíola; MACHADO; Paula Sandrine (org.). Ciências na vida: antropologia da ciência em perspectiva. São Paulo: Terceiro Nome, 2012.
- HARAWAY, Donna. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. *Cadernos Pagu*, Campinas, n.5, 1995, pp. 7-42.
- KLÖPPEL, Bruna. Ciência, excelência e gênero. 2014. 136 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Sociais) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- JASANOFF, Sheila. The idiom of co-production. In: JASANOFF, Sheila (editor). *States of knowledge – the co-production of science and social order*. EUA e Canadá: Ed. Routledge, 2004.
- LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: UNESP, 2000.

---

<sup>12</sup> Em minha monografia (KLÖPPEL, 2014), analisei os agradecimentos das teses e dissertações, a fim de identificar outros atores dessa rede. Incluí também uma análise de gênero, visto que a maioria das pessoas envolvidas diretamente com o laboratório são homens. Nos agradecimentos dos homens, encontrei muitos agradecimentos às suas esposas/companheiras, por revisarem seus trabalhos e pelo cuidado da casa e dos filhos. Nos agradecimentos dos trabalhos das mulheres, seus maridos/companheiros também apareciam, mas não como revisores de seus trabalhos nem como gestores da vida doméstica.

\_\_\_\_\_. *Reassembling the Social: an introduction to Actor-Network Theory*. Oxford: Oxford UP, 2005.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAW, John. *Notes on the Theory of the Actor-Network: Ordering, Strategy and Heterogeneity*, *Systems Practice*, 5, 1992, pp. 379-93.

MANICA, Daniela. *Rudimentos da tecnociência contraceptiva: experimentações, biopolítica e a trajetória de um cientista*. In: Fonseca, Claudia; Rohden, Fabíola; Machado; Paula Sandrine (org.). *Ciências na vida: antropologia da ciência em perspectiva*. São Paulo: Terceiro Nome, 2012.

MAUSS, Marcel. *Ensaio sobre a dádiva. Forma e razão da troca nas sociedades arcaicas*. In: *Sociologia e Antropologia*. São Paulo, Cosac & Naify, 2003, p. 183-314.

Ministério da Educação. *Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG 2011-2020 / Coordenação de Pessoal de Nível Superior*. Brasília, DF: CAPES, 2010.

MONTEIRO, Marko. Reconsiderando a etnografia da ciência e da tecnologia. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*. São Paulo, vol. 27, n. 79, pp. 139-151, 2012.

ROHDEN, Fabíola. *Notas para uma antropologia a partir da produção do conhecimento, os usos das ciências, intervenções e articulações heterogêneas*. In: Fonseca, Claudia; Rohden, Fabíola; Machado; Paula Sandrine (org.). *Ciências na vida: antropologia da ciência em perspectiva*. São Paulo: Terceiro Nome, 2012.

STRATHERN, Marilyn. Cutting the Network. *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, Vol. 2, N° 3, 1996, pp. 517-535.