



Pesquisas com células-tronco: um estudo de caso sobre a dinâmica de um segmento do campo científico

Stem cell research: a case study on the dynamics of one segment of a scientific field

Naara Luna

Professora adjunta da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ); professora do Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais da UFRRJ.
Av. Henrique Valadares, 41/708
20231-030 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil
naara_luna@ig.com.br

Recebido para publicação em agosto de 2010.
Aprovado para publicação em setembro de 2011.

LUNA, Naara. Pesquisas com células-tronco: um estudo de caso sobre a dinâmica de um segmento do campo científico. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.19, n.1, jan.-mar. 2012, p.49-70.

Resumo

Investiga a dinâmica do campo científico de pesquisa com células-tronco através de estudo de caso realizado em uma instituição pública de ensino superior. Foram mapeados projetos de pesquisa básica com células-tronco adultas e embrionárias (experimentos em cultura de células ou em modelo animal) e de bioengenharia tecidual. O trabalho de campo incluiu observação etnográfica e entrevistas com pesquisadores (estudantes de pós-graduação e professores). Observou-se entre os pesquisadores dos projetos uma rede científica com intensa divisão de trabalho e fluxos de recursos materiais e simbólicos. Percebe-se uma dinâmica de alianças e trocas que fundamenta as relações de colaboração entre pares e estudantes. A recapitulação pelos entrevistados da história das pesquisas com células-tronco na instituição revela a organização do campo.

Palavras-chave: células-tronco; campo científico; antropologia da ciência.

Abstract

Based on a case study conducted at a public institution for higher education, the article investigates the dynamics of the scientific field of stem cell research. Basic research projects with adult and embryonic stem cells (experiments in cell culture or an animal model) and tissue bioengineering were surveyed. Fieldwork included ethnographic observation and interviews with researchers (graduate students and professors). Project researchers were observed to be part of a scientific network displaying a marked division of labor and workflows of material and symbolic resources. A dynamic of alliances and exchanges was found to underlie collaborative relations between peers and students. When recapping the history of stem cell research at the institute, interviewees showed the organization of the field.

Keywords: stem cells; scientific field; anthropology of science.

O trabalho investiga a dinâmica do campo científico da pesquisa básica com células-tronco por meio de estudo de caso realizado em instituição pública de ensino superior.¹ O estudo de caso consistiu no mapeamento da pesquisa básica com células-tronco adultas e embrionárias a partir de trabalho de campo realizado no Centro de Ciências da Saúde (CCS) da instituição. O presente estudo é uma pesquisa de caráter qualitativo que “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes” (Minayo, 2004, p.21 e ss.). Fazendo uso de observação etnográfica e entrevistas, este trabalho se distingue das etnografias de laboratório consagradas por Latour e Woolgar (1997) por valorizar também o que os cientistas dizem sobre o que fazem. Assim, o estudo de caso não se deteve em observar a vida de apenas um laboratório como fazem essas etnografias, mas mapeou os que desenvolviam pesquisas com células-tronco em uma das instituições líderes dessa área no país. Por meio de entrevistas pretende-se iluminar as articulações entre eles e apreender o ponto de vista dos cientistas sobre suas atividades e sobre a história do campo.

Em 2006, a autora entrevistou 36 pesquisadores (19 estudantes de pós-graduação e 17 professores) em 12 laboratórios dos departamentos de histologia e embriologia e de anatomia, e do Instituto de Biofísica, setores em que se encontrou densa rede científica (Latour, 2000) de pesquisadores em células-tronco e bioengenharia tecidual. São mencionadas aqui 21 entrevistas.² A pesquisa teve continuidade nos anos seguintes (2007 a 2009) através de visitas e observação de eventos nessa instituição, bem como de acompanhamento na mídia de notícias envolvendo células-tronco.³

A expectativa de um estudo de caso de uma rede de pesquisadores sediada em uma instituição universitária é iluminar questões específicas que um levantamento amplo do campo de pesquisas com células-tronco no Brasil não logrará atingir, e que exigiriam uma metodologia de pesquisa distinta da qualitativa. A opção pela descrição culturalista da dinâmica de um segmento do campo científico é uma alternativa à narrativa histórica da constituição do campo de pesquisas com células-tronco (Knorr Cetina, 1999). Não se pretende fazer aqui uma descrição compreensiva que abranja todos os elementos pertinentes na constituição desse campo, como a classificação de todos os pesquisadores a partir de seu capital científico, as disputas quanto aos objetos válidos de pesquisa ou as hipóteses de funcionamento das células-tronco, os dois últimos tópicos já abordados em trabalhos anteriores (Luna, 2006; 2007).⁴

As interrogações teóricas que norteiam este trabalho vêm de três autores: Bourdieu (1983), de quem se utiliza o conceito de campo científico, Latour com as concepções de rede e dos ciclos que constituem o fazer ciência (Latour, Woolgar, 1997; Latour, 2000) e Knorr Cetina (1999). Embora as abordagens de Bourdieu e Latour sejam distintas, os conceitos de campo científico e capital, e de rede e ciclos de credibilidade têm bastante rendimento no deslindar de meu objeto empírico. Já o livro *Epistemic cultures*, de Knorr Cetina (1999), foi particularmente inspirador no tocante à análise do ‘mundo da vida’ interno ao laboratório e suas articulações externas. A modelização proposta por essa autora para os laboratórios de biologia molecular se aplica fielmente aos resultados de minha observação etnográfica, e uso meus dados para ilustração de seu esquema teórico em duas seções deste artigo.

O livro *A vida de laboratório* é um dos primeiros a colocar os parâmetros da etnografia de laboratório. Seus autores, Latour e Woolgar (1997), reconheceram os limites de uma pesquisa que se restringe a um ponto da rede, sem poder percorrê-la toda. O presente estudo de caso enfoca um segmento dessa rede, através do estudo da perspectiva de pesquisadores pertencentes a pontos próximos dessa malha, os quais estão sediados na mesma instituição de ensino superior.

Célula-tronco é aquela “com capacidade de autorrenovação ilimitada/prolongada, capaz de produzir pelo menos um tipo de célula altamente diferenciada”, ou seja, a que “tem a capacidade de se dividir em células idênticas a ela ou em diferentes tipos de células” (Pereira, 2002, p.65). As células-tronco são distintas no tocante à origem e ao potencial de diferenciação. As células-tronco embrionárias são retiradas da massa celular interna de blastocistos (embriões humanos no quinto dia de desenvolvimento) e são pluripotentes, isto é, têm potencial de se diferenciar em todos os tecidos do corpo, exceto os anexos da gestação. Esse potencial implica riscos, pois ainda é objeto de investigação o controle do processo de diferenciação, podendo gerar tumores (cf. Luna, 2006). Já as células-tronco adultas obtidas de vários tecidos, mas principalmente da medula óssea e do sangue de cordão umbilical, são multipotentes, ou seja, seu potencial de diferenciação é mais restrito (Pereira, 2002), o que facilitaria o controle de seu uso e aplicação mais imediata em terapias. As células-tronco têm sido objeto de atenção pública, porque seu uso traria ‘promessas’ de cura para doenças sem tratamentos eficazes, integrando terapias das áreas emergentes de medicina regenerativa e da engenharia de tecidos (Hogle, 2003). Em vista do potencial das células-tronco, pensou-se em fazê-las de instrumento para uma nova especialidade médica, a medicina regenerativa que visa ao reparo ou à substituição de tecidos que sofreram lesão ou degeneração (Borojevic, 2004). O uso de células-tronco permitiria recriar tecidos e repetir sua geração. A capacidade das células-tronco de regenerar *in situ* estruturas teciduais complexas e funcionais é crítica para seu uso em medicina regenerativa. As expectativas quanto ao uso de células-tronco se tornam objeto de debate público, uma vez que a mídia tem divulgado com constância os resultados positivos das primeiras terapias experimentais com células adultas em seres humanos (cf. Neiva, 23 nov. 2005).

Com base no estudo de caso sob a perspectiva da etnografia em setores de uma instituição de ensino superior, será possível ver de que modo um segmento do campo científico se rearticula para dar conta do novo objeto. O artigo abordará o conceito de campo científico e, com base no relato dos primeiros participantes entrevistados na referida instituição líder, o início das pesquisas com células-tronco no Brasil e a articulação de uma rede, os interesses que movem os pesquisadores entrevistados, a dinâmica interna e as articulações externas dos laboratórios, a divisão do trabalho científico e finalmente os processos de circulação e divisão de material, pessoas, equipamento e instalações.

Campo científico

O campo científico é um sistema de relações objetivas entre posições adquiridas. Trata-se do espaço de jogo de uma luta concorrencial na qual se disputa o monopólio da

autoridade científica. Essa autoridade consiste de capacidade técnica e de poder social tomados em conjunto (Bourdieu, 1983).

É o campo científico, enquanto lugar de luta política pela dominação científica, que designa a cada pesquisador, em função da posição que ele ocupa, seus problemas, indissociavelmente políticos e científicos, e seus métodos, estratégias científicas que, pelo fato de se definirem expressa ou objetivamente pela referência ao sistema de posições políticas e científicas constitutivas do campo científico, são ao mesmo tempo estratégias políticas (Bourdieu, 1983, p.126)

Bourdieu (1983) explica a tendência dos pesquisadores a se concentrar nos problemas considerados mais relevantes a partir da busca do lucro simbólico obtido por uma contribuição ou descoberta referente a essas questões centrais. As investigações com células-tronco podem ter atraído muitos pesquisadores, conforme se verá adiante, pelas perspectivas de agregar conhecimento sobre os processos de diferenciação celular, na ciência básica, mas principalmente pelas enormes expectativas quanto ao desenvolvimento de terapias.

O início das pesquisas no Brasil

Para a produção científica em geral, e para a produção do conhecimento sobre células-tronco em particular, destaca-se o trabalho dos cientistas com o estabelecimento de redes (*networking*) (Rabinow, 1999, p.148). Segundo Latour, a organização em rede permite que a tecnociência seja poderosa e, ao mesmo tempo, pequena, concentrada e diluída. A palavra rede indica que os recursos se concentram em poucos lugares (os nós e nódulos) que são conectados com outros (as ligações e a malha). Essas conexões transformam recursos espalhados em uma rede que se pode expandir para todo lugar (Latour, 2000, p.294).

No Brasil, criou-se uma instituição virtual, o Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual, que agregava cientistas desenvolvendo estudos de pesquisa básica com células-tronco para posterior desenvolvimento de terapias celulares. O projeto do Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual foi aprovado em 2001, sendo um dos vencedores de um edital do Ministério de Ciência e Tecnologia. Um dos participantes desse projeto, professor titular (53 anos), comenta sobre os institutos virtuais aprovados no edital: “A ideia era fazer institutos virtuais em torno de temas que avançassem não só o conhecimento científico, mas que tivessem uma repercussão também do ponto de vista prático, em termos de desenvolvimento tecnológico, da saúde da população”.

O caráter transdisciplinar do Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual era um dos seus aspectos de rede. A página do Instituto do Milênio na internet também evidenciava a organização em rede de pesquisadores e instituições científicas: instituições de pesquisa, biotérios para experimentação animal, áreas de cultivo de células e preparo de insumos para os enxertos, acompanhamento anatomopatológico pré e pós-operatório, e complexas estruturas hospitalares. A presença de universidades, centros de pesquisas e hospitais de atendimento terciário, com diversas especialidades e em diferentes setores do conhecimento na lista de instituições participantes do Instituto do Milênio revelaram a organização do projeto em rede transdisciplinar.⁵ O projeto teria vigência de três anos, que foi estendida para quatro anos. Sua renovação não foi aprovada em 2005, a despeito dos resultados

considerados positivos, como experimentos em modelo animal bem-sucedidos e a translação desses experimentos para protocolo clínico em seres humanos antes do previsto, ainda em etapa de vigência do projeto (Luna, 2006). As pesquisas não cessaram, e a rede permaneceu em articulações extraoficiais.

Indagados sobre o início das pesquisas com células-tronco no Brasil, alguns professores que participavam desses projetos há mais tempo remontavam o começo ao Instituto do Milênio, conforme conta essa professora titular (52 anos): “Esse projeto começou há uns cinco anos atrás e a ideia era buscar terapias celulares para várias doenças. Então se reuniu um grupo grande de pesquisadores e foi proposto o Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual. A partir daí começamos a pesquisar, em modelos animais, possíveis terapias celulares. Obviamente a célula de escolha para essas terapias é a célula-tronco”.

Um professor adjunto de 31 anos reporta a montagem do projeto como uma articulação entre grupos (os nós da rede):

Não ... trabalhávamos com células-tronco, nem eu, nem ninguém aqui no laboratório. Começamos a nos interessar pelo assunto e fizemos algumas pesquisas em estágio inicial. Isso foi em 2000. No final de 2000, salvo engano, o CNPq publicou o edital dos Institutos do Milênio. Resolvemos juntar um grupo grande de neuro[logistas], cardio[logistas], [especialistas em] pele, em cartilagem, vários grupos... A professora R. era coordenadora da área de neuro[logia], o professor A., daqui do instituto, juntamente com o professor R.S., da instituição científica na Bahia, eram os coordenadores da parte de cardio[logia]. O professor R., do Departamento de Histologia daqui, coordenava a parte de células-tronco sanguíneas e desenvolvimento de pele artificial em laboratório através de célula-tronco. Esses três grupos, esses três pesquisadores principais escreveram o projeto do Instituto do Milênio, e submeteram. E fomos agraciados com esse projeto.

Esse professor titular (53 anos) destaca como “os principais mentores desse projeto” os mesmos quatro pesquisadores apontados acima como autores:

A ideia inicial era pesquisar o uso de células-tronco, terapias e bioengenharia tecidual em várias doenças. Isso compreendia cartilagem e osso, área na qual R. tinha maior *expertise*. Meu laboratório sempre trabalhou na área cardíaca e desenvolvemos os modelos experimentais. ... Na área de doença de Chagas R.S. tinha uma grande *expertise* E na área neurológica a [professora] R. tinha bastante experiência. ... Isso envolveu muita interação, muita troca de informação. Apesar de eu estar colocando essas áreas [de forma separada], isso não significa que as pessoas não tenham participado das várias etapas. ... Apesar de haver uma certa setorização, determinadas pessoas eram diretamente responsáveis por certas áreas, sempre houve uma interação muito grande dentro desse projeto.

Após destacar a relação entre setorização por especialidade e interação no projeto, o mesmo professor avalia os resultados das pesquisas do Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual:

Nossa proposta era pesquisar a área de células-tronco e terapias celulares e envolvia também a questão de bioengenharia tecidual. Tentamos levar esses conhecimentos para a área médica. Achávamos que nos três anos do projeto iríamos apenas desenvolver a parte de pesquisa em animais e que a translação disso para clínica viria posteriormente. ... Não só logramos desenvolver a parte experimental como desenvolvemos ensaios clínicos num tempo muito mais curto do que prevíamos originalmente. O projeto continuou a ser

financiado, dispúnhamos das competências científicas e clínicas. ... Chegamos então aos ensaios clínicos de fase 1 que nos revelaram não só que os procedimentos eram seguros para serem aplicados a pacientes, mas também uma melhora bastante significativa em alguns pacientes, o que nos animou a entrar em uma fase mais detalhada do estudo, para testar a eficácia ou não dessas terapias.

Esse professor avaliou os resultados dos protocolos em modelo animal como tão rápidos que isso derivou também em passo acelerado para o desenvolvimento de ensaios clínicos. Estes, por sua vez, agora aprovados com respeito à segurança, levaram a pesquisas que testam a eficácia, caso do Estudo Multicêntrico Randomizado de Terapia Celular em Cardiopatias promovido pelo Ministério da Saúde (cf. Montenegro, s.d.). Ao descrever o desenvolvimento bem-sucedido de modelos em animais, sua translação para ensaios clínicos em seres humanos, e a obtenção de financiamento concomitante à produção apresentada, o professor descreveu elementos de um processo chamado de ciclo de credibilidade por Latour e Woolgar (1997). O crédito é composto de dois aspectos interconversíveis: a credibilidade (capacidade do pesquisador de praticar a ciência) e o reconhecimento (reconhecimento social de sua atividade traduzido em ganho de investimentos e equipamentos). No ciclo de credibilidade, converte-se a capacidade de praticar ciência em reconhecimento social, com aquisição de investimentos e equipamentos (Latour, Woolgar, 1997). O ciclo se autoalimenta, e sua tendência, ao aumentar o movimento, é lançar atividades e produção para níveis mais altos (Latour, 2000). Os cientistas envolvidos no Instituto do Milênio adquiriram certo reconhecimento e ganharam subvenções para aquisição de equipamentos e insumos para pesquisa. Com esse material foi possível obter novos dados. Os dados são fonte de argumentos, transformados em artigos cuja publicação e leitura permitem a continuidade ou aumento do reconhecimento. O reconhecimento se origina nos comentários dos pesquisadores sobre seus pares. O crédito permite mesmo a expansão da pesquisa para ensaios clínicos experimentais com pacientes. A classificação dos cientistas na principal agência de fomento assinala o alto crédito científico dos quatro docentes referidos como iniciadores do Instituto do Milênio: dois são pesquisadores com bolsa de produtividade em pesquisa 1A pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e dois com bolsa de produtividade 1B.

Os professores mencionaram o Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual quando indagados sobre como começaram a participar de pesquisas com células-tronco. O professor titular de 65 anos, embora apontado como um dos iniciadores do referido instituto, não o menciona, e relata de forma distinta o início de sua participação nas pesquisas:

Eu trabalho com biologia celular e trabalhei durante vários anos com patologia humana e processos de reparo e regeneração. A partir de 1994 a equipe de Hematologia do Hospital Universitário me convidou para participar de [estudos de] transplante de medula óssea, mais especificamente de transplante autólogo, que utiliza as células da medula óssea do próprio paciente para auxiliar as terapias em geral de câncer e mais especificamente de câncer do sistema sanguíneo Comecei a trabalhar com a manipulação de células-tronco da medula óssea e nós implantamos esse serviço que já funciona há mais de dez anos. Nós realizamos mais de quatrocentos transplantes autólogos de medula óssea. Esse foi o início do trabalho.

Segundo o depoimento do cientista o estudo de processos de reparo e regeneração estaria relacionado com a manipulação de células-tronco da medula óssea, tendo ele participado do início dos transplantes de medula no hospital. Depois se reporta às primeiras propostas de terapias celulares:

No final da década de 90..., apareceram as propostas de terapias celulares. Antes dessa época, em paralelo com estudos de transplante de medula, eu já havia trabalhado com os processos de reparo e de regeneração, auxiliados pela expansão de tecidos *in vitro*. ... Em terapias de queimados graves, nós trabalhamos com expansão de células do próprio paciente. Nesse caso conseguimos, a partir de 1cm de biópsia de pele do próprio paciente, obter 1m² de pele, que é utilizado para reparo e para regeneração das queimaduras.

Esse professor titular, em função de sua área de pesquisa em biologia celular, enxerga continuidade e não ruptura entre as propostas de terapia com células-tronco e os transplantes de medula. Já os demais encaram o início das terapias celulares como uma ruptura de paradigma, uma vez que anteriormente só se fazia transplante de medula para doenças hematológicas. Dos entrevistados, apenas professores ligados ao Instituto de Biofísica, participantes das pesquisas havia mais de cinco anos, mencionaram o Instituto do Milênio. Os professores cujos projetos de pesquisa com células-tronco eram mais recentes, iniciados em 2005, não mencionavam essa organização. Uma pesquisadora que teve participação no ensaio clínico de cardiopatia promovido pelo instituto, responsável pela autópsia, tampouco o mencionou. Ela também pertencia ao departamento do professor titular que não incluiu o instituto no relato.

Interesses

Cerca de metade dos professores entrevistados iniciara a pesquisa com células-tronco havia um ou dois anos no momento da entrevista, portanto eram pesquisadores recentes na área. Que interesse os moveu? A professora adjunta (39 anos) conta sua decisão de inscrever um projeto de pesquisa aprovado em edital do CNPq:⁶

Foi lançado um edital para pesquisas com células-tronco do CNPq. ... Uma vez que existia o grupo do R., ao lado, e da I., que trabalha com ele e que é uma pessoa importante também, conversei com I., propondo um projeto. Ela trabalharia com as células e nós com as lesões. Colocaríamos laminina e tentaríamos associar isso com as células para ver se funcionaria melhor. Esse foi o projeto que submetemos e para o qual ganhamos esse auxílio. Então estamos começando a trabalhar com célula-tronco aqui.

A resposta é bastante explícita: a oportunidade do edital e a articulação com pesquisadores de laboratórios vizinhos já avançados na área a levaram a conjugar seu objeto principal de experimentação às células-tronco. Foi o início de sua participação na área. O edital do CNPq lançado em 2005 foi a oportunidade que favoreceu vários pesquisadores entrevistados a começar a trabalhar com células-tronco. Constatou-se, no site do CNPq, que oito projetos de laboratórios da instituição pesquisada foram contemplados. Latour (2000) descreve o fazer ciência como um processo em ciclo composto de vários elementos: dinheiro, força de trabalho, instrumentos, objetos, argumentos e inovação. Quando há crescimento, cada

vez mais elementos integram o ciclo: mais recursos, mais profissionais qualificados, mais equipamento e insumos, novos objetos de pesquisa incluídos, e produção de inovação. Verificou-se, em relação aos projetos recentes, que o edital foi oportunidade para vários pesquisadores entrarem no campo de pesquisa com células-tronco, inserindo esse objeto em linhas de investigação já esboçadas ao longo da carreira. A concessão de um edital desse gênero mostra também o interesse dos setores mais altos da atividade científica ligados a instituições governamentais em fomentar um tipo de pesquisa que tanto incrementa o capital científico de pesquisadores no Brasil, quanto possui legitimidade social, ao ser fonte de inovações na área clínica. Tal objetivo estava explícito no título do edital, Seleção Pública de Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento na Área de Pesquisa Básica, Pré-Clínica e Clínica em Terapia Celular. Embora sem a renovação do Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual, houve a continuidade das pesquisas ali iniciadas e a oportunidade do início de outras, pois o edital foi lançado menos de um mês após aprovação da lei de biossegurança no Congresso Nacional, que autorizava pesquisas com células-tronco embrionárias humanas em determinadas condições. A expansão das pesquisas básica e clínica com células-tronco e a promoção pelo Ministério da Saúde de uma pesquisa em larga escala como o Estudo Multicêntrico Randomizado de Terapia Celular em Cardiopatias revelam que a produção científica alcançou um ciclo mais abrangente que a pesquisa em pequena escala nos laboratórios, embora dessa se alimente. O interesse dessa pesquisadora decorreu de duas características da rede científica: as oportunidades de financiamento e a possibilidade de articulação entre pesquisadores: a rede transforma os recursos esparsos através das conexões em uma teia que se espalha por toda parte (Latour, 2000).

Os poucos entrevistados que buscaram intencionalmente participar de pesquisas com células-tronco eram iniciantes nos programas de pós-graduação. Uma mestranda (23 anos) relatou sua história pessoal, origem do interesse pela pesquisa:

Mestranda – Interessei-me pela área de lesão medular há um ano atrás e aqui era o melhor centro de referência de pesquisa nessa área que encontrei. Tinha resultados mais promissores e o projeto aprovado.

Autora – E por que o interesse em lesão medular?

Mestranda – Eu havia sofrido um acidente em abril do ano anterior, no qual fraturei três vértebras e tive comprometimento da medula.

O acidente sofrido levou-a a pensar na lesão medular como objeto de pesquisa, e o relacionou às células-tronco. Eu indaguei se as pesquisas com células-tronco já estavam em seu horizonte quando ela pensou em lesão medular: “Já. Eu comecei a ler trabalhos científicos na área. E já tinha grande admiração pelos trabalhos com células-tronco”. Une-se aqui o interesse de pesquisa e a ‘admiração’ frisada por ela quanto à potencialidade das novas terapias. Outra mestranda (24 anos) já definira seu interesse na graduação: “Desde a graduação, quando se começou a falar em célula-tronco, pensei que era isso que eu queria fazer. Eu iria ajudar as pessoas e fazer o que gosto”. Com experiência de estágio com fertilização *in vitro* em agropecuária, ela localizou um curso sobre células-tronco na pós-graduação e conversou com a professora: “ela disse que estava com um projeto para trabalhar com célula-tronco embrionária humana”.

Para outros estudantes, as células-tronco surgiram como objeto por acaso, conforme relata uma mestrande de 22 anos: “Meu interesse inicial foi trabalhar com modelos de neurodegeneração. ... As células-tronco vieram mais ou menos como consequência, mas meu foco de pesquisa agora são as células-tronco neurais”. Uma doutoranda (35 anos) criou um novo modelo de experimento distinto daquele do mestrado e continuado no início do doutorado para lidar com modelo de lesão mais próximo de sua profissão de fisioterapeuta: “Como fisioterapeuta, o desejo de trabalhar com algo ... que esteja mais próximo da clínica, mais perto da realidade de minha formação, ... trabalhar com um modelo de patologia ou um modelo de lesão que fosse mais próximo da reabilitação. Foi então que passei a estudar a lesão de medula”. A opção por experimentos com células-tronco decorreu da impossibilidade de regeneração da medula: “a regeneração do sistema nervoso central não é viável.” Mais adiante, ela completa: “E surgiu a oportunidade de trabalhar com as células para tentar viabilizar e melhorar essa regeneração”.

No campo científico, muitas vezes a decisão de mudança de protocolo não vem do pesquisador estudante: “Minha orientadora pegou o projeto que eu estava, acabou envolvendo uma outra aluna que tinha acabado de entrar no doutorado também. ... achou que eu como fisioterapeuta deveria trabalhar mais com lesão, célula-tronco, regeneração”, conta uma doutoranda (25 anos). O retorno de um professor a esse laboratório resultou na criação de linhas de pesquisa com células-tronco. Essa doutoranda surpreendeu-se com as mudanças ocorridas em laboratórios pela introdução do novo objeto de pesquisa: “Já ouvi falar de laboratórios que têm as suas linhas de pesquisas ... e chega a célula-tronco, e a vida do laboratório muda. Fica tudo voltado para isso”. Ela questiona os interesses de quem aderiu ao novo objeto: “Acho que até mesmo na pesquisa você vai encontrar pessoas trabalhando com células-tronco que querem fazer dinheiro. Pessoas trabalhando com células-tronco que querem construir uma imagem. E pessoas querendo simplesmente ajudar outras e, é claro também, ter uma formação”. Citados pela entrevistada, fama, dinheiro, ajudar os outros e ter formação seriam interesses que movem os pesquisadores. Essas observações mostram a capacidade de atração do novo objeto de vergar o campo científico e influir nos seus sistemas de prestígio (Bourdieu, 1983). Segundo a interpretação de Latour e Woolgar (1997), o novo objeto proporcionaria a aquisição de crédito, o que inclui a credibilidade (capacidade de praticar ciência) e o reconhecimento social traduzido em ganho de investimentos e equipamentos.

Não apenas interesses de aumento de capital científico e ganho de crédito movem os cientistas. A mestrande (23 anos) citada, que escolheu pesquisar a terapia com células-tronco em lesão medular, revela sua convicção na eficácia do procedimento. Ela teria “uma grande ‘crença’” nesse tipo de tratamento. E continua: “juntei o útil ao agradável: uni um assunto que eu queria estudar com algo que acho muito promissor”. Outra doutoranda (29 anos) justifica sua ‘crença’ nas células a partir do sucesso nas terapias experimentais: “É por isso que eu ‘acredito’ nelas, ... você vê o sucesso em pacientes com enfermidades problemáticas, graves, eles melhoram”. A recuperação dos pacientes seria o motivo para ‘acreditar’ nas células.

Por dentro dos laboratórios

Para focar esse espaço de interação do conhecimento, Knorr Cetina (1999) propõe a noção de cultura epistêmica. Seu objetivo é abordar a construção das maquinarias de construção do conhecimento. A diversidade de culturas epistêmicas tira a imagem de uma ciência natural unificada. Para tanto a autora faz uma abordagem comparativa da física experimental de alta energia e da biologia molecular, demonstrando a diferença entre os campos. A descrição dos laboratórios de biologia molecular por Knorr Cetina cabe nos laboratórios visitados nos departamentos de anatomia, de histologia e embriologia, e no Instituto de Biofísica: tendem a ser pequenos e não funcionam como totalidades, isto é, o trabalho realizado se fragmenta em tantos projetos quanto pesquisadores haja. Estenderei, portanto, as conclusões de Knorr Cetina sobre os laboratórios de biologia molecular aos da biomedicina em geral. Esses locais de trabalho científico são repositório de processamento de materiais e de dispositivos que alimentam a experimentação.

Laboratórios são estruturas sociais e políticas que ‘pertencem’ a seus chefes, no sentido de que são atribuídos a esses líderes, que lhes emprestam identidade. Ganham caráter simbolicamente distintivo e viram instalações permanentes. Nesse sentido, como ambiente de processamento interno, os laboratórios são unidades coletivas que encapsulam em si um tráfico de substâncias, materiais, equipamentos e observações. O laboratório abriga em si os circuitos de observação e o “tráfico de experiência”, segundo as palavras de Knorr Cetina. O ‘tráfico’ de objetos, pesquisadores e informação produz um mundo de vida no qual laboratórios são locais que se estendem muito além dos seus limites (Knorr Cetina, 1999, p.38 e ss.). Laboratórios são unidades relacionais com respeito ao ambiente que reconfiguram; ao trabalho experimental que ocorre dentro deles e que é moldado em termos dessas reconfigurações e ao campo de outras unidades em que os laboratórios e suas características estão situados.

Há diversos tipos de objeto nos laboratórios de biomedicina. Ali não há entes que ocorrem naturalmente, os ratos e camundongos são dispositivos experimentais. Animais de laboratório são aqueles que são trabalhados, que se manejam e que reproduzem ali (Knorr Cetina, 1999, p.140 e ss.). Linhagens de ratos são produzidas pelo acasalamento de ‘irmão e irmã’ a fim de prover ratos com poucas variações genéticas. Mesmo o tipo ‘selvagem’ empregado resulta do esforço de racionalizar os estudos e disciplinar animais para uso em laboratório. Uma doutoranda (35 anos) descreve a obtenção de linhagem de camundongos: “é uma linhagem um pouquinho chata de se conseguir ... eu uso uma linhagem de animais selvagens. As células-tronco que coloco são dessa mesma linhagem, mas de um animal que tem GFP (*green fluorescent protein*) positivo, que é fluorescente. ... As células dele são verdes”. Os animais ditos selvagens são na realidade uma linhagem preparada para uso em laboratório, e há alguns manipulados geneticamente para adquirirem marcadores, no caso as células verdes fluorescentes. Em contraste com os ensaios clínicos de terapia celular em seres humanos, que majoritariamente usam células da medula óssea do próprio paciente (autólogas), em modelo animal é difícil manipular o mesmo indivíduo na experimentação e dele obter as células. Outra doutoranda (29 anos) comenta sobre esses procedimentos: “Quando nós começamos a trabalhar com células-tronco havia esse problema: pode haver

rejeição ao se injetar células de um animal no outro. Esses ratos são chamados de isogênicos ou singeneicos ... São irmãos que foram cruzando e agora apresentam uma linhagem grande, então não tem problema de rejeição; seria difícil ter que tirar as células de um animal e injetar nele de novo depois”. A solução é formar uma linhagem mediante cruzamentos sucessivos, homogênea a tal ponto que evita a rejeição. Uma professora adjunta (40 anos) usa um modelo animal geneticamente modificado para seus experimentos em coreia de Huntington, tendo trazido os animais do Canadá:

Eu trabalho com célula-tronco nervosa, do cérebro. Para isso trabalhamos com um modelo pré-clínico, de camundongos transgênicos da doença de Huntington. Huntington é uma doença que em humanos é neurodegenerativa, progressiva, não tem cura, é congênita e hereditária. Esses camundongos foram desenvolvidos no Canadá e na Inglaterra, são duas linhagens diferentes que têm um gene humano mutado inserido no genoma, e manifestam os mesmos sintomas da doença humana. Os camundongos em si não têm essa doença.

Outra categoria de objetos são as linhagens de células obtidas de cultura de tecidos. Algumas dessas linhagens procedem de doadores mortos há muito tempo (Knorr Cetina, 1999). As linhagens de células neurais usadas em um dos laboratórios foram obtidas originariamente de bebês que faleceram logo após o nascimento: “Estamos trabalhando com a linhagem C30. Ela é de um bebê prematuro ... que faleceu ... um dia após o nascimento”, relata essa doutoranda (25 anos).

Segundo Knorr Cetina (1999), as salas onde se cultivam linhagens celulares e se criam e acasalam ratos são instalações de produção. O rato e a célula teriam virado dispositivos de produção. Essas células e organismos são usados de duas formas: como sistemas de produção e como sistemas-modelo representando processos que ocorrem naturalmente. As linhagens celulares são utilizadas para a produção de substâncias mas também como modelos de diferenciação celular e de mecanismos regulatórios que regem a vida das células. Ela menciona as células-tronco embrionárias como sistema-modelo para processos de diferenciação celular. Para além desse horizonte de pesquisa descrito por Knorr Cetina em seu trabalho de campo em laboratórios de biologia molecular, na investigação aqui realizada os projetos sob análise enfocam as células-tronco como um tema em si, em particular para os que trabalham com caracterização e diferenciação celular. Outra novidade com respeito à pesquisa anterior de Knorr Cetina é o uso terapêutico das células-tronco: essa é a meta da maior parte dos projetos de pesquisa com modelo animal envolvendo as células (Luna, 2006).

No laboratório de biologia molecular, observação que estendo aos laboratórios de biomedicina, o organismo superior, como o rato, tem a qualidade de máquina. Para usá-los como sistemas-modelo (o experimento em modelo animal tão citado por meus informantes), há dificuldades – em termos de tempo e recursos necessários – bem maiores do que os usados para trabalhar com células, além da dificuldade de manipulação técnica, como intervenção na constituição genética e nos ciclos de reprodução. O segundo problema fundamental é estabelecer a correspondência entre intervenção técnica e efeito visível (Knorr Cetina, 1999). Ouvi relatos das dificuldades de montar experimentos em modelo animal de patologias que ocorrem apenas com seres humanos e não com a cobaia, o que dificulta a interpretação dos resultados e sua transposição para terapia celular em seres humanos. Essa pesquisadora

recém-doutora (37 anos) relata as dificuldades para desenvolver seu ensaio pré-clínico de terapia celular: “O problema é que modelo animal não tem úlcera de perna”. Um doutorando (28 anos) comenta sobre a dificuldade de criar um modelo estável de cirrose em ratos, objetivo de sua pesquisa de mestrado: “Queremos estabelecer um modelo com mais qualidade. Em humanos a cirrose é uma doença irreversível. Os ratos têm maior capacidade de regeneração.... O rato que anda no meio do esgoto tem que estar preparado para qualquer toxicidade e o fígado é que cuida disso”. Uma professora adjunta (39 anos) comenta sobre as diferenças entre o modelo animal com rato para lesão de medula e com humanos:

Eles têm os movimentos das patas dianteiras e praticamente voltam a andar, por duas razões: primeiro, porque eles são quadrúpedes, então, se andam com as patas dianteiras, acabam arrastando as traseiras. Mas não é só isso. Existem circuitos de processamento a nível da própria medula, que não precisam de comunicação com o cérebro. Isso ocorre nos animais quadrúpedes, nos seres humanos é menos desenvolvido. Então eles acabam conseguindo se movimentar mesmo assim.

Mais adiante, completa:

Por isso é necessário um teste bem detalhado para avaliar a melhora de um animal que não está paralisado. Se você faz uma transecção o animal não mexe a parte de trás. Qualquer movimento que ocorra pode ser percebido facilmente. Mas quando é feita uma lesão parcial e o animal se recupera... O que avaliamos é que, no caso do animal tratado, a melhora é maior.

Segundo Knorr Cetina (1999), a noção de vida como máquina autorreprodutiva é uma metáfora que sustenta autoconceitualizações em técnicas como a engenharia genética. No caso do presente objeto de investigação, a técnica comparável seria a engenharia de tecidos. O uso de organismos superiores como os ratos, na qualidade de máquinas, suscita questões morais, como os maus-tratos. Essas considerações morais fundamentam a recusa em trabalhar com animais. Uma doutoranda de 25 anos fala de sua opção em não trabalhar com animais: “Inicialmente os alunos ... que queriam trabalhar com pesquisa humana vinham para cá [um laboratório de diferenciação celular no hospital universitário]. E quem queria trabalhar com pesquisa em camundongo ficava no próprio departamento”. Uma segunda doutoranda, de 31 anos, comenta a dificuldade de encontrar na equipe de estudantes quem aceite fazer a cirurgia de lesão de medula no rato: “A cirurgia é a parte mais difícil de fazer e as pessoas não gostam Se pensar que está maltratando o bicho, ninguém quer fazer. Tem que ter uma cabeça assim: eu estou tentando achar a cura. É difícil achar gente para fazer a cirurgia”.

Com respeito à organização social dos laboratórios de biologia molecular (Knorr Cetina, 1999), estendida aqui aos de biomedicina, há dois aspectos: estão estruturalmente estabelecidos em unidades individuadas, focadas em pesquisadores sós; o laboratório em si constitui uma unidade com foco no chefe de laboratório. O cientista individual é o princípio organizador desses laboratórios: é através dele que laboratório, experimentação, procedimentos e objetos obtêm sua identidade. Pesquisadores pós-doutorandos e seniores podem buscar contribuições de outros cientistas dentro ou fora do laboratório para acelerar a própria pesquisa. Uma doutoranda (29 anos) comenta sua dependência da perícia de um

colega de laboratório na cirurgia: “Eu estou começando a fazer a cirurgia de isquemia e reperfusão, e a de oclusão permanente, tem um rapaz que faz. A gente participa, mas é ele que executa a [parte] técnica”. Mais adiante, comenta: “O problema é que agora estamos tentando ‘pegar a mão’ para a cirurgia”. Uma professora adjunta (52 anos) conta que um colaborador a ensinou a fazer a cirurgia em rato para colocar o tubo que serviria de conduto para o nervo seccionado: “O professor L. participou ensinando a técnica de colocação do tubo, que nunca tínhamos feito”. Para o mesmo experimento essa professora contou com a colaboração de um doutorando na obtenção de uma linhagem especial de células: “Na verdade, fizemos [o experimento] com um tipo especial de células da medula óssea, células do revestimento interno do osso. São células da região endosteal e subendosteal, com as quais ele [o doutorando] trabalha. Ele tinha selecionado e isolado essas células”. A busca de colaboração não deve ameaçar o estatuto dos pesquisadores como sujeitos epistêmicos. Os colaboradores são dotados de competências (*skills*): relacionamentos centrados no objeto que ganham vida em pequenos arranjos contextuais (Knorr Cetina, 1999).

Segundo Knorr Cetina (1999), o chefe de laboratório não é mais um elemento no arranjo como os demais pesquisadores, o laboratório é o arranjo dele, ‘seu próprio laboratório’. Em minha pesquisa, era comum que alguém atendesse o telefone identificando o laboratório por seu chefe: laboratório do(a) professor(a) fulano(a). O relacionamento com objetos, característica dos outros pesquisadores, é substituído por uma orientação voltada para a sociedade. Trata-se do reconhecimento por outros cientistas. É necessário definir o território em que o laboratório trabalha, assim o chefe constrói redes e faz seu nome. Na primeira conversa sobre a idealização de novo projeto de terapia celular, sugeriu-se o nome de certo professor para coordenador em função da rede de contatos: “Ele seria uma pessoa boa para a coordenação, pois conhece muita gente. Então o que é o nosso grupo hoje foi montado a partir de convites individuais feitos pelos coordenadores”, relata o professor adjunto (36 anos). Em geral os chefes reduzem sua participação no trabalho de bancada. Uma professora adjunta (39 anos) fala de suas atividades como coordenadora do projeto: “Colocar os outros para trabalhar. Discutir, orientar o trabalho.... Eu faço muito pouco na bancada, principalmente nesse projeto Eu não faço lesão no rato, não opero o rato, não injeto nada, não faço nada com a mão”. Outro professor adjunto (35 anos) também coordenador de pesquisa descreve suas atividades: “[passo] 80% do meu tempo escrevendo, lendo e orientando o grupo. E vou para bancada os outros 20%. Eu fui muito para a bancada no início do projeto, quando tive que treinar a equipe. Agora a equipe já está treinada e eles fazem praticamente tudo sozinhos, eu ajudo a interpretar os dados e monitoro aquilo que está acontecendo”.

Os chefes cortaram seu acoplamento a objetos em favor de alinhar atrás de si um ‘mundo-laboratório’ (*laboratory-world*) que precisa ser financiado, motivado, situado, reproduzido e intelectualmente nutrido a partir de fora, através de infusões regulares de informação (Knorr Cetina 1999, p.223). Como estratégia de longo prazo, é necessário mudar o peso de tópicos, antever a direção em que irá o trabalho importante e estar pronto a incorporar novas linhas de pesquisa (Knorr Cetina, 1999, p.225). Nesta investigação, observei que tópicos referentes a células-tronco têm sido recentemente incorporados aos projetos de vários laboratórios ausentes dessas pesquisas até então, com interesse de incluir

objetos ainda não contemplados no campo. Um professor adjunto (36 anos) relata o diálogo com outro pesquisador inserido no campo de células-tronco, que o motivou a investigar as terapias celulares para doenças renais: “ele disse que achava uma pena não haver ninguém trabalhando com terapia celulares com doenças renais, porque doenças renais estão aí: há muita gente na fila para transplante de rim”. Destaca-se a inserção de novos objetos de pesquisa e sua importância clínica e social.

Prestar serviços ao laboratório não permite o acesso à posição de primeiro autor, prerrogativa de quem desenvolveu o projeto individual (Knorr Cetina, 1999). Uma professora adjunta (52 anos) justificava a autoria de um artigo recém-publicado em periódico internacional e as diferentes posições. Como coordenadora geral, o nome dela foi o último dos autores, posição convencional nas publicações. Havia outro pesquisador com senioridade maior, mas que participara de um aspecto só, a obtenção de células: “Eu estava como coordenadora geral. Havia uma pessoa com senioridade maior do que a minha, mas que estava responsável por passar as células, era o R.”. Menciona a estudante de mestrado responsável pela execução direta do projeto: “Havia a F. ... esse projeto foi a tese de mestrado dela, então ela é que fez tudo”.

Na biologia molecular segundo Knorr Cetina (1999), compreensão estendida à biomedicina, projetos bem-sucedidos aparentemente tomam o indivíduo corporificado como seu protótipo – como um tipo de entidade moral que se supõe ter realizado todas as tarefas por si mesmo, e como uma entidade simbólica que reduz a complexidade da situação. Indaguei à doutoranda de 29 anos sobre sua atividade no projeto e de que etapas ela participava:

[Participo de] praticamente todas as etapas. Faço o procedimento das células, separo as células, faço a marcação. A marcação com radioisótopo é feita no Hospital Universitário por um colaborador, as imagens também, porque nós não temos acesso ao equipamento, que deve ser operado por um técnico treinado, equipamento que é utilizado pelos próprios pacientes, ao qual nós não temos acesso. Mas a contagem dos órgãos isolados sou eu que faço, a contagem da radioatividade presente em cada órgão, sou eu que faço.

Embora projetos bem-sucedidos aparentemente tomem o indivíduo corporificado como seu protótipo, conclui-se com respeito à pesquisa com células-tronco que a produção do trabalho científico depende de intensa divisão do trabalho.

Divisão do trabalho e cooperação

Knorr Cetina (1999) enfoca a cooperação nos laboratórios de biomedicina. A concepção nativa de cooperação entre pesquisadores e laboratórios é a de prestação de serviços. Entre os vários tipos de serviço, estão: produtos obtidos por um pesquisador que são necessários para outros no laboratório; troca de informações sem tomar a ideia dos outros; treinamento de estudantes. Há também cooperação entre laboratórios, aspecto bastante observado em meu campo. Uma doutoranda (31 anos) descreve a divisão de tarefas no protocolo em modelo animal durante sua bolsa sanduíche em Miami, e compara com o que será realizado no laboratório daqui:

Em Miami tínhamos ... grupos. Um grupo cuidava dos ratos, outro fazia a contusão nos ratos e a cirurgia. Outro grupo injetava o tratamento. Depois de dez dias, injeta-se o tratamento, e fazemos as células-tronco, laminina. Um grupo faz os testes funcionais, ou seja, testa os ratinhos caminhando ... Esse chamamos de BBB. ... Outro grupo faz a histologia. É necessário sacrificar o rato, fixá-lo e fazer a histologia de toda sua medula. Lá tínhamos todos esses grupos. Aqui não teremos. Eu terei que organizar pessoas que irão desempenhar essas funções. Tenho dois alunos da fisioterapia que vão ficar responsáveis pelo BBB. Outra garota ... vai ficar encarregada de fazer a cirurgia junto comigo.

Em uma universidade com mais recursos materiais e humanos, grupos fariam as diferentes funções da experimentação. No contexto do laboratório dessa doutoranda no Brasil, essas tarefas são atribuídas individualmente aos integrantes. Uma professora adjunta (54 anos) fala sobre a equipe que integra seu projeto:

Nós contamos com alunos de pós-graduação aqui do laboratório e do curso de Pós-graduação em Ciências Morfológicas e também com alunos que trabalham no laboratório do professor R., que são as pessoas que trabalham com a medula óssea.... Eles fazem toda a separação da medula, caracterizam as células da medula e os nossos alunos desse laboratório fazem a injeção dessas células, já tendo feito uma lesão crônica já estabelecida.

Constata-se que para se fazer a experimentação em modelo animal, existe divisão do trabalho, o que envolve alunos de laboratórios diferentes: uns lidam com a separação e caracterização das células da medula óssea, e outros trabalham no animal criando a lesão crônica e tratando com a injeção das células obtidas com os alunos do primeiro laboratório. Não apenas para o experimento em modelo animal, mas quando o projeto pretende elucidar os mecanismos que proporcionam a recuperação mediante a terapia com células-tronco, e mais adiante propor um protocolo de pesquisa, a divisão do trabalho ocorre em função da abordagem multidisciplinar, como informa o professor adjunto (38 anos):

Agora que foi aprovado nosso projeto em doenças renais pelo CNPq, nós mesmos procuramos pesquisadores para que fosse criado um grupo multidisciplinar bastante grande, cada um fazendo uma parte dos estudos: um laboratório faz biologia molecular, outro faz histologia, o outro faz a bioquímica, para entender como aquela recuperação ocorreu. ... São várias abordagens para chegar ao entendimento completo. No nosso grupo de renal, temos o professor Y, com seu grupo, estudando a bioquímica da recuperação; nós, aqui neste laboratório, estudando a parte molecular dessa recuperação, o hospital fazendo sua função e a outra universidade ... fazendo a parte histológica, quer dizer, é uma abordagem multidisciplinar, que tenta entender todas as áreas, todos os processos envolvidos nessa recuperação utilizando células-tronco.

O mesmo professor, ao descrever o protocolo de doenças pulmonares, cuja parte em modelo animal fora recém-concluída, incluiu os pesquisadores que atuarão apenas se for efetivada a 'translação' do protocolo em modelo animal para os ensaios clínicos em seres humanos: "Essa primeira fase é claro que é experimental, e em animais, para ver quais são os resultados, se são promissores ou não. E a segunda etapa, uma vez que já obtivemos resultados positivos bastante animadores, ... é passar para os primeiros estágios de tratamento com pacientes no hospital".

As relações de cooperação (Knorr Cetina, 1999) com divisão de trabalho estão espelhadas na lista de autores do artigo publicado. Retomo aqui o exemplo dado por uma professora adjunta (52 anos):

É do artigo publicado. Então eu estava como coordenadora geral. ... [O] responsável por passar as células era o R. O [professor da universidade em outro estado] que passou a ideia da cirurgia, como é feita, que nos ensinou. O [professor da universidade em país europeu] com os tubos biodegradáveis. Tínhamos um aluno de doutorado que estava confeccionando, extraindo e manipulando as células, A.B. Havia a F.L. ... porque esse projeto foi sua pesquisa de mestrado, então ela é que fez tudo. A [professora do mesmo departamento] L. com a parte da cirurgia experimental de tubulização. E o J.R. [recém-doutor] em várias coisas.

Os autores do artigo são hierarquizados conforme o tipo de colaboração no experimento pré-clínico. Esse protocolo teve uma coordenadora geral, professora adjunta, foi executado por sua orientanda para obtenção do mestrado; outro professor do mesmo departamento e seu doutorando estavam envolvidos na obtenção do tipo específico de células-tronco usadas; um professor de outra universidade ensinou à coordenadora e a outra professora do departamento a cirurgia; um professor de instituição estrangeira forneceu tubos confeccionados por seu laboratório; e um recém-doutor participou de várias etapas. O artigo, recém-publicado em revista internacional e bastante celebrado, era resultado de uma pesquisa iniciada três anos antes. Perguntei se a equipe se mantinha no experimento atual: “Agora já estamos ... um pouquinho mais ... independentes ... em algumas coisas. Então esse experimento da medula praticamente somos eu e minha aluna [doutoranda], ela é que está fazendo”. Embora envolvendo a princípio menos colaboradores que o experimento anterior, o que garantia ‘independência’ em algumas etapas, em outras, cruciais, a colaboração até aumentaria: “As células vêm também do professor R. através do A.B. E as células do [professor] S. vêm através de uma doutoranda ... pois foi ele que as disponibilizou para esse projeto”. O laboratório ainda mantém sua ‘dependência’ de células, produzidas agora em dois outros laboratórios: doutorandos e recém-doutores são os veículos dessas células. Ao depoimento apresentado, uma doutoranda relatava sua dependência em relação ao técnico especializado para gerar imagens necessárias para análise do experimento. Sempre há pontos que requerem a colaboração alheia. Essa colaboração vem na forma de circulação ou divisão de material, pessoas, equipamento, instalações, recursos.

Circulação

A prestação de serviços entre laboratórios parece construída em uma lógica da troca: espera-se algo em retorno pelo serviço (Knorr Cetina, 1999). Está aqui o tema da reciprocidade, clássico na antropologia, abordado primeiramente por Malinowski (1976) e por Mauss (1988). Verificou-se a circulação constante de objetos preciosos, que não eram colares e braceletes, mas diferentes linhagens de células, para experimentos com objetivos distintos. Quem fornece a célula torna-se parceiro de pesquisa, coautor de publicações. Usufruir dessa perícia alheia em cultura de células permite aos laboratórios a inserção no campo de pesquisa de modelos de terapia celular, inserindo as células em diferentes

experimentos em modelo animal, que distinguirão a produção do laboratório receptor das células da obra produzida pelo laboratório doador. Nos exemplos encontrados, o laboratório mais tradicional e influente nos procedimentos de cultura de células desenvolvia também uma variedade de experimentos em modelo animal; contudo, os laboratórios receptores de células voltavam-se para outras áreas não contempladas pelo primeiro.

A opção pelo uso de células extraídas da fração mononuclear da medula óssea, sem outros procedimentos de cultivo, poderia garantir certa independência com respeito aos protocolos em modelo animal. Em geral essas células eram extraídas dos ossos de outro animal da mesma espécie em linhagem isogênica ou singeneica. Esse modelo remete ao que é mais frequente nos protocolos clínicos com seres humanos, quando essas células são obtidas por meio de punção do osso do próprio paciente (em geral punção da crista ilíaca).⁷ Essas eram as opções dos dois laboratórios pioneiros na pesquisa com células-tronco no CCS, participantes do Instituto do Milênio. Já o laboratório de outro pioneiro fornecia variados tipos celulares a diferentes laboratórios: “Obtivemos essa linhagem de células em colaboração com o grupo do professor R. ... que trabalha com várias linhas de células: endoteliais e células adiposas também” – contou essa mestrandia (22 anos). Em seu projeto ela as extrai do cérebro de camundongos e as coloca em cultura, mas necessita de uma linhagem preestabelecida de células de endotélio de aorta de porco obtidas em colaboração com o grande laboratório.

Uma doutoranda de 35 anos obtém as células para seu experimento em modelo animal de dois laboratórios diferentes: “O professor R. cede as células mesenquimais para mim. O laboratório do S. cede as células embrionárias de camundongo e as humanas, tanto neurais como embrionárias”. Assim, os laboratórios que não cultivavam as células podiam orbitar em torno dos que as cultivavam ou multiplicar parcerias. Há relatos de uso das células-tronco tendo o manuseio mínimo delas, conforme o exemplo de uma doutoranda (31 anos): “eu só vou injetar o tratamento, não sei como eles vão me dar a célula”. Ela descreve em seguida a divisão de trabalho entre os professores que colaboram no protocolo: “O projeto envolve cinco professores. T. é coordenadora, responsável pela laminina. C. é responsável pela célula-tronco da zona subventricular. I. pela célula-tronco do adiposo. A. pelo monóxido de carbono. Cada um tem sua parte”. Cada professor é especializado na pesquisa de determinado tópico, um ‘produto’ que entra em circulação ou no “tráfego de substâncias”, retomando a expressão de Knorr Cetina (1999, p.38).

Duas das pesquisadoras entrevistadas, coordenadoras de projetos em laboratórios diferentes, pretendiam avaliar a ação de mais de um tipo de célula-tronco no experimento com lesão do modelo animal. Uma delas falou explicitamente (e sua doutoranda reiterou na entrevista) que não pretendia se prender ao estudo de um só tipo celular, mas testar vários: “Certos grupos trabalham só com células embrionárias, outros trabalham só com células adultas. Eu faço parte de um outro grupo, que está trabalhando com todos os tipos celulares” – disse a professora adjunta (52 anos). Ela reconhece a polarização no campo, mas se recusa a alinhar-se em função de seus objetivos de investigação: “Minha preocupação não é definir se eu sou desse grupo ou de outro. Eu posso ... opinar sobre o que acho mais viável, ... o que acho menos problemático. Mas, enquanto pesquisadora, enquanto estudiosa, estou interessada em ver qual tipo celular vai me dar uma melhor resposta”.

Esse ecletismo permitia uma rede de trocas em que entravam tanto as células derivadas da medula óssea cultivadas no laboratório maior como as células-tronco neurais e as embrionárias do laboratório menor e inovador. Ela conta sua ideia inicial sobre o experimento: “Inicialmente era usar as células da medula óssea do próprio animal, ou do animal semelhante, adultas. É esse trabalho feito com o grupo do R. Nós usaríamos as células mesenquimais do tecido, pois já [há] alguns relatos na literatura mostrando que essas células são aptas para esse tipo de modelo”. O contato com o pesquisador inovador a fez ampliar as opções de células, usando as que ele trouxera dos EUA: “Estamos trabalhando agora com células neurais Nesse caso particular começamos com células neurais de fetos e indivíduos jovens ... Ele tem essas células e entrou no projeto nos cedendo essas células, para injetarmos nesse modelo de lesão de medula espinhal”. Uma doutoranda (25 anos) do laboratório descreve a obtenção e desenvolvimento dessas células-tronco neurais extraídas de um feto e trazidas dos EUA: “Um feto faleceu e todo o trâmite legal ocorreu nos Estados Unidos. O professor da instituição nos Estados Unidos, que fez a retirada das células, fez a autópsia, colocou em cultura, congelou as passagens ... O professor S. trouxe as células”. As células são obtidas de um colaborador que montou um banco a partir de doações de cérebros de fetos e bebês recém-nascidos em hospital especializado em crianças. O professor trouxe as células no retorno ao Brasil.

A possibilidade de colocar suas células produzidas em circulação pode garantir o aumento do capital científico (Bourdieu, 1983) na disputa de posições no campo. Essa possibilidade de colocar seu produto em circulação (as células-tronco) implica o aumento de crédito, isto é, a credibilidade e o reconhecimento social (Latour, Woolgar, 1997) do cientista envolvido. Tal é o exemplo do inovador professor adjunto chegado havia pouco tempo após longa estada para pós-doutorado no exterior. Ele optou em pesquisar as células-tronco neurais obtidas de neonatos e criou linha de pesquisa sobre células embrionárias. Obteve a *expertise* (o capital científico) para esse tipo de cultura durante o pós-doutorado, por isso foi convidado a participar do projeto com células-tronco embrionárias, aprovado no final de 2005, que envolvia cinco professores do CCS. Distinguiu-se de outros pesquisadores, ao não incluir a pesquisa com células-tronco obtidas da medula óssea, que era a opção mais comum dos projetos de pesquisa. Quando entrevistado, o professor inovador, chegado havia menos de um ano, partilhava com outra professora o laboratório, no qual ele introduziu linhas de pesquisa com células-tronco. Menos de um ano depois, os laboratórios se haviam separado e ele era o chefe do seu, dotado das atribuições dessa posição já mencionadas por Knorr Cetina (1999). Nos últimos anos, associando-se a uma professora de outro estado, ele se tornou um dos coordenadores do Laboratório Nacional de Células-Tronco Embrionárias (resultado de parceria do Ministério da Saúde com entidades de fomento), além de ter feito estudos bem-sucedidos na criação de células-tronco de pluripotência induzida (iPS).⁸

Não apenas células circulavam entre laboratórios, mas também pessoas, principalmente estudantes: “Como eu cheguei através do contato com a professora R., vim direto para o laboratório dela; meu projeto ficou sendo trabalhar com cardiomiócito, mas provavelmente ainda irei para o laboratório do A. Nossa cultura é no laboratório dele. Então eu vou e volto. Fico em um laboratório e no outro”. Visitando laboratórios para fazer as entrevistas,

algumas vezes se encontrou um estudante de pós-graduação fazendo experimentos fora do laboratório ao qual pertencia. Estava usando equipamento existente ali, ou fazendo parte dos procedimentos. Também a atração por pesquisadores líderes promovia a transferência de departamentos. Três professoras pediram transferência para integrar a equipe de um professor pioneiro.

Vários laboratórios têm seu próprio biotério ou se faz partilha de um biotério para dois laboratórios. Há o uso compartilhado de equipamentos como o microscópio confocal adquirido com verba do Instituto do Milênio. Outro exemplo é o empréstimo de equipamentos. Um projeto aguardava para o início da experimentação um instrumento que fizesse a lesão na medula dos ratos. Uma professora comprou ratos de procedência não certificada no início de um protocolo de pesquisa. Os ratos tinham sarna e tiveram que ser sacrificados. Agora ela sabe que tem que comprar ratos em outro biotério.

Considerações finais

Constatou-se, nessa investigação sobre o campo científico, que as investigações com células-tronco atraíram muitos novos pesquisadores, de formação recente, no período analisado. Os motivos são diversos, o que inclui a perspectiva de agregar conhecimento sobre os processos de diferenciação celular na ciência básica. Com respeito à investigação aplicada, um motor de interesse constituiu nas enormes expectativas quanto ao desenvolvimento de terapias e da reconstrução de tecidos. Esse último fator contribuiu para o surgimento de editais específicos de fomento de projetos de pesquisa envolvendo células-tronco. O financiamento, por sua vez, permitiu o ingresso de pesquisadores que trabalhavam com outros objetos na área biomédica, aproximando-se do novo tópico ou associando pesquisas anteriores às células-tronco.

Observou-se entre os pesquisadores envolvidos nos projetos uma rede científica com intensa divisão de trabalho e fluxos de recursos materiais e simbólicos: financiamento, equipamento, especialistas. Percebe-se uma dinâmica de alianças e trocas que fundamenta as relações de colaboração entre pares e os aspirantes no campo. Opções de se usar determinado tipo de célula-tronco se inscrevem de forma que supera a decisão por motivos 'puramente' empíricos e científicos, embora esse seja o argumento utilizado. As redes de colaboração e de amizade entre pesquisadores, em particular os chefes de laboratório, coordenadores das pesquisas, são pontos cruciais. A intenção inicial de trabalhar com células-tronco foi identificada apenas entre poucos pesquisadores recém-entrados na pós-graduação; para a maior parte dos ainda estudantes, contudo a entrada nos estudos de células-tronco não foi propriamente uma opção, mas uma circunstância, relacionada à adesão a novas linhas de pesquisa nos laboratórios. A 'crença' na eficácia das terapias experimentais motivou alguns pesquisadores.

Segundo Knorr Cetina, nos laboratórios de biologia molecular, o trabalho realizado se fragmenta em tantos projetos quantos pesquisadores haja. A despeito disso, identificou-se intensa cooperação de pesquisadores em outros projetos para além de seu projeto individual. A cooperação entre laboratórios se baseava em uma lógica da troca, levando-se em conta

tanto as especialidades dos laboratórios como as competências (*skills*) dos pesquisadores que participam de etapas distintas.

Certos recursos se mostram eficazes para obtenção de capital científico; em particular as escolhas de temas de pesquisa podem ser meios de alcançar a distinção no campo. Tal é a opção por investir em linhas de pesquisas com células embrionárias, quando a maioria se mantém nas células-tronco derivadas de medula óssea. Há nesse sentido uma dinâmica de inovação que abre espaços entre as formas de pesquisa mais estabelecidas. De modo geral, os laboratórios que trabalham com a diferenciação das células adultas ou embrionárias tornam-se fornecedores, dos quais os demais dependem, o que constitui centros de articulação. O fornecimento de certa linhagem celular para o experimento em modelo animal garante ao cientista participação na autoria de diversos artigos, conforme a linhagem seja solicitada para experimentos distintos. O modelo animal de terapia celular depende então do fornecimento das células.

A existência de vários projetos recentes demonstra o crescimento das pesquisas com células-tronco, fato reforçado por eventos do campo científico, como a abertura de editais e a promoção de um estudo experimental em larga escala pelo Ministério da Saúde. O fomento através de editais que permitem a aquisição de equipamentos e insumos é dado essencial no ciclo de credibilidade do capital científico: a classificação de um pesquisador em termos de produtividade faz com que tenha prioridade em relação a outros na obtenção de recursos, o que por sua vez gera novos projetos, experimentos e resultados de pesquisa publicados em periódicos internacionais indexados. Há convenções e rituais no campo científico que reforçam essas posições; tal é o caso da ordem dos autores de um artigo, no qual todos os colaboradores em tarefas distintas devem estar citados, desde o primeiro autor, o pesquisador que se envolveu na totalidade do experimento e foi responsável por ele, até o último autor, o coordenador da pesquisa e orientador do primeiro autor.

A recapitulação pelos entrevistados da história das pesquisas com células-tronco na instituição revela a organização do campo, constatando-se divisão entre pesquisadores de departamentos distintos quando identificam os precursores. Conclui-se que houve um momento de mudança de paradigma nas propostas de terapias; por isso uns enxergam a continuidade no precursor, estudioso de doenças hematológicas, enquanto outros apontam para a novidade do Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual, e outros ainda miram a ruptura trazida pelo cientista inovador no campo. A trajetória desse jovem cientista inovador revela a possibilidade de sair de uma posição periférica no campo científico e alcançar uma posição dominante ao investir o capital no objeto do futuro.

NOTAS

¹ Adaptado da tradição médica, o estudo de caso tornou-se uma das principais modalidades de pesquisa qualitativa em ciências sociais. O estudo de caso etnográfico é um trabalho descritivo de uma unidade social delimitada, compreendendo-a em seus próprios termos, incluindo seu contexto e interrelações (cf. Goldenberg, 1997; André, 2008).

² As entrevistas foram concedidas à autora, que as gravou e transcreveu, e estão armazenadas em seu computador pessoal. Garantiu-se o sigilo de identidade dos entrevistados. Não é permitida a publicação das entrevistas.

³ O artigo relata parte dos resultados do meu projeto “A cura com tecidos de embriões: uma análise antropológica dos usos e significados das células-tronco adultas e embrionárias na medicina regenerativa”, que começou na vigência de bolsa de fixação de pesquisador da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro no Laboratório de Estudos da Ciência do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, na Universidade Federal do Rio de Janeiro.

⁴ Um dos pontos principais de divergência entre pesquisadores e laboratórios é a opção por pesquisas com células-tronco embrionárias humanas, ponto que necessitaria de longa demonstração, já realizada (Luna, 2007). Outro ponto de polêmica diz respeito às teorias de funcionamento das células-tronco (transdiferenciação, fusão, neovascularização e secreção de fatores), as quais são descritas em artigo sobre a construção do fato científico, submetido a avaliação para publicação.

⁵ Dados extraídos da página do Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual (Cf. Instituto do Milênio, s.d.; ver também MCTI, 8 mar. 2007).

⁶ Trata-se do Edital CT-Biotecnologia/MCT/CNPq/MS/SCTIE/DECIT nº 024/2005, de 20 de abril de 2005.

⁷ Essa orientação é tão forte que alguns cientistas se referem a terapia e pesquisa com células-tronco como sinônimo da pesquisa com células extraídas da fração mononuclear da medula óssea, embora existam diversos outros tipos de células-tronco adultas sob investigação.

⁸ Trata-se de células comuns cujos genes foram reprogramados de modo que elas manifestam características pluripotentes, tais como as das células embrionárias.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, Marli Eliza D.A. de. *Etnografia da prática escolar*. Campinas: Papirus. 2008.
- BOROJEVIC, Radovan. Terapias celulares: promessas e realidades. *Ciência Hoje*, São Paulo, v.35, n.206, p.37-39. 2004.
- BOURDIEU, Pierre. O campo científico. In: Bourdieu, Pierre. *Pierre Bourdieu: sociologia*. Renato Ortiz (Org.). São Paulo: Ática. p.122-155. 1983.
- GOLDENBERG, Mirian. *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais*. Rio de Janeiro: Record. 1997.
- HOGLE, Linda F. Life/time warranty: rechargeable cells and extendable lives. In: Franklin, Sarah; Lock, Margaret (Ed.). *Remaking life and death: toward an anthropology of biosciences*. Santa Fe: School of American Research Press. p.61-96. 2003.
- KNORR CETINA, Karin. *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. Cambridge: Harvard University Press. 1999.
- INSTITUTO DO MILÊNIO. Instituto do Milênio de Bioengenharia Tecidual. Disponível em: www.imbt.org.br. Acesso em: 24 jan. 2005. s.d.
- LATOURE, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo: EdUnesp. 2000.
- LATOURE, Bruno; WOOLGAR, Steve. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 1997.
- LUNA, Naara. Células-tronco: pesquisa básica em saúde, da ética à panaceia. *Interface – comunicação, saúde, educação*, Botucatu, v.11, n.23, p.587-604. 2007.
- LUNA, Naara. Terapias com células-tronco, a ética e a panaceia: uma análise antropológica das implicações e representações do uso de CT adultas e de embriões. In: Reunião Brasileira de Antropologia, 25., Goiânia, 11-14 jun. 2006. *Anais... s.l.* CD-ROM, v.2. 2006.
- MAUSS, Marcel. *Ensaio sobre a dádiva*. Lisboa: Edições 70. 1988.
- MALINOWSKI, Bronislaw. *Argonautas do Pacífico Ocidental*. São Paulo: Abril Cultural. (Os Pensadores). 1976.
- MCTI. Portal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Pesquisa em terapia celular avança no país. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/143403.html>. Acesso em: 10 mar. 2012. 8 mar. 2007.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: Minayo, M.C.S. (Org.). *Pesquisa*

Naara Luna

social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes. 2004.

MONTENEGRO, Karla Bernardo.

O Brasil é o campeão do mundo com relação à diversidade de aplicações clínicas alternativas utilizando células-tronco adultas. [Entrevista com o médico Ricardo Ribeiro dos Santos]. *Projeto Ghente*. Disponível em: http://www.ghente.org/informe_entrevista_ricardo.htm. Acesso em: 10 mar. 2012. s.d.

NEIVA, Paula.

Células que salvam vidas. *Veja*, São Paulo, ano 38, n.47, edição 1932, p.118-124. 23 nov. 2005.

PEREIRA, Lygia da Veiga.

Clonagem: fatos e mitos. São Paulo: Moderna. 2002.

RABINOW, Paul.

Artificialidade e iluminismo: da sociobiologia à biossocialidade. In: Rabinow, Paul. *Antropologia da razão: ensaios de Paul Rabinow*. Rio de Janeiro: Relume Dumará. p.135-157. 1999.

