

18º Congresso Brasileiro de Sociologia
26 a 29 de Julho de 2017, Brasília (DF)

Grupo de Trabalho: Ciência, tecnologia, inovação e desenvolvimento (GT 24)

Título: O trabalho e os agenciamentos de novas entidades nas biotecnociências contemporâneas

Autores: Márcia de Oliveira Teixeira (Pesquisadora FIOCRUZ/PPGICS /PPGEPS)

Bianca Antunes Cortes (Pesquisadora/FIOCRUZ)

Vinicius Pellizzaro Klein (Doutorando/PPGICS/FIOCRUZ)

Marcelo Bustamante Chilingue (Mestrando/PPGEPS/FIOCRUZ).

Resumo

Temos estudado a reorganização da produção de conhecimentos nas biotecnociências associadas à saúde humana nas instituições públicas de pesquisa nas últimas duas décadas. A mundialização aprofundou-se. A circulação de pesquisadores estrangeiros e de acordos entre instituições de diversos países, induzidos e financiados por organismos globais, notadamente fundos privados, aumentaram. Fundos que privilegiam objetos com alto potencial de transferência para setores produtivo e de serviços, ligados a doenças emergentes em distintos contextos sociogeográficos.

A organização da produção científica utiliza novas entidades, inspiradas na lógica fabril, como plataformas tecnológicas, redes colaborativas, biobancos, biorepositórios e centros de processamento de grandes dados. A sociologia latino-americana tem explorado essas dinâmicas reinterpretando Jasanoff, Cambrosio, Clark, Latour e Mol; considerando, para tanto, a (co)produção e a (co)instituição local entre tecnociências e sociedades. Pensar como o trabalho científico é afetado pela emergência de novas entidades e suas performances locais ainda é um desafio. Assim, neste trabalho analisaremos: a) se há uma valorização da técnica diante da proliferação de instrumentações de grande porte, multiusuárias, baseadas em sistemas especialistas; b) se a fragmentação e a parcialização do trabalho, propiciadas pelas redes colaborativas, avizinham-se das transformações mais gerais do trabalho nas sociedades contemporâneas.

Palavras-chaves: Biotecnociências; Plataformas; Redes; Trabalho Científico; Mundialização; Molecularização.

Introdução

O processo de reorganização da produção de conhecimentos tecnocientíficos no campo das biotecnociências, associada à saúde humana, em instituições públicas de pesquisa (doravante IPP), figura como objeto de estudo comum a pesquisadores da sociologia, antropologia, saúde pública e economia nas últimas duas décadas (Teixeira et al, 2009 a; 2011 a, b; Teixeira, 2012). Este processo guarda algumas características peculiares. Ele é vivido por instituições localizadas em diferentes ambientes sociogeográficos, e, em grande medida, está inconcluso. Ele está associado às biotecnologias apoiadas na genética molecular e, principalmente, à implementação de políticas de inspiração neo-liberal, cuja dinâmica sofre ligeiras diferenças entre países. No caso brasileiro, é possível estabelecer o intervalo que se estende entre o final dos anos 90 do século XX e a virada para o século XXI como marco desse processo.

Neste íterim a mundialização da ciência e tecnologia latino-americana aprofundou-se (Kreimer, 2011; 2006). A circulação de pesquisadores estrangeiros e a assinatura de acordos entre instituições de diversos países, induzidos e financiados por organismos globais e fundos privados, aumentaram. Financiamentos, grosso modo, que privilegiam objetos com alto potencial de transferência para os setores produtivo e o de serviços; com ênfases naqueles vinculados a doenças emergentes e reemergentes, em distintos ambientes sociogeográficos.

Uma situação recorrente aos diferentes ambientes sociogeográficos é o estímulo e/ou a indução a organização local de novas entidades (Nunes, 2002), tais como plataformas tecnológicas, redes colaborativas, consórcios de pesquisa, biobancos, biorepositórios e centros de processamento de grandes dados (Teixeira et al, 2009 a, b; 2011 a, b; Teixeira, 2012; Teixeira et al, 2017)

O uso destas entidades também está associado à disseminação de estratégias para indução de temas de pesquisa, o fortalecimento e o aumento das interações entre instituições de pesquisa, o setor industrial de insumos em saúde e os serviços de saúde. Interações, estas, que nesse mesmo período também foram resignificadas. Em lugar de pesquisa “aplicada” e/ou “com foco na inovação”, em diversos fóruns, a partir dos anos 2000, se dissemina o uso da expressão “pesquisa translacional”. Em lugar de pensar o processo de “transferência da propriedade ou de uso de um bem” como posterior a pesquisa,

passa-se a tomá-lo como elemento que antecede e informa o desenvolvimento do projeto; implicando no uso de novas estratégias de indução por parte das IPPs, das agências nacionais e internacionais. No esteio deste deslocamento, encontramos metodologias de gestão que incentivam a aproximação, ainda nas fases iniciais da pesquisa, entre IPPs, serviços de saúde e a indústria¹.

Analisar este deslocamento implicaria em desviar muito dos objetivos deste trabalho. Logo não iremos fazê-lo. Mas é importante registrá-lo, em especial, para destacar as lógicas sociopolíticas que o orientam, como parte do processo de reorganização das IPPs e de reorientação das políticas públicas de pesquisa, com destaque para aquelas associadas à saúde humana². Este destaque nos permite abrir um parêntese um pouco extenso, mas sem o qual não será possível avançar. Porque é preciso dizer o que entendemos por mundialização da ciência.

De modo geral os processos de internacionalização da ciência têm se consagrado como objeto de investigação da sociologia da ciência e da tecnologia (C&T) no Brasil. Um rápido olhar nos Anais das duas últimas edições do Congresso Brasileiro de Sociologia³ seria suficiente para ratificar esta afirmação. No entanto, tratamos aqui da mundialização; e o fazemos apoiados tanto em autores como François Chesnais (1995), ao analisar o capitalismo contemporâneo, Arriscado Nunes (2002) no debate da C&T, mas, sobretudo, em Renato Ortiz (1994) e sua visão das interseções entre processos de mundialização e cultura.

Para os efeitos deste trabalho o conceito de internacionalização descreve a extensão geográfica das atividades de C&T, o que implica no atravessamento das fronteiras dos estados-nação (Ortiz, 1994: 15). A lógica ordenadora deste processo é meramente mercantil. A globalização, por sua vez, descreve a *integração* da produção, distribuição e consumo de bens e serviços concebidos, organizados e produzidos a partir de uma estratégia mundial que visa um

¹ Para um mapeamento das mudanças na política de C&T ver Velho, 2011.

² Além do interesse do grupo de pesquisadores nas interações entre tecnociências e saúde humana, quando analisamos especificamente o ambiente de pesquisa nacional é na saúde humana que se localiza parte expressiva dos grupos de pesquisa e da produção científica, com destaque para artigos publicados em periódicos internacionais de alto impacto. A grande área que compreende as biotecnociências nos últimos 15 anos também foi alvo de uma série de políticas públicas com desdobramentos e impactos na temática tratada neste trabalho.

³ No caso as edições de 2013 (Salvador) e 2015 (Porto Alegre).

mercado de trocas mundial (Ortiz, 1994: 15, 16). É importante assinalar que aqui encontramos uma lógica de padronização de produtos e processos. Ortiz reserva o conceito de mundialização aos “domínios da cultura” (Ortiz, 1994: 29)⁴. Ampliamos sua proposição incorporando as tecnociências ao domínio da cultura. Elas participam da produção da experiência humana no mundo contemporâneo. Experiência simultaneamente simbólica e material. Por outro lado, a produção de conhecimentos tecnocientíficos envolve a mobilização e mediação do universo simbólico e material de uma determinada época (Pickering, 1992).

Ortiz também salienta que “cultura mundializada não implica o aniquilamento das outras manifestações culturais, ela cohabita e se alimenta delas” (Ortiz, 1994: 27). Dinâmica bastante similar à observada por Arriscado Nunes ao propor o conceito de translocalização para tratar da transnacionalização da ciência moderna (Nunes, 2002). Ele escapa das armadilhas envolvendo o debate dos conceitos globalização/mundialização/internacionalização, para concentrar-se em sua dinâmica, ou seja, o movimento de “atravessamento”. Para Nunes a translocalização da ciência, forma distinta à ciência moderna, é produzida por intermédio de um movimento duplo de localismo globalizado e de globalismo localizado.

Assim, para os efeitos deste trabalho falaremos de mundialização, (Ortiz, 1994); por considerarmos que este conceito captura mais adequadamente as dinâmicas contemporâneas de transnacionalização das tecnociências.

Podemos agora retomar a lógica da reestruturação das IPPs.

A lógica sociopolítica do neoliberalismo é constituinte do processo de mundialização tal qual descrito por Ortiz (1994) e Chesnais (1995). Neste sentido, ela governa os processos de reorganização das IPPs, de reorientação das políticas públicas de pesquisa, notadamente aquelas vinculadas a saúde humana, e a intensificação da circulação de pesquisadores, temas de pesquisa por redes cada vez mais articuladas e extensas (Latour, 2000). Consideramos

⁴Chesnais chama atenção no texto citado que a “ mundialização do capital apresenta-se portanto como uma fase específica de um processo muito mais longo de constituição do mercado mundial em primeiro lugar e, depois, de internacionalização do capital, primeiro sob sua forma financeira e, em seguida, sob sua forma de produção no exterior” (Chesnais, 1995: 6). Ela implica na implementação de estratégias e formas de organização globais por grupos produtivos, além de uma integração forte entre setor produtivo agroindustrial e o financeiro.

também que o uso de novas entidades para a produção das biotecnociências é co-constituente da mundialização dos processos de produção, consumo e circulação de artefatos, informações e conhecimentos para mercados de troca globalizados (Chesnais, 1995; Nunes, 2002; Kreimer, 2011; Teixeira et al, 2017).

Em seu trabalho sobre mundialização da cultura, Renato Ortiz (1994) assinala que o uso generalizado do inglês, como língua franca, implica em um processo de nativação. Ou seja, contínua adaptação “aos padrões das culturas específicas” que adotam ou falam inglês intensivamente (Ortiz, 1994: 28). Esta questão também foi analisada por Certeau (1996), o qual destaca a diversidade de modos de falar francês no espaço urbano de Paris. Para Certeau isso configura uma forma de resistência. Entretanto, e é esta dimensão que nos interessa salientar aqui, em ambos trata-se de desfazer a correlação aligeirada entre mundialização e uniformização. Para Ortiz “a diversidade de usos determina estilos e registros particulares” (Ortiz, 1994: 28). Em trabalhos anteriores sobre o uso de novas entidades, como redes e plataformas pelas biotecnociências, defendemos que o uso traz a marca dos diversos ambientes sociogeográficos, em lugar de apagá-los (Teixeira e al, 2009 a, b; 2011 a; b).

A despeito dos acúmulos das pesquisas, um aspecto do processo de mundialização contemporâneo requer mais atenção das análises socioantropológicas da C&T no Brasil. Estamos nos referindo ao trabalho de pesquisa científica. Muito embora a análise das carreiras e trajetórias acadêmicas seja uma linha consagrada tanto pela sociologia quanto pela história da ciência. Mais recentemente, a afluência de pesquisadores vinculados a instituições internacionais no cenário latino-americano conjugada a ampliação de oferta de pós-doutorado em diversos países e instituições atualizaram o debate das carreiras e estratégias de formação (Kreimer, 2006). Todavia pensar como o trabalho científico é afetado pela emergência de novas entidades e suas performances (Mol, 1999) locais ainda é um desafio. Tendo em conta, inclusive, que o processo de implementação e uso destas entidades em instituições nacionais é recente.

Na contramão de análises prescritivas, comprometidas com a introjeção desta lógica em diferentes ambientes sociogeográficos (portanto com o aprofundamento da mundialização do capital (Chesnais, 1995)), circula no contexto dos países latino-americanos importante tradição de estudo das

relações ciência e sociedade, cujo foco incide na produção e difusão de conhecimentos tecnocientíficos relevantes para o desenvolvimento social das sociedades locais (Varsavsky, 1969; Dagnino & Thomas, 2001, Dagnino, 2008; Kreimer, 2006; Kreimer & Thomas, 2005). O processo sociopolítico de reorganização das IPPs em diversos países latino-americanos, principalmente o aprofundamento do processo de mundialização da C&T, também são estudados por esta tradição.

A sociologia latino-americana tem explorado as dinâmicas envolvidas com reorganização das IPPs e a reorientação das políticas públicas de pesquisa reinterpretando as contribuições de Cetina, Latour, Callon e, mais recentemente, de Jasanoff; considerando, para tanto, a coprodução e a coconstituição local entre tecnociências e sociedades. Seguimos essa tradição. Mas além de Ortiz (1994), iremos dialogar com a produção de Pablo Kreimer (2011; 2006) para pensar o escopo das dinâmicas sociotécnicas que influenciam o trabalho tecnocientífico em instituições de pesquisa nacionais na área das biotecnociências. Trabalho hoje marcado pela ênfase na pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias para uso terapêutico, diagnóstico e profilático, bem como a produção fabril de insumos em saúde (vacinas e medicamentos)⁵. Logo o texto se filia ao campo de Estudos Sociais da Ciência compreendidos aqui como movimento teórico-metodológico, de múltiplas influências, envolvendo diferentes disciplinas (Teixeira e al, 2016), cujo elemento comum é o interesse na análise sistemática das práticas, objetos e, instituições científicas e suas relações com as ordens sociopolíticas local e global.

Pensando nos limites das apresentações em eventos científicos e na sempre desejável didática da narrativa textual, optamos por concentrar o texto em tela em duas entidades – redes cooperativas e plataformas tecnológicas⁶.

Por outro lado, tratar das interseções entre trabalho científico e a incorporação dessas novas entidades pelas instituições de C&T nacionais implica em construir aproximação. Primeiro explicitar o que designamos por

⁵ A análise irá concentra-se nas biotecnociências associadas à saúde humana.

⁶ A escolha também se deve ao fato dos biobancos e biorepositórios, entidades que também compõem a agenda ou temário do grupo de pesquisa, comportarem uma série de especificidades no seu modo de funcionamento. Redes e plataformas, por sua vez, aparecem habitualmente associadas. De fato em estudos anteriores investigamos uma rede de plataformas tecnológicas (ver Teixeira e al. 2011 a, b; 2009 a, b; Teixeira, 2012).

redes cooperativas e plataformas. Depois entender quais modalidades de trabalho científico é afetado por elas. E em decorrência qual trabalhador. Isso já configura um roteiro que organiza o texto. Feito isso, em uma terceira etapa iremos sistematizar elementos presentes em situações de uso analisadas anteriormente por parte dos autores e estabelecer correlações preliminares com o trabalho de pesquisa (Teixeira et al.2009 a, b; 2011; 2012; Klein, 2015; Landi, 2012).

Redes e Plataformas

O uso disseminado de redes cooperativas como dispositivo de coordenação da atividade de pesquisa científica se generalizou nos últimos 30 anos (Teixeira e al, 2009b). Expansão, portanto, consentânea à ampliação da indução a pesquisa científica colaborativa no ocidente (Shrum e ali, 2007; Chompalov e ali, 1999; Larsen, 2008; Pirro e ali, 2000; Katz, 1997).

Na literatura a intensificação da pesquisa colaborativa aparece associada à multiplicação de projetos que requerem grandes volumes de recursos, a expertise em múltiplas áreas de conhecimento, além de instrumentações complexas e diversificadas, incorporadas ou não a equipamentos (Chompalov e ali, 1999; Teixeira et al, 2009a; b; Teixeira et al, 2011a).

Um aspecto crucial quando pensamos hoje em redes cooperativas é a ressignificação da colaboração científica. A literatura antropossociológica e, sobretudo, a historiografia da ciência concordam que a colaboração é uma marca da atividade científica, sem que ela implique necessariamente na anulação da concorrência, das assimetrias e da diversidade entre praticantes (Nunes, 2002; Shinn, 2008; Bourdieu, 1983). A colaboração científica até meados da década de 90 do século XX designava interações entre pesquisadores no âmbito de uma mesma instituição ou de múltiplas instituições. Um fluxo intermitente de troca de insumos, discussão de resultados, realização de ensaios, empréstimos de equipamentos e espaços para experimentação, co-orientação e treinamento de praticantes em formação constituíam a materialidade deste fluxo. Notem que é possível lançarmos mão da imagem do diagrama em rede para descrever o fluxo, bem como compreender a dinâmica das interações sociotécnicas que o enformam. E de fato, grosso modo, a etnografia de laboratório consagrou a imagem do diagrama rede para compreender os modos de funcionamento dos

laboratórios de pesquisa científica nas década de 70 e início dos anos 80 (Latour e Woolgar, 1989; Law, 1989; Callon 1989)

Nesta altura cabe a pergunta: porque as redes cooperativas podem ser tomadas como novas entidades? Dito de outro modo, onde exatamente está o ponto de inflexão?

A inflexão reside na formalização das relações. A colaboração é destituída de seu caráter informal; sustentada tão somente pela amizade ou relações fortuitas, cujos rastros, em muitos casos, só são capturáveis pela co-autoria de artigos ou co-orientação de dissertações⁷. As colaborações tornaram-se contratualizadas. Elas são induzidas pelas agências de fomento e organismos internacionais, passando a figurar, igualmente, nas políticas institucionais de pesquisa (Teixeira et al, 2011b; Klein, 2015). O financiamento ao projeto individual, centrado em um laboratório de pesquisa e no seu chefe, não desapareceu. Mas tornou-se uma linha secundária de fomento à pesquisa. Organismos internacionais concentram seus recursos no financiamento de projetos que reúnem grandes equipes de pesquisa, de diferentes instituições, localizadas em diferentes países, envolvendo preferencialmente duas ou mais disciplinas. Esta estratégia é seguida pelas agências nacionais.

Logo as redes cooperativas designam relações suportadas por um acordo formal ou contrato de colaboração em pesquisa, entre diferentes laboratórios de uma instituição ou de diversas instituições. De modo geral, o uso de redes cooperativas está vinculado a projetos cujos objetivos são a pesquisa e o desenvolvimento de novos insumos em saúde. Ou seja, cujo alvo é a inovação em iniciativas de pesquisa translacional (Teixeira e al, 2009 a, b).

Nesta altura é importante dizer que redes cooperativas organizadas em países situados na América do Norte, no extremo oriente, e no norte e oeste da Europa muitas vezes estendem-se até a indústria⁸. Os autores não identificaram situações similares no Brasil ou mesmo em outros países da América Latina (Teixeira, 2010). No entanto, isso não nos autoriza a considerar que essa modalidade de arranjo não exista entre nós. De fato, o recém aprovado projeto de Lei 13.243/2016, conhecido como Código da Ciência (Brasil, 2016), que

⁷ Utilizamos os verbos no presente porque as colaborações informais não desapareceram.

⁸ Referimo-nos aqui principalmente ao Japão e a Coreia, cujos “sistemas” de P&D já foram mais estudados pela literatura.

regulamentou uma série de dispositivos previstos na Lei da Inovação (Brasil, 2004), fornece amparo legal para este tipo de associação longa, reunindo universidades e centros de pesquisa às indústrias.

Plataformas compartilham com redes a polissemia de sentidos. Entre seus sentidos, a ideia de algo que congrega a base ou o substrato de uma tecnologia é muito próxima às situações analisadas pelos autores (Teixeira et al, 2011b; Teixeira, 2012). É possível tomá-las também como ponto de passagem obrigatório para a realização das estratégias experimentais e/ou interpretação dos dados de pesquisa (Latour, 2000; Latour e Woolgar, 1989). As plataformas tecnológicas na pesquisa em biotecnociências designam espaços especializados na realização de um determinado tipo de experimento. Uma plataforma pode ser formada pelo conjunto de salas limpas para manipulação de material biológico ou experimentação com animais de laboratório. Uma plataforma pode ser constituída por um único equipamento, como um acelerador de partículas ou um microscópio de varredura. Uma plataforma pode ser constituída em torno de uma técnica que envolve um ou mais equipamentos, por exemplo, DNA em tempo real (Teixeira et al, 2011; 2016).

O que esses espaços têm em comum?

Primeiro a especialização em torno de uma cultura material essencial à pesquisa experimental. Cultura que no caso das biotecnociências materializa-se no uso intensivo de equipamentos, alguns de grande porte, cuja operação, associada a sistemas especialistas, implica no domínio de uma expertise técnica. Envolve também a preponderância de técnicas e conhecimentos baseados em uma abordagem molecular dos fenômenos associados à vida de entidades biológicas. Ou seja, um processo de molecularização da biologia e da medicina marcada pela assunção da genética como disciplina central e a configuração das biotecnologias ditas de terceira geração.

Segundo, a aquisição, manutenção e uso dos equipamentos são todos de alto custo. Logo o acesso é um problema comum a várias instituições. A multiplicação dos equipamentos e dos espaços especializados por vários laboratórios torna-se inviável. A organização em plataformas tecnológicas torna-se uma solução reproduzida em várias instituições, cedo induzida e financiada por agências e organismos internacionais. A ideia é concentrar os recursos em um espaço de uso coletivo. Sendo que este coletivo pode ser os pesquisadores

de uma instituição, de várias instituições de uma região ou de um estado nação ou mesmo de diferentes países.

Por outro lado, essa concepção de plataforma encaixa-se no financiamento de grandes projetos colaborativos. Assim, redes cooperativas e plataformas são entidades que materializam a pesquisa científica contemporânea, ou seja, mundializada. Pesquisa, por conseguinte, concebida e estruturada em termos de grandes redes de cooperação transnacionais. De fato, algumas redes cooperativas analisadas pela literatura especializada organizam-se em torno exatamente do acesso a um equipamento. É importante aqui retomar a questão da cultura material recente.

Os equipamentos são estruturantes da pesquisa contemporânea nas biotecnociências e, por conseguinte de sua cultura material. Esta dimensão expõe de modo dramático as assimetrias (Kreimer, 2011; 2006) entre instituições e países notadamente para a aquisição, manutenção e uso destes equipamentos. No caso das instituições brasileiras (mas também de todas aquelas situadas na América Latina) trata-se de dar conta da seguinte situação: ausência da produção local de equipamentos associada aos serviços de manutenção e compra de insumos, para funcionamento dos equipamentos, vinculados ao fabricante.

Portanto, as plataformas são efeitos das assimetrias entre instituições e regiões sociogeográficas. E, em princípio, dirimem o problema do acesso ao equipamento ou ao espaço especializado. No entanto, elas não resolvem o problema original, qual seja, a concentração da indústria de equipamentos em alguns países. Do mesmo modo, não conseguem resolver o problema do alto custo para aquisição e manutenção dos equipamentos. De fato, potencialmente elas podem introduzir outras assimetrias.

Quando a plataforma é parte instituinte de uma rede de cooperação, ela excluiu todos que não fazem parte do acordo de cooperação. Ou seja, de certo modo o uso da plataforma nestas situações está subordinado ao contrato de cooperação entre pesquisadores e/ou instituições (Teixeira, 2011b).

Temos outros modelos de plataformas que não envolvem um acordo limitado a um grupo. Mas envolve a ideia de prestação de serviços tecnológicos especializados (Teixeira et al, 2011 a; 2016; Teixeira, 2012). O que isso significa? A plataforma oferece seus serviços (a realização de um ensaio) ou o

uso de seu espaço (um conjunto de salas com equipamentos) mediante pagamento (dinheiro ou troca de serviços). O acesso a plataforma novamente está limitado a obtenção de financiamento. E o serviço também é regulado por um contrato.

O ponto a ser destacado aqui, tendo em vista sua relação com o trabalho científico, é a concentração de plataformas em algumas poucas instituições; contribuindo para o aumento das assimetrias. Algumas poucas instituições, das quais muitas estão localizadas em países América do Norte, extremo oriente, no norte e oeste da Europa. No caso brasileiro, instituições localizadas nas regiões sudeste e sul.

É importante assinalar que a concentração é parte fundamental da concepção de organização de uma rede de plataformas tecnológicas. Por quê? Como sinalizamos acima, plataformas surgem como resposta para o acesso a equipamentos e espaços especializados para realização de determinadas técnicas. Resposta baseada justamente na concentração para otimização de recursos. Ou seja, dada impossibilidade de adquirir e manter 10 equipamentos ou várias salas especializadas, investe-se os recursos em um equipamento ou espaço. Em geral, instituições e/ou grupos de pesquisadores com maior capacidade de mobilização de recursos junto a agências, fundos e organizações internacionais também são aquelas nas quais as plataformas são instaladas (Bourdieu, 1983; Nunes, 2002). É interessante analisar aqui, a partir dos trabalhos de Bourdieu sobre campo científico (1983) e de Latour (na fase de etnografia de laboratório) (1989), como essa dinâmica conforma um ciclo. Os grupos com maior potencial de alavancar recursos são aqueles com maior produção acadêmica e contratos com a indústria ou organismos governamentais. A instalação de plataformas sobre sua gestão direta ou, ao menos, área de influência potencializa sua produção, atrai novos colaboradores e maior volume de recursos para investimento. Mas não seguiremos com este ponto aqui.

Iremos partir das assimetrias e suas relações com redes e plataformas para introduzir dois elementos na discussão do processo contemporâneo de mundialização da C&T – o trabalho científico e os trabalhadores (pesquisadores e técnicos). Mas o faremos no próximo item.

Redes, Plataformas, o Trabalho Científico e o Trabalhador

Kreimer ao analisar o aprofundamento do processo de “internacionalização” para a ciência latino-americana propõe que a pesquisa contemporânea é marcada pela contratualização das colaborações, a emergência de mega redes⁹ e a configuração de regiões de pesquisa (Kreimer, 2011: 56). Neste texto, sugerimos que a adoção de plataformas tecnológicas é um elemento adicional na configuração dessas regiões de pesquisa. Kreimer (2011; 2006), assim como Nunes (2002), estava particularmente interessado nas assimetrias produzidas pela dinâmica das colaborações científicas sob a lógica das tecnociências mundializadas. (Cabe lembrar que Kreimer utiliza o conceito de “internacionalização” em seus trabalhos). Regiões de pesquisa referem-se, portanto, aos países do centro, nos quais estão localizadas as coordenações das redes longas e as agências e organismos internacionais que as financiam (Nunes, 2002). Países que detém a hegemonia (no sentido gramsciano) da definição das práticas tecnocientíficas, das formas de gestão da produção do conhecimento, das formas de difusão do conhecimento produzidos; mas, sobretudo, a hegemonia da configuração da cultura material. Quais equipamentos, técnicas e modelos são pontos de passagem obrigatório para legitimação de enunciados. Quais constituem a materialidade das plataformas e redes. Quais competências técnicas são estruturantes para a formação dos praticantes. Como se trabalha e quem trabalha.

Kreimer também sugere, com muita propriedade, que a análise das relações entre centro e periferia passa pela compreensão da atual configuração da divisão internacional do trabalho (Kreimer, 2011; 2006). Para ele grupos de pesquisa e instituições situadas na periferia são “subsidiárias de problemas científicos e/ou industriais que já tenham sido estabelecidos” (Kreimer, 2011: 58) pelo centro. Isso ocorre mesmo considerando a competência tecnocientífica destes grupos. De fato, para Kreimer esta competência é condição fundamental para o estabelecimento da colaboração no âmbito das redes. Segundo ele “há, de fato, certa *deslocalização* do trabalho científico, cujo resultado é a *transferência* para periferia de atividades científicas muito especializadas e que exigem alta qualidade técnica, mas que em última instância assumem um caráter

⁹ Utilizamos ao longo do texto “redes longas” ou “redes extensas”, mas o sentido é similar, redes que compreendem uma gama de grupos de pesquisa e instituições espalhados por diversas latitudes e longitudes.

rotineiro. Em geral, nas “mega rede” não se pode negociar mais que os termos de uma subcontratação” (Kreimer, 2011: 58, 59)¹⁰.

Consideramos que para os praticantes a participação em redes longas produz um efeito de apagamento da “deslocalização” tal qual proposta por Kreimer (2011). Para os grupos de pesquisa e instituições membros da rede sua participação é efetiva, envolvendo a definição da cultura material e a produção dos problemas de pesquisa. Logo quem estaria fora do processo de produção da cultura e/ou dos problemas são as instituições e grupos não participantes da rede. Algo como “centros” dentro da periferia. O efeito de apagamento está diretamente associado à prescrição do uso de redes cooperativas pela literatura e pelos gestores da inovação. Porque “rede cooperativa” foi apresentada como dispositivo de organização das colaborações inter-institucionais e transnacionais capaz de reverter as relações de poder e suas assimetrias. No entanto, as redes curtas ou longas não anulam as assimetrias, tampouco a política entre centro e periferia (Teixeira et al, 2009 a, b).

No limite a proposta de Kreimer em torno da nova divisão de trabalho internacional implica em pensar nas próprias instituições como mega plataformas participantes de mega rede. Isso circunscreve o trabalho científico. Kreimer considera que ele passa a ser limitado à atividade rotineira. Mas é possível qualificá-lo melhor.

É possível qualifica-lo como o trabalho de ampliação de volume. Tratamos aqui da repetição de ensaios e análise de seus resultados para confirmar ou não um conceito proposto. Mas também a testagem de novas amostras, utilizando um mesmo protocolo. Um fator crucial para a participação de grupos e instituições da periferia nas redes longas é assegurar o acesso a materiais biológicos para realização de ensaios (Teixeira et al, 2017).

Insistimos no aumento de volume. Primeiro porque a geração de grande volume de dados é estruturante para projetos cujo foco é o desenvolvimento de novos produtos e/ou processos para área da saúde humana. Porque a ampliação da capacidade de produção e processamento de dados é uma condição para acelerar o desenvolvimento de novos produtos e processos. Quando temos uma rede muito curta envolvida com a pesquisa da vacina contra a Dengue (ou Zika),

¹⁰ Grifos em itálicos e aspas do autor.

o tempo necessário para chegar a uma lista reduzida de proteínas candidatas é consideravelmente maior. Se, ao contrário, temos uma rede longa envolvida, este tempo é reduzido. Dentro de uma rede longa a mesma proteína será testada com soros de pacientes de diferentes latitudes e longitudes. O efeito é reduzir mais rapidamente as proteínas candidatas. Quando temos uma rede longa envolvida com o teste de uma mesma proteína, eliminasse mais rapidamente rotas tecnológicas menos promissoras para o desenho da vacina. Sempre que há uma rede longa envolvida o uso do material biológico, a transferência de dados, a propriedade intelectual, as patentes potenciais, as questões éticas são previamente acertadas. Nas rede longa os ensaios clínicos, que envolvem a articulação com os serviços de saúde e a adequação à legislação local, podem ser realizados simultaneamente em mais de um local. Os grupos locais participantes da rede longa assumem as negociações. E, finalmente, nas redes longas em lugar de uma plataforma, pode-se ter dez plataformas trabalhando simultaneamente no mesmo processamento de proteínas diversas e/ou materiais biológicos proveniente de diferentes regiões.

Até agora, pensando nas competências tecnocientíficas e atividades desempenhadas pelos participantes da periferia nas redes longas, o trabalho mais afetado é aquele dedicado à elaboração de estratégias experimentais, ao processamento dos dados gerados pela rede e sua análise. Ou seja, o realizado pelos pesquisadores.

Quando pensamos nas redes e plataformas e em suas implicações para o trabalho tecnocientífico, a instrumentação científica incorporada pelo equipamento desempenha uma posição preponderante. É uma questão nos parece fundamental – quais dinâmicas se estabelecem quando o equipamento, essa síntese tão bem acabada de uma cultura material, sai do espaço laboratório e torna-se uma plataforma? Explorar esta questão (mesmo que não consigamos responde-las satisfatoriamente) nos permitirá localizar outras modalidades de trabalho científico e de praticantes afetados.

Parte significativa da literatura sobre plataformas enfatiza sua posição para dirimir o acesso ao equipamento científico (preço, falta de manutenção, dificuldade de importar) (Teixeira et al, 2011). Entretanto, há uma dimensão que requer mais atenção. Quando o laboratório abriga um equipamento e realiza análises para outros laboratórios, em geral, trata-se de relações de colaboração

informais. Quando o equipamento desloca-se do laboratório para a plataforma o acesso dos pesquisadores e técnicos é mediado pela gestão das plataformas tecnológicas. Neste caso, como salientamos acima e em textos anteriores (Teixeira et al, 2016), a relação é contratualizada.

Há uma série de implicações para trabalho científico aqui¹¹. Os técnicos ou estudantes em formação, encarregados da execução do processamento técnico das amostras, passam a seguir os padrões definidos pela plataforma. A realização em si do ensaio, em geral, também é atribuição do corpo técnico da plataforma (Teixeira et al, 2011b; 2016). E as amostras encaminhadas para análise seguem a ordem e o ritmo de processamento da plataforma. Ou seja, a ordem segue a data da solicitação do serviço à plataforma. Assim, não é o chefe do laboratório que acerta com seu técnico ou assistente a prioridade na realização dos ensaios. Prioridade que pode sofrer alterações em função do fechamento de um artigo ou conclusão dos experimentos de uma dissertação, para citar alguns exemplos. Do mesmo modo, não é o chefe do laboratório e/ou o pesquisador que coordena o projeto que determinam o protocolo para preparação das amostras.

O que está em jogo aqui?

A autonomia e a gestão do tempo e do uso do espaço.

A autonomia tem uma série de desdobramentos que julgamos pertinentes para pensar no trabalho técnico. Desdobramentos na medida em que ela está intimamente associada à qualificação para desempenhar um determinado trabalho. O técnico da plataforma é hiper especializado em uma técnica, em geral, incorporada a equipamento e a um sistema especialista. Mas ele não tem a visão completa de nenhum dos projetos para os quais executa a técnica. Por sua vez, como o técnico do laboratório também não executa aquele ensaio, perde uma dimensão do trabalho científico. Existem plataformas nas quais o trabalho é realizado conjuntamente pelo seu corpo técnico e pela equipe do laboratório. Ainda assim, a participação do corpo técnico do laboratório é restrita. Uma dimensão da qualificação no uso daquele equipamento e, principalmente, da apreensão de parte da cultura material que governa a experimentação é perdida (Teixeira et al, 2016).

¹¹ Para uma análise mais detalhada do que segue ver Teixeira e al, 2016.

Neste momento podemos parar e indagar: muito bem, mas a autonomia do técnico é interdita pelo chefe do laboratório e/ou pesquisador que construiu a estratégia experimental do projeto para o qual o técnico trabalha! Sim, há uma interdição. A autonomia do técnico é circunscrita pelo pesquisador e também pelas condições materiais disponíveis para ele executar seu trabalho; por exemplo, a existência de equipamentos e insumos, bem como a qualidade dos insumos existentes. Porém, quando técnico e pesquisador coabitam o mesmo laboratório, participam do mesmo projeto, há margens para negociação. Em geral, os técnicos ao executarem o processamento de um material gozam de autonomia para sugerirem alterações maiores ou menores nos protocolos. Participam da discussão de resultados não esperados. Muitos são ativos nas discussões dos artigos que influenciam a escolha das técnicas (Teixeira et al, 2007; Teixeira, 2003).

Este espaço de negociação tem relação com a expertise do técnico, mas também com uma tendência contemporânea. Em muitos laboratórios o encarregado do processamento de muitas técnicas é o praticante de ciência em formação (Teixeira et al, 2007; Teixeira, 2003). Assim, é comum encontrarmos mestrandos, doutorandos e também pós-doutores. A explicação desta configuração é complexa, foge aos objetivos e ao final ao espaço disponível para a elaboração do texto. No entanto, cabe salientar como ela é reveladora da dimensão da cultura material, materializada nos equipamentos, para a produção de conhecimentos científicos na área das biotecnociências contemporâneas. A aprendizagem do processamento das técnicas básicas e aquelas mais especializadas, implicadas com as linhas de pesquisa, disciplina ou disciplinas, objetos e temáticas do laboratório, é parte estruturante da formação do pesquisador. Interpretar os dados envolve conhecer as técnicas, os equipamentos e insumos utilizados e testar seus limites (Teixeira, 2003). A formação envolve o domínio progressivo da cultura material. O que também implica dizer que a construção da identidade do técnico como trabalhador de um espaço determinado de produção de ciência passa pela maior ou menor apreensão da cultura material.

Longo outra modalidade de trabalho científico afetado é o trabalho técnico, seja ele desempenhado por técnicos, praticantes em formação ou mesmo por pesquisadores.

Partimos de uma série de trabalhos sobre o uso novas entidades pelas instituições de C&T nacionais, mais especificamente, redes cooperativas e plataformas tecnológicas. Estabelecemos correlações preliminares entre o trabalho científico e o uso de novas entidades, compreendendo ambos frente ao processo contemporâneo de mundialização das tecnociências. Esboçamos conceitos e abordagens para analisá-las. Entretanto é preciso sublinhar o caráter preliminar das análises e mesmo do mapeamento e discussão de autores e conceitos realizados. Não tínhamos a pretensão de aprofundar nenhum destes aspectos neste trabalho. Ele deve ser lido e entendido, ao final, como relato partida para uma longa viagem.

Referências bibliográficas

- Bourdieu, Pierre. O Campo Científico. In Ortiz, Renato (org.). 1983. *Bourdieu – Sociologia*. São Paulo: Ática. Coleção Grandes Cientistas Sociais, vol. 39. p. 122-155.
- Brasil (2004) Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília: Presidência da República.
- Brasil (2016). Lei 13.242/2016 de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. Brasília: Presidência da República.
- Callon, Michel (1989) “La protohistoire d’un laboratoire” in Callon, M. (org.), *La science et ses réseaux*, Paris, La Decouverte
- Certeau, Michel (1996) *A Invenção do cotidiano*. Giard, Luce(org). RJ: Vozes
- Chesnais, François (1995) A globalização e o curso do capitalismo de fim-de-século. *Economia e Sociedade*. 5. 1-30.
- Chompalov, Ivan; Shrum, Wesley. (1999). Institutional Collaboration in Science: A Typology of Technological Practice. *Science, Technology, & Human Values*, Vol. 24 No.3: 338-372
- Cummings, Jonathon e Kiesler, Sara (2005) Collaborative research across disciplinary and organizational boundaries. *Social Studies of Science*. 35. 5: 703-722

- Dagnino, Renato; Thomas, Hernan (2001) Planejamento e políticas públicas de inovação: em direção a um marco de referência latino-americano. *Planejamento e Políticas Públicas* ppp. IPEA. | n. 23 | jun 2001. Pp 205-231
- Dagnino, Renato (2008) As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na Ibero-América. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.2, p.3-36
- Katz JS; Martin B (1997) What is research collaboration? *Research Policy* 26: 1-8
- Klein, Vinicius P. (2015). Rede Nacional de Pesquisa Clínica: uma análise sobre o processo de produção do conhecimento científico. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Informação e Comunicação em Saúde (PPGICS). ICICT/Fiocruz.
- Kreimer, Pablo (2011). Internacionalização e tensões da ciência latino-americana. In *Ciencia & Cultura*. 63.2. Pp 1-2
- Kreimer, Pablo. (2006). Dependientes o integrados? La ciência latinoamericana y la nueva division internacoinal del trabajo. *Nomadas*. Pp 199-212.
- Kreimer, Pablo. y Thomas, Hernan (2005), "What is CANA-AKNA? Social Utility of Scientific and technological Knowledge: challenges for Latin American Research Centers", en: J.B. Meyer y M. Carton, *Development through knowledge? A new look at the global knowledge based economy and society*, Genebra, IUED.
- Landi, Ana Carolina (2012) O uso de estratégias de comunicação e a pesquisa científica colaborativa: O estudo de caso do Programa Integrado da Doença de Chagas. *Dissertação de Mestrado*. Programa de Pós Graduação em Informação e Comunicação em Saúde PPGICS. ICICT/Fiocruz.
- Latour, Bruno e Woolgar, Steve. (1989) *La Vie de Laboratoire : La Production des Faits Scientifiques*, Paris, ED.Pandore
- Latour, Bruno. (2000) *Ciência em Ação*. SP: UNESP
- Law, John (1989b) "Le laboratoire et ses réseaux" in Callon, M. (org.), *La science et ses réseaux*, Paris, La Decouverte
- Mol, Annemarie (1999) Ontological politics. A word and some questions. In Law, J and Hassard, J (org). *Actor Network theory and after*. London: Blackwell

- Nunes, João Arriscado (2002) As dinâmicas da(s) ciência(s) no perímetro do centro: Uma cultura científica de fronteira. *Revista Crítica de Ciências Sociais*. 63. pp 189-198.
- Ortiz, Renato. (1994). *Mundialização da Cultura*. Ed Brasiliense. 235p.
- Pickering, Andrew (1992). *Science as practice and culture*. The University of Chicago Press. 470p
- Shinn, Terry (2008). Regimes de produção e difusão de ciência: rumo a uma organização transversal do conhecimento, *Scientiae Studia*, 6(1). Pp 11-42.
- Shrum, Wesley, Genuth, J Chompalov, Ivan (2007) *Structures of Scientific Collaboration*. The MIT Press. Cambridge. 296
- Teixeira, MO; Klein, VP. Soares, JES. (2017) Biobancos, biorepositórios e a mundialização da pesquisa biomédica. Trabalho submetido XXXI Congresso ALAS. Mimeo
- Teixeira, MO; Filipecki, ATP (2016) *Infraestrutura e a pesquisa biomédica contemporânea: narrativas sobre animais de laboratório, qualidade e práticas científicas*. Mimeo
- Teixeira, MO. (2012) Plataformas Tecnológicas e as práticas de pesquisa em biomedicina – observações preliminares sobre o uso de dispositivos globais e instituições locais. *Sociologias*, ano 14. N 29. Jan-Abr p. 312-336
- Teixeira, MO; Filipecki, ATP. (2011 a) O uso de plataformas tecnológicas e suas implicações no modo de organização da produção de conhecimento na área de biomedicina. *RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde*. Rio de Janeiro, v 5, n.1, p.100-107, Mar. [www.reciis.cict.fiocruz.br]
- Teixeira, MO; Filipecki, ATP; Gil, Ballester, L; Landi, AC. (2011 b) A pesquisa científica em biomedicina: comentários sobre as transformações na política de C&T em uma instituição pública nacional. *Revista Brasileira Ciência, Tecnologia e Sociedade*. V2. N 2. p 32-57. jul-dez.
- Teixeira, M.O. (2010) Dinâmica da produção do conhecimento em biomedicina no Brasil: dialogo com modo 2 a partir da análise de uma experiência local de indução à pesquisa de insumos em saúde. Mimeo

- Teixeira, M.O.; Machado, C.J.S; Filipecki, A.T.P.; Klein, H.E. (2009a) A dinâmica da organização da pesquisa em biomedicina no Brasil: anatomia de uma experiência recente na Fundação Oswaldo Cruz. *RECIIS – R. Eletr. de Com. Inf. Inov. Saúde* 3.2: 1-26. [www.reciis.cict.fiocruz.br]
- Teixeira, M.O.; Machado, C.J.S; Filipecki, A.T.P.; Cortes, B. A.; Klein, H.E. (2009b) Descrição e análise do uso de redes cooperativas como instrumento de coordenação da pesquisa científica em saúde. *Revista de Políticas Públicas*. UFMA.
- Teixeira, MO; Murito, MC (2007). Técnicos em laboratório de pesquisa em saúde e o trabalho na contemporaneidade: prolegômenos sobre um trabalho(ador) sob a neblina. *Trab. educ. saúde*, Rio de Janeiro , v. 5, n. 1, p. 79-102, jun..
- Teixeira, MO. (2003) Sobre o trabalho técnico em laboratórios de P&D em saúde: apontamentos para a educação profissional. **Trab. educ. saúde**, Rio de Janeiro , v. 1, n. 2, p. 289-314, set.
- Varsavsky, Oscar, 1969, *Ciencia, política, cientificismo*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.
- Velho, Lea. 2011. Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação. *Sociologias*. 13. 26. 128-153.