

Como se dá a inovação dentro do Estado Desenvolvimentista em Rede? Novos dados sobre acordos público-privados em um laboratório do Departamento de Energia dos Estados Unidos

MATTHEW R. KELLER*, FRED BLOCK**
MARIAN NEGOITA**

Resumo

A importância dos laboratórios nacionais do *Department of Energy* (DOE) para o sistema nacional de inovação dos EUA há muito tem sido tema de debate. Seus defensores destacam o papel central dos laboratórios no desenvolvimento de tecnologias como baterias avançadas, e os grandes progressos em energia solar, tecnologias de imagem e diversos empreendimentos em TI, entre outros. Seus críticos têm sugerido reiteradamente que a capacidade de inovação dos laboratórios vem se deteriorando por falta de parcerias com empresas comerciais e de táticas de gestão. O que – surpreendentemente, talvez - tem faltado nesse debate é uma revisão meticulosa dos dados sobre parcerias público-privadas entre os laboratórios e empresas privadas. Este artigo baseia-se em dados não públicos sobre um tipo de acordo contratual – os acordos *Work-For-Others* (WFO) (Trabalho-Para-Outros) – através dos quais o laboratório realiza um contrato de trabalho com empresas privadas. Revisamos 10 anos de dados dos WFO de um único laboratório do DOE. Nossa análise proporciona um panorama inicial da geografia surpreendentemente diversa e da gama de empresas que contrataram o laboratório como fornecedor de P&D, bem como de características chave desses acordos. Apesar de nossa coleta de dados compreender acordos de apenas um laboratório, os achados reforçam a importância de olhar a complexa e sobreposta rede de programas no sistema federal Americano que apoia a inovação no setor privado.♦

* Southern Methodist University, EUA

** University of California, EUA

*** Social Policy Research Associates, EUA

♦ Agradecimentos: Os autores agradecem a Ellyn Stroud e Haley High pela assistência à pesquisa.

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

Palavras-chave: Inovação. Estado desenvolvimentista. Política industrial em rede. Parcerias público privadas. Governo estadunidense.

How does innovation work within the developmental network state?

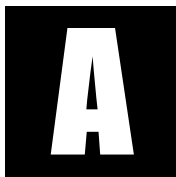
New data on public-private agreements in a U.S. Department of Energy laboratory♦

Abstract

The value of the Department of Energy (DOE)-owned national laboratories to the U.S. national innovation system has long been a subject of debate. Advocates have drawn attention to the central role of the labs in the development of technologies including advanced batteries, solar energy breakthroughs, imaging technologies, and various IT endeavors, among others. Critics have recurrently suggested that the labs' innovative capacities have been undermined by a lack of engagement with commercial firms and managerial tactics. Perhaps surprisingly, what has often been missing from the debate is a thorough review of data on the public-private partnerships in which the labs engage with private firms. This paper draws on heretofore non-public data on one type of contractual arrangement – Work-For-Others (WFO) agreements – in which the labs perform contract work for private firms. We review 10 years of WFO data for a single DOE laboratory. Our analysis provides an initial picture of the surprisingly diverse geography and array of firms that employed the labs as contract R&D providers, as well as of key characteristics of these agreements. Although our data capture only a single laboratory's agreements, the findings reinforce the importance of looking at the complex, overlapping network of programs within the U.S. federal system that support private sector innovation.

Keywords: Innovation. Developmental States. Networked Industrial Policy. Public-Private Partnerships. United States Government.

♦Tradução de Carolina Fernandes (asapalavra@gmail.com).



o longo da última geração, a natureza da inovação tecnológica tornou-se cada vez mais colaborativa, na medida em que grandes empresas, de diversos setores, “desverticalizaram” seus processos de pesquisa, desenvolvimento e produção (Davis, 2011) e mudaram para uma estratégia de produção e inovação “em rede” ou “aberta”, que envolve alianças estratégicas com terceiros (Chesbrough, 2006; Powell et al., 2005). Ao mesmo tempo, cada vez mais, a pesquisa tem documentado como as tecnologias inovadoras geralmente surgem da combinação de múltiplas especialidades, habilidades e conhecimentos que são frequentemente estimulados pela colaboração interorganizacional (Hargadon, 2003; Block; Keller, 2009; Hage, 2011). De fato, pesquisas recentes demonstraram que, mesmo em uma época anterior, quando a integração vertical dominava as estratégias das empresas dos EUA, muitos dos laboratórios de pesquisa mais produtivos – como a “fábrica de invenções” de Thomas Edison e os laboratórios da Bell – organizavam-se de forma a possibilitar colaborações transversais para prosperar (Hargadon, 2003; Gertner, 2012).

Dado que os EUA tem sido, com frequência, considerado “o país mais inovador do mundo” (conforme afirma um recente relatório do Banco Mundial (Gill; Raiser, 2012), a abordagem do governo americano para fomentar empreendimentos inovadores tem sido a pedra fundamental em debates sobre inovação e políticas industriais. Algumas nações têm procurado fortalecer instituições de estilo americano e replicar suas políticas, desde o fortalecimento do setor de capital de risco à estruturação de regimes de propriedade intelectual; desde a reprodução de programas específicos de desenvolvimento de tecnologia, a tentativas de criar condições para o próximo “Vale do Silício”. Mas, de que modo se deve interpretar a estratégia do governo dos EUA para a inovação contínua a

ser tema profundamente controverso. Nas arenas políticas internacional e doméstica, prevalece a noção de que os EUA estão estruturados como uma “economia de mercado liberal” (Hall; Soskice, 2001) – que o seu dinamismo inovador surge da ênfase dos mecanismos de mercado e da limitada “intervenção” governamental –, noção reforçada pela antiga tendência, por parte dos *policy-makers* americanos, de impulsionar as reformas de mercado nos espaços internacionais de formulação de políticas.

Pesquisas mais recentes, no entanto, têm documentado o amplo envolvimento, em diversos setores, de programas e políticas do governo dos EUA para o desenvolvimento de inovação tecnológica – uma tendência que se acelerou desde o início da década de 1980 (Block; Keller, 2009; 2011; Mazzucato, 2013). Sem dúvida, desde a Segunda Guerra Mundial, o governo americano estava intensamente envolvido com os setores de tecnologia aeroespacial e de base informática (incluindo o desenvolvimento da arquitetura da Internet). Mas, no final dos anos 1970 e início da década de 1980, preocupações sobre a competitividade dos EUA geraram uma série de leis e programas que transformaram o papel do governo no apoio a empreendimentos inovadores (Block, 2008; Berman, 2014; Keller; Block, 2013). Como resultado, tem havido um envolvimento cada vez maior de programas governamentais militares e não-militares no apoio a tecnologias inovadoras premiadas em vários setores da economia (Block; Keller, 2009), enquanto estudos de caso da indústria têm identificado um profundo envolvimento do Governo Federal em diversos campos, incluindo produtos farmacêuticos (Cockburn; Henderson, 2001; Vallas et al., 2011), biotecnologia (Hurt, 2011), nanotecnologia, energia verde e, até mesmo, os principais componentes das tecnologias líderes do mercado da Apple e da Microsoft (Fong, 2001; Mazzucato, 2013).

Todavia, a estrutura desse envolvimento federal pós 1980 não tem sido canalizada através de mecanismos tradicionais de política industrial,

que giram em torno de planejamento centralizado ou do apoio aos “campeões da indústria” entre empresas nacionais. Ao invés disso, o governo dos EUA desenvolveu um conjunto de programas descentralizados, diversificados e dinâmicos, que apoiam diversos esforços para superação dos obstáculos técnicos e desenvolvimento de novas tecnologias – esforços que, muitas vezes, dependem de colaborações em rede entre governo, indústria privada e universidades parceiras. Essas iniciativas descentralizadas certamente incluem o notório uso de contratos de aquisições e uma série de oportunidades de financiamento disponibilizadas por agências como os National Institutes of Health (NIH) e a National Science Foundation (NSF). Mas existe uma variedade muito maior de programas de apoio a projetos científicos e tecnológicos, muitas vezes organizados em torno de um modelo de “ciência conectada” (Bonvillian, 2006) que estimula o desenvolvimento de redes colaborativas de especialistas, ou que corrige “falhas na rede” (Schrank; Whitford, 2012) num esforço de gerar novas soluções técnicas.

Existem inúmeros mecanismos institucionais, através dos quais o governo dos EUA promove esses tipos de redes desenvolvimentistas. Vários desses mecanismos foram explorados em trabalhos acadêmicos (Block; Keller, 2011) e em instrumentos de informe governamental – embora os últimos raramente tenham foco nas capacidades da rede dos programas relevantes. Nosso objetivo, neste artigo, é lançar luz sobre o funcionamento interno do estado desenvolvimentista em rede americano, através da análise de novos dados sobre os acordos *Work-For-Others* (WFO), um mecanismo raramente estudado de colaborações público-privadas dentro do sistema nacional de laboratórios dos EUA gerido pelo Departamento de Energia – uma agência de desenvolvimento cada vez mais relevante¹.

¹ Embora o Departamento de Energia há muito mantenha um sólido portfólio de P&D, seu orçamento e seu papel no desenvolvimento de tecnologia foram ampliados pelo projeto de lei de “estímulo” de 2009, que comprometeu aproximadamente US\$ 90 bilhões para investimentos em energia verde, em grande parte administrado pelo Departamento.

As seções seguintes deste artigo dividem-se em três partes. Primeiro, revisamos brevemente o papel do Departamento de Energia (DOE) no sistema nacional de inovação dos EUA, com foco no esforço persistente de estabelecer parcerias com empresas privadas, desde a década de 1990. Segundo, apresentamos um panorama das colaborações público-privadas do DOE, através de um primeiro olhar sobre os dados de um mecanismo contratual específico – os acordos *Work-For-Others* (WFO) – através dos quais, empresas privadas pagam laboratórios federais para acessar seus conhecimentos e equipamentos. Embora os WFOs sejam apenas um dos mecanismos possíveis para as empresas privadas fazerem uso dos recursos do governo, acreditamos que eles proporcionam um olhar revelador sobre a estratégia de “rede desenvolvimentista” do governo dos EUA, ao demonstrarem a variedade e o tipo de empresas que se apoiam em recursos federais, e os mecanismos de suporte multinível que envolvem seu uso. Finalmente, concluímos com várias lições para a política de inovação e para a compreensão do papel emergente dos sistemas de apoio ao desenvolvimento para indústrias inovadoras.

Uma breve história da trajetória desenvolvimentista do Departamento de Energia

Ao longo de aproximadamente os últimos trinta e cinco anos, os laboratórios do Departamento de Energia (DOE) dos EUA – antes estabelecidos para gerenciar e salvaguardar as armas nucleares dos EUA – têm sido um ponto central dos esforços para aprofundar as parcerias entre cientistas do governo e do setor comercial. Começando, mais notavelmente com o Ato de Stevenson-Wydler de 1980, uma série de medidas legislativas promoveu a colaboração entre os laboratórios e agências do setor privado. Ao longo do tempo, foram estabelecidos vários mecanis-

mos contratuais para parcerias público-privadas, incluindo Acordos Cooperativos de Pesquisa e Desenvolvimento (Cooperative Research and Development Agreements ou CRADAs) que envolvem contribuições conjuntas do DOE e de parceiros privados; acordos Work-For-Others (WFO), em que um parceiro externo reembolsa um laboratório do DOE por trabalhos de P&D; acordos de uso não proprietários ou proprietários de instalações, que possibilitam a parceiros não federais acesso a equipamentos de laboratório e cientistas; e, mais recentemente, Acordos para Comercialização de Tecnologia (ACT), um programa piloto desenvolvido para reduzir as barreiras à colaboração com empresas privadas. Esses mecanismos contratuais fornecem um dos pilares de uma série de políticas complementares mais amplas e altamente descentralizadas, desenvolvidas para promover o engajamento do setor público com empresas privadas. Em um nível mais agregado, a Lei Federal de Transferência de Tecnologia, de 1986², licenciou o Consórcio Federal de Laboratórios para Transferência de Tecnologia, um “fórum para desenvolver estratégias e oportunidades para vincular as tecnologias e experiência dos laboratórios com o mercado”³ E os laboratórios individualmente iniciaram uma série de táticas comercialmente orientadas, incluindo escritórios de transferência de tecnologia, fundos de risco para promover a comercialização de tecnologias do laboratório e programas de liberação de funcionários que permitam a cientistas empreendedores dos laboratórios dedicarem-se a

² A lei de 1986 também autorizou os CRADAs e forneceu incentivos aos cientistas de cada laboratório para colaborarem com atores do setor privado. Mais amplamente, as agências governamentais foram formalmente autorizadas a realizar trabalhos para outros órgãos governamentais a partir da Lei de Economia de 1932, que “permite que as agências federais obtenham bens e serviços de outras agências federais, desde que o trabalho não possa ser fornecido de forma mais conveniente e barata pelo setor privado” (GAO, 1989). O Departamento de Energia normalmente situa seu próprio poder para executar contratos de trabalho para agências não-federais nos dispositivos departamento a Lei de Energia Atômica, de 1954.

³ <http://www.federallabs.org/flc/home/about/> (todos os sites da web listados foram acessados em 31 de outubro de 2016).

tecnologias com foco comercial (Crow; Bozeman, 1998; Walsh; Kirchoff, 2002; Markusen; Oden, 1996; Schacht, 2010).

Esses esforços de empurrar os laboratórios para o mercado comercial têm sido submetidos a escrutínio acentuado num ambiente político americano dominado pela retórica centrada no mercado. Em meados da década de 1990, a Comissão Galvin, nomeada pelo presidente Bill Clinton para revisar a gestão dos laboratórios, sugeria “corporatizar” os laboratórios para evitar a “microgestão” do DOE que supostamente inibiria a produtividade e a capacidade de inovação dos mesmos (Task Force on Alternative Futures for the Department of Energy National Laboratories, 1995). Outras críticas no final da década de 1990 e início dos anos 2000 sugeriram que a mudança em direção aos mercados comerciais seria uma forma de “assistência social corporativa” e que a ampliação das parcerias entre o governo e empresas privadas distorcia a concorrência no mercado (Lawler, 1996). Mesmo os relatos que reconheciam a importante contribuição dos laboratórios para a economia dos EUA tendiam a sugerir que eram necessárias reformas para permitir que seu potencial se realizasse (Winebrake, 1992; Bozeman, 1994). Embora alguns dos laboratórios tenham sido louvados como histórias de sucesso – o Sandia National Laboratory, por exemplo, há muito tem sido considerado como um exemplo bem-sucedido de parceria comercial – a afirmação mais comum tem sido a de que os laboratórios têm um desempenho significativamente inferior em relação aos seus recursos e habilidades.

Embora existam exceções (Crow; Bozeman, 1998; Jaffe; Lerner, 2001; Nemet; Kammen, 2007), as contribuições dos laboratórios para o sistema de inovação dos EUA seguem sendo relativamente negligenciadas nos estudos acadêmicos e, muitas vezes, vistas com ceticismo na arena política. Ceticismo é, talvez, particularmente comum entre as organizações centradas em políticas. Por exemplo, um relatório recente publicado

pelas organizações Information Technology and Innovation Foundation, Center for American Progress e Heritage Foundation – organizações que atravessam o espectro político – argumentou enfaticamente que os laboratórios “não acompanharam” um ambiente de inovação em rápida mudança, e que a sua “ligação ao mercado é fraca” (Stepp et al., 2014). Esse ceticismo não é raro; um relatório sobre os laboratórios, de 2013, preparado pela Clean Air Task Force (CATF) (Força-Tarefa de Despoluição do Ar) e pelo Energy Innovation Reform Project (EIRP) (Projeto de Reforma para Inovação em Energia) – ONGs focadas em mitigar a poluição e promover a inovação energética, respectivamente – afirmou que o DOE, incluindo seus laboratórios, “continua a apresentar um desempenho inferior ao esperado com relação ao avanço de novas tecnologias energéticas no mercado”. Entre outras críticas, o relatório defende que a “estrutura institucional do DOE inibe a inovação”; que a falta de coordenação e de silos de tecnologia dentro dos laboratórios inibe a troca de ideias; que os laboratórios não respondem suficientemente ao setor privado; e que o micro gerenciamento do DOE impede a inovação (CATF; EIRP, 2013). Este seguia um relatório anterior, preparado conjuntamente pela CATF com o Center for Science, Policy, and Outcomes (CSPO – Centro de Ciência, Política e Resultados), que colocava em dúvida a capacidade do Departamento de Energia de implantar efetivamente os fundos de “estímulo” (do *American Reinvestment and Recovery Act* de 2009) para promover o desenvolvimento da tecnologia verde (CSPO; CATF, 2009).

Em contrapartida, uma série de relatórios recentes sugeriu que o DOE tem desempenhado um papel significativo nos avanços da indústria e nas tendências de queda de preços. Mundaca e Richter (2015), por exemplo, documentam uma série de efeitos iniciais positivos dos financiamentos de “estímulo” a tecnologias e mercados de energia verde, enquanto o Departamento de Energia (DOE, 2016) identificou como as

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

“décadas de investimento” por parte do governo e da indústria afetaram positivamente as trajetórias e baixaram os preços das tecnologias de geração de energia eólica, solar fotovoltaica, de veículos elétricos e de iluminação eficiente em energia.

De fato, o que é surpreendente nos diagnósticos otimistas que muitas vezes emergem das análises orientadas para reformas é que eles raramente são acompanhados por dados completos sobre os programas específicos e arranjos contratuais dos laboratórios. Em muitos aspectos, as operações e os efeitos de muitos desses programas são notavelmente pouco estudados⁴. Esta não é uma alegação nova; há mais de uma década, uma análise dos informes do sistema de inovação da pesquisa e desenvolvimento em energia (ER&D) observou que “grande parte da literatura sobre o estado do sistema ER&D ignora as lacunas nas informações relevantes, e os argumentos são muitas vezes emitidos como se fossem aplicáveis a todo o sistema, embora baseados em dados e análises relativos apenas a uma parte” (Sagar; Holdren, 2003, p. 467). Em parte, o problema foi criado pelo próprio Departamento de Energia: por exemplo, o DOE não divulgou publicamente dados sobre vários mecanismos contratuais público-privados específicos, enquanto as informações disponibilizadas em outros programas são postadas em bancos de dados obscuros que não permitem uma visão integrada dos projetos⁵.

Este artigo representa um esforço inicial para corrigir uma lacuna significativa nos dados sobre parcerias público-privadas, pela apresentação, até onde sabemos, do primeiro relato de acordos Work-For-Others (WFO)

⁴ Cada um dos relatórios acima mencionados também argumenta que mesmo quando os programas são avaliados, as métricas empregadas medem essencialmente as coisas erradas. Essas sugestões refletem um debate mais amplo sobre métricas apropriadas dentro das comunidades acadêmicas e de políticas que proporcionaram um ímpeto para o início do programa de Ciência e Inovação da NSF (SciSIP).

⁵ Os relatórios CRADA são arquivados em: [//www.osti.gov/scitech](http://www.osti.gov/scitech); seria generoso dizer que o sistema não é amigável. Não há arquivo público de acordos WFO.

assinados com empresas privadas em um único Laboratório do Departamento de Energia. Obtivemos informações sobre os acordos WFO do Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) para os anos de 2003 a 2013. O LBNL é um laboratório de médio porte do sistema federal, especializado em áreas como biociências, ciência da computação, ciências e tecnologias da energia, e física⁶. O LBNL é um dos dez laboratórios do Departamento de Energia que recebem mais de cinco por cento de seus custos através de reembolsos de WFO de partes que não pertencem ao DOE (DOE, 2011). O LBNL não é o laboratório mais prolífico em termos de parcerias público-privadas; o Sandia National Laboratory ultrapassa em muito os demais laboratórios, em termos de valor em dólares⁷ e percentual de custos laboratoriais anuais abrangidos pelos acordos WFO. Em comparação, o portfólio WFO da LBNL tem gerado, normalmente, cerca de um oitavo dos retornos financeiros do Sandia. Além disso, como já foi bem documentado, a maioria dos acordos WFO são de natureza intragovernamental, com o Departamento de Defesa sendo o principal contratante. Para os anos fiscais de 2007 a 2010, entre 7 e 11% das receitas provenientes de acordos WFO em todos os laboratórios do Departamento de Energia eram de patrocinadores não-federais (DOE, 2011).

Apesar de reconhecer esses limites, os dados, todavia, representam a única janela pública existente sobre as empresas que terceirizam o trabalho de P&D para os laboratórios do Departamento de Energia. Assim sendo, acreditamos que esses dados iniciais começam a preencher uma flagrante omissão nos debates sobre o papel dos programas gover-

⁶ <http://www.lbl.gov/research-areas/>

⁷ Por exemplo, nos anos fiscais de 2007-2010, a Sandia declarou entre US \$ 800-900 milhões em reembolsos anuais de WFO (dólares ajustados em 2000). Os próximos laboratórios mais prolíficos geralmente apresentaram uma média entre US\$ 200-300 milhões em reembolsos anuais. O Lawrence Berkeley recebeu em média pouco mais de US\$ 100 milhões em WFO, durante esses anos (DOE, 2011).

namentais no fomento à inovação no setor privado de forma mais geral, e mais especificamente no que diz respeito aos papéis e impactos da parceria dos laboratórios do Departamento de Energia com empresas do setor privado. Como não está claro quais tipos de empresas privadas, em que campos, se têm disposto a gastar seus próprios recursos para acessar equipes e equipamentos de laboratórios governamentais, tem sido praticamente impossível avaliar precisamente as estruturas, os resultados e a importância de tais programas.

Quem contrata laboratórios públicos?

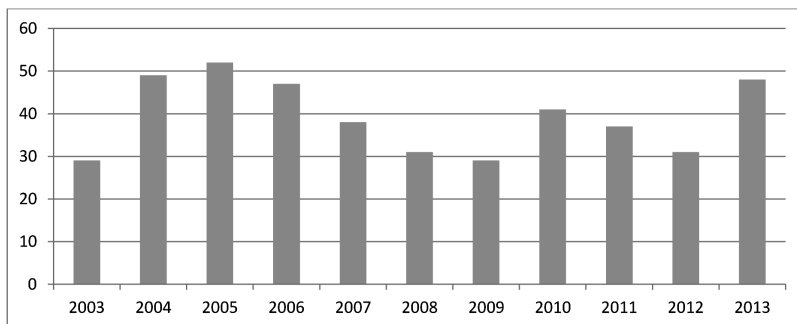
Os dados que nos foram fornecidos pelo Laboratório Nacional Lawrence Berkeley incluíram acordos WFO com parceiros do setor privado, assinados a partir do ano fiscal de 2003 até 2013. Os dados incluíam nomes de empresas, breves descrições do trabalho, as datas dos acordos e o valor de cada contrato individual. Os acordos intragovernamentais e do setor público foram excluídos, uma vez que estávamos interessados principalmente nas características das empresas privadas que contratam os laboratórios.⁸

Conforme demonstrado nos Gráficos 1 e 2, o número e o montante dos contratos WFO com o setor privado firmados em cada ano variam, mas, em média, o LBNL firma, aproximadamente, 40 acordos por ano (a maioria são acordos plurianuais), com queda acentuada durante o período de crise financeira de 2007-2009. Os reembolsos anuais dos contratos WFO são, em média, de aproximadamente US\$6,7 milhões, e o montante dos contratos individuais varia de pouco mais de US\$3 milhões a

⁸ Nosso acordo com o LBNL estipulava que, para acessar os dados, não revelaríamos os detalhes da empresa contratante nem o valor associado ao contrato, a menos que esses detalhes já fossem de domínio público. Também obtivemos dados sobre WFOs de todos os laboratórios do DOE, referentes a vários anos, através de uma solicitação ao Departamento de Energia, com base na Freedom-of-Information-Act (FOIA) (Lei de Acesso à Informação). Usamos esses dados como uma ferramenta de verificação.

alguns poucos contratos de baixo valor a partir de US\$1.000. Muitos dos contratos são grandes: doze deles excederam US\$ 1 milhão em valor, e outros dezessete estavam entre US\$500.000 e US\$1 milhão, normalmente distribuídos por vários anos. Os fundos recebidos de parceiros do setor privado – ao contrário dos de outras agências governamentais – são uma minoria distinta no portfólio global de WFO do laboratório. Uma auditoria realizada pelo Departamento de Energia sugere que, entre 2009 e 2011, o financiamento anual por contratos WFO no LBNL foi, em média, de US\$118 milhões (DOE-IG, 2013). Logo, os acordos com as empresas do setor privado compreenderiam aproximadamente apenas 5-6% do portfólio global de WFO do laboratório – um valor mais ou menos consistente com outros laboratórios do Departamento de Energia⁹. Portanto, os acordos WFO são uma porção modesta das receitas do laboratório.

Gráfico 1. Número anual de contratos WFO assinados pelo LBNL com empresas do setor privado

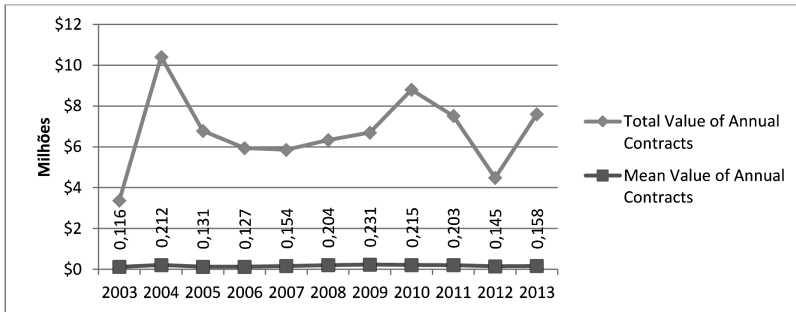


Fonte: elaborado pelos autores.

⁹ O DOE informou recentemente que os contratos anuais WFO com parceiros “não federais” representavam entre 7-11% de todos os contratos da WFO para os anos fiscais de 2007-2010, mas o Departamento não especificou quantos desses contratos não federais eram com empresas privadas, em oposição às universidades públicas, governos estaduais e locais ou outras entidades não federais (DOE-IG, 2013).

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

Gráfico 2. Valores anuais de contratos WFO com empresas do setor privado



Fonte: elaborado pelos autores.

O Gráfico 3 (p. 117) mostra os tamanhos amplamente variados de empresas que usam WFOs para acessar o conhecimento do laboratório. Por um lado, uma porcentagem talvez surpreendentemente grande de contratos de WFO refere-se a empresas da lista da Fortune 500 ou suas subsidiárias. Embora seja evidente que as pressões associadas à financeirização levaram muitas empresas de grande porte a terceirizar partes de suas operações de P&D para parceiros externos, estas são, contudo, as empresas que possuem recursos orçamentários que lhes permitiriam investir nos equipamentos e competências frequentemente caros que são disponibilizados pelos laboratórios. No entanto, cerca de 30% dos acordos WFO são firmados não apenas com grandes empresas, mas com as 500 maiores empresas.

Por outro lado, uma proporção substancial dos WFOs se estabelece com empresas menores¹⁰. Embora seja menos surpreendente que empresas de tecnologia de pequeno porte busquem colaborar com contrapartes especializadas que possam fornecer habilidades e conhecimentos complementares, é notório, no entanto, que pequenas empresas frequentemente

¹⁰ Usamos a definição da US Small Business Administration para uma pequena empresa como uma que tem menos de 500 funcionários.

te têm dificuldade em navegar no árduo processo de contratação com as agências governamentais dos EUA (Wessner, 2008). Como Walsh e Kirchoff (2002, p. 134) afirmam, os acordos contratuais com o governo federal, incluindo os WFOs, “muitas vezes funcionam bem para as grandes empresas, mas os altos custos de negociação de tais acordos os tornam muito caros, e assim são usados com moderação por pequenas empresas”.

Por que, então, tantas empresas pequenas se envolvem com os contratualmente complicados WFOs? Os dados sugerem uma resposta que aponta para outro elemento do estado desenvolvimentista dos EUA: sua natureza “estratificada”. Surpreendentemente, os acordos WFO com pequenas empresas são frequentemente vinculados a empresas e projetos apoiados por outro programa federal: o Small Business Innovation Research (SBIR) e o programa relacionado à transferência de tecnologia para pequenas empresas (Small Business Technology Transfer – STTR)¹¹. Como mostra o gráfico, uma porcentagem quase igual de acordos WFO, em comparação com os de empresas da Fortune 500, era composta por empresas que eram na ocasião ou haviam sido recentemente apoiadas pelo SBIR ou pelo STTR¹². Em alguns desses casos, o contrato WFO envolve

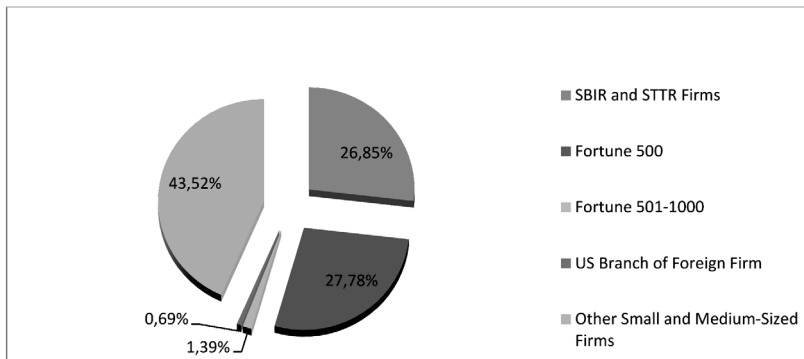
¹¹ Deve-se notar que codificamos sistematicamente apenas as sobreposições com os programas SBIR e STTR; as bases de dados governamentais dificultam o rastreamento definitivo das ligações entre programas em nível nacional, estadual e local. No entanto, o SBIR parece ser a principal sobreposição, portanto, um bom representante - ainda que tomá-lo exclusivamente obscureça as conexões com outros programas governamentais. O programa STTR financia colaborações entre um laboratório governamental ou uma universidade e uma pequena empresa.

¹² Utilizamos o status do SBIR/STTR como representação para pequenas empresas. Devido às limitações de dados, não podemos afirmar que cada uma dessas subvenções seja uma transferência direta de fundos do SBIR; mesmo quando os títulos do projeto são correspondências exatas no banco de dados SBIR, é possível que os fundos direcionados para o laboratório sejam provenientes de uma outra fonte de fundos dentro do orçamento da empresa (as subvenções do STTR podem ser inequivocamente vinculadas ao laboratório, uma vez que são acordos conjuntos explícitos entre uma empresa e o LBNL). Além disso, há complexidades adicionais pelo fato de que, em alguns casos, uma única empresa teve vários contratos simultâneos com os laboratórios, alguns dos quais eram subvenções SBIR e outros não. Como estávamos mais interessados em comparar os tamanhos das firmas que firmam acordos WFO, contabilizamos empresas nesta categoria, quer este projeto fosse claramente um projeto apoiado por SBIR / STTR, quer a empresa tivesse ganhado subvenções SBIR ou STTR nos cinco anos anteriores.

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

uma empresa que recebe uma subvenção do SBIR e, em seguida, canaliza parte desse prêmio para P&D realizados no laboratório governamental. Esse padrão é consistente com as sugestões de que as subvenções do SBIR e do STTR efetivamente facilitam o acesso das pequenas empresas a recursos complementares (Keller; Block, 2013, Wessner, 2008). De maneira geral, esses tipos de vínculos sobrepostos com apoios federais sugerem que os WFOs devem ser vistos como um aspecto de uma rede de programas de desenvolvimento, descentralizada e mais ampla, que se consolida de maneiras que podem escapar às análises focadas em programas individuais. De fato, a maioria das subvenções do SBIR e do STTR conquistadas pelas empresas WFO vieram de outras agências que não o Departamento de Energia.

Gráfico 3. Porcentagem de prêmios para diferentes tipos de empresas



Fonte: elaborado pelos autores.

Se compararmos os contratos WFO entre os tipos de empresas – usando as empresas Fortune 500 e as pequenas empresas apoiadas pelos SBIR/STTR como categorias principais de análise – surgem também de-

talhes mais nítidos das relações entre laboratório-empresa. Os contratos com as empresas Fortune 500 são, em média, maiores em tamanho, ligeiramente de maior duração, e essas empresas são mais propensas a firmar múltiplos contratos WFO (ver Tabela 1). Isso significa que, embora a proporção de acordos assinados com as Fortune 500 em comparação com empresas menores seja aproximadamente equivalente, individualmente existem mais empresas SBIR/STTR do que empresas Fortune 500 empregando o mecanismo contratual WFO. Ou seja, as relações com empresas maiores no LBNL parecem ser mais densas e contínuas, enquanto que os contratos com empresas menores são mais propensos a ser acordos pontuais ou ocasionais vinculados a projetos específicos e, muitas vezes, dependentes do financiamento de outro programa federal¹³.

Tabela 1. Características dos Contratos de WFO das empresas “Fortune 500” e SBIR/STTR

	Número médio de contratos por empresa, 2003-13	Média de financiamento por contrato	Duração média dos contratos
Empresas Fortune 500	3,1	\$197,708	1,98 anos
Empresas SBIR/STTR	1,8	\$124,036	1,58 anos

Fonte: elaborado pelos autores.

Se as empresas envolvidas nesses contratos são relativamente diversas – variando de muito grandes a relativamente pequenas – também o são os setores em que elas operam¹⁴. As empresas cujo principal negócio está nos setores de biotecnologia e fármacos eram as contratantes mais

¹³ A média das empresas SBIR/STTR está distorcida para cima por uma única empresa, Radiation Monitoring Devices, Inc. (RMD). A RMD participou de 27 WFOs ao longo do período de 10 anos, com um valor médio de aproximadamente US\$ 80.000 por contrato. A RMD também é uma beneficiária frequente das subvenções do SBIR.

¹⁴ Categorizamos a área principal de operações com base nas autodescrições das empresas, em vez da tecnologia específica envolvida no contrato.

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

frequentes considerando-se um campo específico; um número considerável desses WFOs envolvia a participação de empresas privadas em consórcios setoriais que usam tecnologias desenvolvidas ou administradas pelos laboratórios. Por exemplo, o consórcio PHENIX (Python-Based Hierarchical EnviroNment for Integrated Xtallography), baseado em software para cristalografia computacional desenvolvido com financiamento do NIH, envolve a colaboração entre vários laboratórios governamentais, bem como uma série de parceiros industriais¹⁵. Outro conjunto de contratos envolve empresas que colaboram com o Berkeley Center for Structural Biology (Centro Berkeley para Biologia Estrutural), que emprega a “Fonte de Luz Avançada” – uma sonda espectroscópica que permite aos cientistas mapearem reações químicas de rápida ocorrência¹⁶.

Contudo, os contratos com empresas farmacêuticas e de biotecnologia estão longe de ser uma maioria, havendo participações levemente menores de contratos provenientes da indústria de petróleo e gás, semi e supercondutores, e uma série de campos de tecnologia verde, incluindo baterias avançadas, energia solar fotovoltaica, tecnologias de construção com eficiência energética, geotérmicas, e acordos dispersos em áreas como sequestro de carbono e biomassa celulósica. As tecnologias de imagem – particularmente para a exploração de petróleo e gás – também são significativas nesses outros campos. Mas os contratos abrangem uma gama mais ampla de campos, incluindo o trabalho com materiais avançados e nanotecnologias, modelagem computacional, cintiladores, materiais solares de película fina e escudos de radiação para aeronaves não tripuladas. Os contratos, certamente, abrangem empresas e indústrias tradicionais de alta tecnologia, mas também incluem o que poderiam ser projetos menos esperados como, por exemplo, *benchmarking* de objeti-

¹⁵ <http://www2.lbl.gov/tt/techs/lbnl1770.html>.

¹⁶ <http://bcsb-web-2.als.lbl.gov/wordpress/>.

vos de eficiência energética para a rede varejista Target e otimização de sistemas de purificação de ar derivados de um projeto da NASA¹⁷. Sem dúvida, o papel do laboratório, em alguns casos, é de uma participação relativamente pequena em um processo ou projeto mais amplo de desenvolvimento de tecnologia. Mas esse tipo de contribuição modesta não é raro nem insignificante em uma economia de inovação em rede, na qual várias partes podem contribuir com diferentes subcomponentes de um projeto maior. De fato, embora realizar uma análise detalhada da trajetória de cada um dos aproximadamente 430 projetos WFO do LBNL está além do escopo deste artigo, as subvenções SBIR/STTR e as contribuições do LBNL parecem fazer parte de uma estrutura de apoio governamental complexa e entrelaçada para empresas de tecnologia do setor privado. Entre as empresas menores, é comum encontrar casos em que as estas dependem de fontes de receita que compreendem uma combinação de fundos federais, financiamento privado com capital de risco ou outras fontes e/ou contribuições de pesquisadores de universidades.

Os campos acima mencionados aludem brevemente à diversidade de acordos, havendo outros contratos com empresas que atuam em áreas que vão desde a indústria aeroespacial e de lasers até espectroscopia e genômica. Mas eles pretendem transmitir a variedade de campos tecnológicos que se envolvem com um único laboratório.

A Geografia do Suporte de Laboratório

Há muito se tem documentado que o agrupamento geográfico tende a promover a inovação em diversas indústrias intensivas em tecnologia (Saxenian, 1996; Porter, 1998) e que a proximidade espacial, nas condições corretas, pode facilitar os tipos de intercâmbio interpessoal baseados

¹⁷ Descrito aqui: http://spinoff.nasa.gov/Spinoff2013/cg_4.html; e aqui: <http://www.nist.gov/tpo/publications/upload/Federal-Lab-TT-Report-FY2009.pdf>.

na confiança, que podem estimular a inovação (Piore; Sabel 1984; Porter; Whittington; Owen-Smith, 2009). Na frase muitas vezes citada de Alfred Marshall, é, com frequência, nessas configurações locais interativas, cara a cara, que “os segredos da indústria pairam no ar”. Os laboratórios nacionais servem, de modo similar, a um conjunto local de empresas, através de WFOs, contribuindo para um agrupamento regional geograficamente mais delimitado? Ou o seu apoio é mais um recurso de abrangência nacional? Para responder a esta pergunta, compilamos dados da localização das empresas WFO a partir de seus websites, de dados de registro do negócio arquivados junto a governos estaduais e de uma variedade de bancos de dados industriais e websites de terceiros.

A resposta é decididamente mista. Das 218 empresas que se envolveram em pelo menos um WFO de 2003 a 2013, quase metade (103) tinha sede na Califórnia ou possuía uma unidade importante de P&D no estado; a grande maioria das empresas da Califórnia, por sua vez, estava localizada na Bay Area e no Vale do Silício – ou seja, próximas ao laboratório – com um grupo menor de empresas no sul da Califórnia, incluindo, particularmente, as empresas de biotecnologia da área de San Diego. O fato de cerca da metade das empresas estarem baseadas na Califórnia não surpreende, dada a centralidade das empresas com sede na Califórnia para os setores de tecnologia intensiva como TIC, biotecnologia e farmacêutica. E parece, é claro, que os laboratórios desempenham um papel de apoio ocasional para grandes empresas conhecidas nesses setores, através de WFOs com empresas que incluem Intel, Hewlett-Packard e Google, bem como Chevron e Bristol-Myers-Squibb, entre outras. No entanto, apenas uma porcentagem relativamente modesta das empresas sediadas na Califórnia que usaram WFOs – cerca de 15% - era de empresas Fortune 1000. Antes, as empresas com sede na Califórnia tenderam a ser *start-ups* locais menores – algumas das quais originadas dos projetos desenvolvidos no La-

wrence Berkeley. As empresas baseadas na Califórnia também tenderam a ter mais contratos de WFO por empresa do que suas contrapartes de fora do estado. Ou seja, embora esses dados cubram apenas um determinado mecanismo contratual para parcerias público-privadas, os WFOs parecem incorporar os laboratórios como um mecanismo de suporte para um agrupamento local de empresas pequenas e empreendedoras, mas também estender o alcance do laboratório a redes mais vastas e abrangentes em âmbito nacional, através de empresas de médio e maior porte¹⁸.

Certamente, esta análise é uma representação extremamente rudimentar para a proximidade geográfica. Algumas empresas com sede em locais mais distantes, particularmente grandes empresas, possuem subsidiárias, filiais ou escritórios de pesquisa na Califórnia. E grandes empresas em indústrias como a farmacêutica, nas quais as aquisições são uma estratégia chave para reforçar os portfólios de tecnologia, geralmente mantêm uma guia cuidadosa sobre os desenvolvimentos na Bay Area e no sul da Califórnia. Esta é, em si e em parte, uma função da economia de inovação “em rede”, em que as empresas dependem frequentemente de colaboradores, consultores ou parcerias em múltiplos locais. Para ilustrar as complexidades, basta examinar uma empresa WFO menor, a Optobionics, Inc. Embora sediada em Wheaton, Illinois, a empresa – que desenvolveu tecnologias relacionadas a implantes de retina – estava, no momento de seu contrato WFO, também trabalhando em um espaço em Palo Alto, que foi alugado de outra empresa de tecnologia, a Nanosys, Inc. O então CEO da Nanosys, por sua vez, foi co-desenvolvedor das principais tecnologias da Optobionics e irmão do CEO dessa última. Ambas as empresas

¹⁸ Uma maior porcentagem de empresas pequenas de fora do estado eram beneficiárias de subvenções do SBIR, sugerindo que os programas federais eram uma ligação provável entre o laboratório da Califórnia e algumas empresas geograficamente distantes.

foram beneficiárias de financiamentos de risco de algumas das mesmas fontes¹⁹. Assim, embora tecnicamente uma empresa de fora do estado, a Optobionics estava profundamente implantada no norte da Califórnia.

Embora reconheçamos essas complexidades²⁰, acreditamos que o rastreamento das principais localizações e atributos associados dessas empresas servem como uma representação útil, embora rudimentar, na captura das características do apoio do laboratório. A esse respeito, os contratos WFO do Lawrence Berkeley National Lab parecem estar *integrados localmente, mas conectados em nível nacional*: construídos em torno de uma clientela regional de pequenas e médias empresas de tecnologia (incluindo firmas originadas dos próprios laboratórios), mas conectados a um sistema de inovação maior e de abrangência nacional – principalmente através de vínculos com grandes empresas e através de programas federais complementares que canalizam ou familiarizam empresas menores com recursos disponíveis através de laboratórios de pesquisa com financiamento federal, como o LNBL.

¹⁹ A Nanosys divulgou o acordo de aluguel e a relação em um arquivo de 2004 para a SEC: <http://sec.edgar-online.com/nanosys-inc/s-1-securities-registration-statement/2004/04/22/section34.aspx>, ou ainda: <http://www.nasdaq.com/markets/ipsos/filing.ashx?filingid=2873754>. Ambas as empresas receberam investimentos de risco da Polaris Ventures, entre outros (conforme indicado em Miller et al. 2004, p. 203). A Optobionics acabou falindo em 2007, depois de não ter recebido financiamento suficiente para os testes clínicos de Fase III (Matson, 2010), mas seu nome e propriedade intelectual foram posteriormente readquiridos por seu fundador. Uma organização sucessora com o mesmo nome agora está sediada em Glen Ellyn, Illinois.

²⁰ Embora tenhamos utilizado um exemplo de uma empresa menor, empresas Fortune 1000 e multinacionais – mesmo constituindo uma parcela relativamente modesta da amostra – são as que foram codificadas de forma menos fundamentada, já que poucas vezes são estritamente subordinadas à localização de sua sede (de fato, muitas empresas registram-se nos estados para fins fiscais, como a Delaware).

Discussão

Tal como acontece com a inserção geográfica do laboratório, existem limites para o que podemos afirmar com base em dados de um único laboratório do governo. No entanto, fornecemos uma visão inicial para uma categoria até agora não analisada de um importante mecanismo contratual público-privado. Nossa análise sugere que, em muitos casos, se não na maioria, os usos dos equipamento e expertise do laboratório devem ser denominados “complementares” – eles avançam ou refinam tecnologias desenvolvidas em outros lugares ou fornecem modelos ou mapas destinados a ajudar terceiros a orientar e aprimorar pesquisas em andamento e esforços de desenvolvimento de produtos. Mas, em uma era de produção descentralizada, em que as inovações têm emergido precisamente das contribuições de várias partes com diferentes habilidades e conhecimentos, o valor potencial dessas contribuições colaborativas não deve ser subestimado²¹. Portanto, embora não possamos medir a importância desses acordos para vários resultados inovadores com base nos dados atualmente disponíveis, dificilmente se poderia supor que as contribuições dos laboratórios não sejam valiosas para as empresas privadas envolvidas, dado que, em primeiro lugar, as empresas privadas financiam os trabalhos; em segundo lugar, muitas empresas celebram múltiplos contratos ou renovam contratos; e, em terceiro lugar, esses padrões prevalecem apesar de o mecanismo contratual ser considerado excessivamente burocrático.

No entanto, embora as empresas privadas paguem os custos associados aos WFOs, é complicado determinar precisamente os preços para os serviços prestados pelos laboratórios. Muitos informes sobre os laboratórios enfatizam os fardos impostos às empresas privadas, descrevendo

²¹ Para uma análise de outro mecanismo contratual do Departamento de Energia (Cooperative Research and Development Agreements - CRADAs, em que o laboratório federal e uma empresa privada contribuem com recursos para um projeto conjunto) que enfatiza esses múltiplos papéis, ver Crow e Bozeman 1998.

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

os WFOs como “onerosos” devido à sua rigidez burocrática ou às despesas financeiras envolvidas – particularmente para pequenas empresas (por exemplo, GAO, 2009). No entanto, os laboratórios geralmente fornecem conhecimentos ou tecnologias raras ou únicas que não estão amplamente disponíveis no “mercado”. A ausência de concorrência no setor privado é, de fato, um dos critérios que os laboratórios são obrigados a verificar antes de aprovar um acordo WFO²². Isso significa que, nos casos em que há concorrência por um contrato, os principais concorrentes de um laboratório não são empresas privadas, mas outras unidades de pesquisa federais²³. Consequentemente, a determinação de um preço justo para os serviços é extremamente complicada, uma vez que não está claro como se deve estabelecer um preço adequado pelos serviços, na ausência de concorrência legítima no mercado. De fato, as questões de precificação e recuperação de custos têm sido fundamentais nos recentes relatórios do inspetor geral do DOE sobre acordos do laboratório com parceiros externos (ver DOE-IG, 2013).

Talvez, em resposta a algumas das críticas apresentadas contra os fracos laços dos laboratórios com o mercado, nos últimos anos, o Departamento de Energia e alguns laboratórios individualmente iniciaram uma série de programas ou serviços destinados a reduzir os custos de transação, como forma de incentivar empresas privadas a contratar laboratórios parceiros. O principal dentre eles é o Acordo para Comercialização de Tecnologia (ACT), um programa piloto que permite aos laboratórios “uma estrutura mais flexível para a negociação de direitos de propriedade intelectual” e maior poder de decisão para negociar os termos de acordos com empresas privadas²⁴. Outros incluem o programa “LabSTAR” do

²² O GAO observou, no entanto, que os procedimentos para a revisão desses critérios são frequentemente deixados a cargo dos próprios laboratórios, e geralmente não são verificados pelos administradores centrais da DOE (GAO 2013).

²³ Ver, especialmente, NAPA 2013 para a discussão sobre “competição”.

²⁴ Um breve panorama dos ACT está disponível em: http://www.federallabs.org/flc/education/t2-mechanisms/mech-profile/?mechanism_id=185.

DOE, um “Small Business Voucher Pilot” (Piloto de *Voucher* para Pequenas Empresas) destinado a empresas de energia limpa. De acordo com os laboratórios, o programa permite que pequenas empresas solicitem um voucher de até US\$ 300.000,00 (de um total de US\$ 20 milhões financiados pelo DOE) em apoios dos laboratórios nacionais Lawrence Berkeley, Sandia ou Lawrence Livermore, se elas concordarem em contribuir com 20% dos custos do projeto²⁵. Resta saber se esses programas dão acesso a uma maior variedade de parceiros, ou servem para subsidiar os custos de terceirização de pesquisa e desenvolvimento para parceiros privados – trata-se de uma dinâmica difícil de avaliar, tendo em vista os desafios envolvidos na determinação do preço para serviços e capacidades relativamente únicos.

No entanto, esses novos programas apontam para o que parece ser um esforço conjunto para aumentar o número de acordos de colaboração com os parceiros do setor público. Diante da expansão de tais programas, e da percepção generalizada da natureza rígida e complicada do acordo contratual WFO, um enigma ainda permanece. Por que os laboratórios serviram como parceiros rotineiros para uma grande variedade de empresas, apesar das reconhecidas complexidades administrativas envolvidas? Nós sabemos que as colaborações externas são extremamente arriscadas para as empresas que devem constantemente procurar parceiros de rede competentes e confiáveis em um ambiente altamente competitivo, no qual o oportunismo e a competência limitada de contrapartes externas são riscos contínuos (Schrank; Whitford, 2012). A incerteza envolvida nessas dinâmicas tornou a presença do que Lester e Piore (2004) denominam “espaços públicos colaborativos” – espaços de fluxo livre em que diversos grupos podem compartilhar informações sem risco excessivo de oportunismo – extremamente importantes. Embora muitos programas

²⁵ Em LABStar, ver: <http://newscenter.lbl.gov/2015/07/09/bay-area-national-laboratories-jointly-launch-new-small-business-voucher-pilot-for-emerging-cleantech-companies/>. Outros empreendimentos público-privado recentes incluem CalCharge e Cyclotron Road.

governamentais destinados a fomentar a colaboração não consigam criar tais espaços (Keller; Negoita, 2013), os governos e as universidades são, no entanto, prováveis candidatos para abrigá-los, precisamente porque estão, em certo grau, isolados do oportunismo característico da concorrência no mercado (Lester; Piore, 2004; Powell, 1998), e porque, nas condições corretas, os governos têm o potencial de atuar como intermediários relativamente honestos, tais como os sugeridos no relato de Peter Evans (1995) sobre “autonomia integrada”. Laboratórios governamentais eficazes, acreditamos, podem desempenhar o papel de colaboradores confiáveis, competentes e relativamente neutros para muitas empresas, provavelmente compensando algumas preocupações relacionadas aos custos e encargos contratuais²⁶.

É claro que nem todos os laboratórios são igualmente estáveis, nem assim tão eficazes, e tampouco o pessoal, os domínios de conhecimento e os equipamentos considerados valiosos pelas empresas privadas são distribuídos igualmente entre as unidades de pesquisa governamentais. Além disso, medir o grau em que os laboratórios particulares estão de fato “atrelados ao mercado», e avaliar os custos e benefícios dos programas que os vinculam a parceiros do setor privado continua sendo um desafio. Mas, uma vez que a totalidade dos dados sobre os esforços colaborativos nos laboratórios não têm sido publicada, fica difícil estabelecer a gama de atividades em que os laboratórios têm se envolvido, os serviços específicos que fornecem e as formas diferenciadas em que podem incentivar, estruturar e apoiar colaborações. Este artigo dá um passo inicial nos esforços para esclarecer o escopo, a escala e os mecanismos envolvidos.

²⁶ Lam (2005) observou que, em uma era na qual as maiores corporações favorecem abordagens internas de P&D “abertas” e “flexíveis”, muitas corporações desenvolveram “mercados de trabalho internos ampliados” que se apoiam em parcerias com cientistas mais estáveis de universidades para compensar seus próprios ambientes de recursos humanos mais instáveis. Parece provável que os laboratórios nacionais exerçam uma função semelhante.

Conclusão

Ao pensar sobre como programas como os WFOs se relacionam com a política pública e o papel do Estado no fomento à inovação, é importante notar que a provisão desse tipo de serviço de suporte colaborativo não inclui “política industrial” no sentido mais antigo e pejorativo de “selecionar vencedores”. Nesse caso, o impulso para estimular a reação química, ou explorar as propriedades dos condutores de película fina não vem do – nem é financiado pelo – governo. Em vez disso, os laboratórios normalmente desempenham um papel facilitador no apoio a novas tecnologias que as empresas privadas acreditam ter potencial de mercado, ou eles promovem a melhoria de tecnologias que já estão comercialmente disponíveis. Os laboratórios não “selecionam vencedores”, eles facilitam o desenvolvimento ou certificam a viabilidade de ideias que surgem de parceiros externos. Além disso, como sugere a presença dos beneficiários dos SBIR e STTR, não é um único programa, atuando sozinho, o responsável por catalisar muitas dessas colaborações inovadoras, mas sim uma série de programas, agências e políticas estratificadas, descentralizadas e, muitas vezes, sobrepostas que promovem colaborações público-privadas.

Para as nações em desenvolvimento ou aquelas que desejam emular aspectos do ambiente de inovação dos EUA, algumas lições parecem claras. Primeiro, a capacidade inovadora dos EUA não foi construída em grandes agências centralizadas, apoiando campeões nacionais ou forjando novos desenvolvimentos tecnológicos por conta própria, mas em um conjunto descentralizado e sobreposto de programas de desenvolvimento que promovem a busca de múltiplas tecnologias e múltiplas soluções para barreiras tecnológicas. O uso de equipamento e pessoal de laboratório de pesquisa federal através de WFOs é apenas um dos vários mecanismos, e os acordos WFO são permeados por ligações cruzadas com outras fontes de apoio, tanto dentro como fora do governo federal. Por con-

seguinte, embora os WFOs sejam apenas um pequeno pedaço de um quadro global, eles apontam para a presença de uma nova política de inovação “pós-industrial”, em boa medida tácita, impulsionada por uma série de apoios governamentais e acordos de colaboração entre empresas privadas, universidades e programas de tecnologia do governo.

Em segundo lugar, embora os recursos e as capacidades do governo dos EUA não sejam comparáveis aos de outras nações, a abordagem dos EUA não é de todo estruturalmente diferente de outros “estados desenvolvimentistas em rede” que têm promovido com sucesso o dinamismo econômico nos setores de alta tecnologia (por exemplo, Ó Riain, 2004; Breznitz, 2007, Negoita; Block, 2012). Forjar redes colaborativas, limitando o oportunismo e conectando recursos relevantes tem sido um elemento-chave dessas políticas (Wade, 2014), embora as agências que desempenham o papel facilitador e os recursos relevantes muitas vezes sejam muito discrepantes dependendo do caso (por exemplo, Mehri, 2015). Parece claro que os caminhos para uma estratégia de rede de desenvolvimento mais bem-sucedida não possuem uma fórmula única, mas sim dependem da habilidade de avaliar com precisão as capacidades e recursos de uma determinada nação – mantendo capacidade e autonomia estatais suficientes para resistir à corrupção e ao clientelismo (Negoita; Block, 2012).

Finalmente, em um ambiente fiscal em que os recursos governamentais para pesquisa e desenvolvimento estão sujeitos a fortes restrições, mesmo em países como os EUA, é particularmente lamentável que muitos desses programas e os vínculos entre eles permaneçam relativamente pouco estudados. Se não forem tratados com cautela, os esforços de reforma que buscam ligar ainda mais o governo e a P&D das universidades ao setor privado podem servir para erodir, ao invés de fortalecer os espaços públicos colaborativos. Se não forem cuidadosamente estruturados, os esforços de formulação de políticas, tais como a de redução de impos-

tos das empresas para promover P&D privada, podem servir para minar o sistema de apoio público que possibilitou às empresas dos EUA uma vantagem competitiva. Embora os dados atuais não nos permitam enfrentar definitivamente as questões mais amplas, eles sugerem que mesmo agendas reformistas bem-intencionadas poderiam beneficiar-se da maior disponibilidade de dados e de maior atenção acadêmica.

Matthew R. Keller é Associate Professor do Dedman College of Humanities & Sciences, da Southern Methodist University, Texas, EUA.

✉mkeller@smu.edu

Fred Block é Professor Pesquisador no Departamento de Sociologia da University of California, Davis. ✉fblock@ucdavis.edu

Marian Negoita é PhD em Sociologia e Associado Senior e Consultor da Social Policy Research Associates. ✉marian_negoita@spra.com

Referências

1. BERMAN, E. P. Not Just Neoliberalism: Economization in US Science and Technology Policy. **Science, Technology and Human Values**, v. 39, n. 3, p. 397-431, 2014.
2. BLOCK, F. L. Swimming against the Current: the Rise of a Hidden Developmental State in the United States. **Politics & Society**, v. 36, n. 2, p. 169-206, 2008.
3. BLOCK, F. L.; KELLER, M. R. Where do Innovations come from? Changes in the U.S. Economy, 1970-2006. **Socio-Economic Review**, v. 7, n. 3, p. 459-83, 2009.
4. BLOCK, F. L.; KELLER, M. R. (eds.). **State of Innovation: The U.S. Government's Role in Technology Development**. Boulder, CO: Paradigm, 2011.
5. BONVILLIAN, W. Power Play. **The American Interest** v. 2, n. 2, p. 39-49, 2006.
6. BOZEMAN, B. Evaluating Government Technology Transfer. **Policy Studies Journal**, v. 22, n. 2, 322-7, 1994.

7. BREZNITZ, D. **Innovation and the State**. New Haven: Yale University Press, 2007.
8. CENTER FOR SCIENCE, POLICY, AND OUTCOMES AND THE CLEAN AIR TASK FORCE. **Innovation Policy for Climate Change: A Report to the Nation**. 2009. Disponível em: <http://archive.cspo.org/projects/eisbu/report.pdf>
9. CHESBROUGH, H. **Open Innovation**. Boston, Harvard Business School Press, 2006.
10. CLEAN AIR TASK FORCE AND THE ENERGY INNOVATION REFORM PROJECT. **Putting Energy Innovation First: Recommendations to Refocus, Reform, and Restructure the Department of Energy**. 2013. Disponível em: http://www.catf.us/resources/publications/files/Putting_Energy_Innovation_First.pdf
11. COCKBURN, I. M.; HENDERSON, R. M. Publicly Funded Science and the Productivity of the Pharmaceutical Industry. In: JAFFE, A. B.; LERNER, J.; STERN, S. (eds.). **Innovation Policy and the Economy**, Volume 1. Cambridge: MIT Press, 2001.
12. CROW, M.; BOZEMAN, B. **Limited by Design: R&D Laboratories in the U.S. National Innovation System**. New York: Columbia University Press, 1998.
13. DAVIS, G. F. **Managed by the Markets**. Princeton: Princeton University Press, 2011.
14. DOE - DEPARTMENT OF ENERGY. **Revolution Now: The Future Arrives for Five Clean Energy Technologies – 2016 Update**. Washington: Department of Energy, 2016.
15. DOE - DEPARTMENT OF ENERGY. **Work for Others at the National Laboratories: Report for Congress**. Washington: Department of Energy, maio 2011.
16. DOE-IG - DEPARTMENT OF ENERGY INSPECTOR GENERAL. Fiscal Year 2011 Audit of the Work Performed Under the Work for Others Program at the Lawrence Berkeley National Laboratory. **Audit Report OAS-L-13-10**. Washington: Department of Energy Inspector General, 2013.
17. EVANS, P. **Embedded Autonomy**. Princeton: Princeton University Press, 1995.
18. FONG, G. R. ARPA does Windows: The Defence Underpinning of the PC Revolution. **Business & Politics**, v. 3, n. 3, p. 213-37, 2001.
19. GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE. Technology Transfer: Clearer Priorities and Greater Use of Innovative Approaches Could Increase the Effectiveness of Technology Transfer at Department of Energy Laboratories. **Report GAO-09-548**. Washington: Government Accountability Office, jun. 2009.

20. GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE. National Laboratories: DOE Needs to Improve Oversight of Work Performed by Non-DOE Entities. **Report GAO-14-78**. Washington: Government Accountability Office, out. 2013.
21. GERTNER, J. **The Idea Factory**. New York: Penguin, 2012.
22. GILL, I. S.; Raiser, M. **Golden Growth: Restoring the Lustre of the European Economic Model**. Washington: The World Bank, 2012.
23. HAGE, J. **Restoring the Innovative Edge**. Stanford: Stanford University Press, 2011.
24. HALL P. A.; Soskice, D. **Varieties of Capitalism**. Oxford: Oxford University Press, 2001.
25. HARGADON, A. **How Breakthroughs Happen**. Cambridge: Harvard Business School Press, 2003.
26. HURT, S. The military's hidden hand: examining the dual-use origins of agricultural biotechnology in the American context, 1969–1972. In: BLOCK, F. L.; KELLER, M. R. (eds.), **State of Innovation**. Boulder: Paradigm, 2011.
27. STEPP, M. et al. **Turning the Page: Reimagining the National Labs in the 21st Century Innovation Economy**. Nonpartisan Policy Reforms from the Information Technology and Innovation Foundation, the Center for American Progress, and the Heritage Foundation. Washington: ITIF, 2013.
28. JAFFE, A. B. Lerner, J. Reinventing Public R&D: Patent Policy and the Commercialization of National Laboratories Technologies. **The Rand Journal of Economics**, v. 32, n. 1, p. 167-98, 2001.
29. KELLER, M. R. The CIA's Pioneering Role in Public Venture Capital Initiatives. In: BLOCK, F. L.; KELLER, M. R. (eds.) **State of Innovation**. Boulder: Paradigm, 2011.
30. KELLER, M. R.; BLOCK, F. L. Explaining the Transformation of the U.S. Innovation System: the Role of a Small Government Program. **Socio-Economic Review**, v. 11, n. 4, p. 629-56, 2013.
31. KELLER, M. R.; NEGOITA, M. Correcting Network Failures: The Evolution of U.S. Innovation Policy in the Wind and Advanced Battery Industries. **Competition & Change**, v. 17, n. 4, p. 319-38, 2013.
32. LAM, A. Work Roles and Careers of R&D Scientists in Network Organizations. **Industrial Relation**, v. 44, n. 2, p. 242-75, 2005.
33. LAWLER, A. DOE to Industry: So Long, Partner. **Science**, v. 274, p. 24-6, 4 out. 1996.

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

34. LESTER, R.; PIORE, M. **Innovation: the Missing Dimension**. Cambridge, MA, Harvard University Press, 2004.
35. MARKUSEN, A.; ODEN, M. National Laboratories as Business Incubators and Region Builders. **Journal of Technology Transfer**, v. 21, n. 1-2, 93-108, 1996.
36. MAZZUCATO, M. **The Entrepreneurial State**. London: Anthem, 2013.
37. MEHRI, D. B. Pockets of Efficiency and the Rise of Iran Auto: Implications for Theories of the Developmental State. **Studies in Comparative International Development**, v. 50, n. 3, p. 408-32, 2015.
38. MILLER, J. C. et al. **The Handbook of Nanotechnology**. Hoboken: Wiley, 2004.
39. MUNDACA, L.; RICHTER, J. L. Assessing 'Green Energy' Stimulus Packages: Evidence from U.S. Programs Targeting Renewable Energy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews** v. 42, p. 1174-86, 2015.
40. NATIONAL ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION. **Positioning DOE's Labs for the Future**. Washington: NAPA, 2013.
41. NEGOITA, M.; BLOCK, F. L. Networks and Public Policies in the Global South: the Chilean case and the Future of the Developmental Network State. **Studies in Comparative International Development**, v. 47, n. 1, p. 1-22, 2012.
42. NEMET, G. F.; KAMMEN, D. M. U.S. energy research and development: Declining investment, increasing need, and the feasibility of expansion. **Energy Policy**, v. 35, p. 746-55, 2007.
43. Ó RIAIN, S. **The politics of High-Tech Growth: Developmental Networks States in the Global Economy**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
44. PIORE, M. J.; SABEL, C. F. **The Second Industrial Divide**. New York: Basic, 1984.
45. PORTER, M. E. Clusters and the New Economics of Competition. **Harvard Business Review**, v. 76, n. 6, p. 77-90, 1998.
46. PORTER, K.; WHITTINGTON, K. B.; POWELL, W. W. The Institutional Embeddedness of High-Tech Regions: Relational Foundations of the Boston Biotechnology Community. In: BRESCHI, S.; MALERBA, F. (eds.). **Clusters, Networks, and Innovation**. New York: Oxford, 2005. p. 261-96.
47. POWELL, W. W. et al. Network Dynamics and Field Evolution: The Growth of Inter-Organizational Collaboration in the Life Sciences. **American Journal of Sociology** v. 110, n. 4, p. 1132-205, 2005.
48. SAGAR, A. D.; HOLDREN, J. P. Assessing the Global Energy Innovation System: Some Key Issues. **Energy Policy**, v. 30, n. 465-9, 2003.

Sociologias, Porto Alegre, ano 19, nº 46, set/dez 2017, p. 102-134

49. SAXENIAN, A. **Regional Advantage**. Cambridge: Harvard University Press, 1996.
50. SCHACHT, W. **Cooperative R&D: Federal Efforts to Promote Industrial Competitiveness**. Washington, DC: Congressional Research Service, 2010.
51. SCHRANK, A.; WHITFORD, J. The Anatomy of Network Failure. **Sociological Theory**, v. 29, n. 3, p. 151-77, 2012.
52. TASK FORCE ON ALTERNATIVE FUTURES FOR THE DEPARTMENT OF ENERGY NATIONAL LABORATORIES. **Alternative Futures for the Department of Energy National Laboratories**. Washington DC: Department of Energy, 1995.
53. VALLAS, S. P.; KLEINMAN, D. L.; BISCOTTI, D. Political Structures and the Making of Biotechnology. In: BLOCK, F. L.; KELLER, M. R. (eds.). **State of Innovation**. Boulder: Paradigm, 2011.
54. WADE, R. H. Market versus State or Market with State: How to Impart Directional Thrust. **Development and Change**, v. 45, n. 4, p. 777-98, 2014.
55. WALSH, S. T.; KIRCHOFF, B. A. Technology Transfer from Government Labs to Entrepreneurs. **Journal of Enterprising Culture**, v. 10, n. 2, p. 133-49, 2002.
56. WESSNER, C. W. An Assessment of the Small Business Innovation Research Program. Washington: National Academies Press, 2008.
57. WINEBRAKE, J. J. A Study of Technology Transfer Mechanisms for Federally Funded R&D. **Technology Transfer**, v. 17, n. 4, p. 54-61, 1992.

Recebido: 23.01.2017

Aceite final: 02.05.2017