

## Plataformas tecnológicas e a pesquisa em biomedicina – caracterização de uso local de dispositivos globais\*

Márcia de Oliveira Teixeira\*\*

Carlos José Saldanha Machado\*\*\*

Ana Tereza P. Filipecki\*\*\*\*

Ana Carolina Landi\*\*\*\*\*

**Resumo** A pesquisa em biomedicina distingue-se pela emergência de uma lógica fabril em seu processo de produção de conhecimento científico, justificada pela constituição de um ambiente propício à aceleração da inovação industrial. Esse processo redundou na adoção, por instituições de pesquisa, de estratégias de gestão do mundo fabril. A política de C&T nacional estimula novas formas de gestão nas instituições de pesquisa, visando ao aumento da produtividade e ao desenvolvimento de áreas com maior potencial econômico. Entre outros dispositivos, as plataformas de equipamentos figuram sistematicamente nas ações de fomento a pesquisa. Entretanto, há pouco conhecimento sistematizado sobre o uso e a dinâmica local das plataformas.

---

\* Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) o apoio para a realização da pesquisa e elaboração desse artigo. Agradecemos também aos membros do GT Ciência, Tecnologia e Inovação Social do XV Congresso da Sociedade Brasileira de Sociologia e do GT Ciência, Tecnologia e Inovação do XXVIII Congresso Internacional da ALAS pelos incentivos, comentários e sugestões.

\* \* Doutora em Inovação Tecnológica e Organização Industrial pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biociências em Saúde (IOC/Fiocruz) e do Programa de Pós-Graduação em Informação e Comunicação e Inovação em Saúde (ICICT) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Endereço postal: Fiocruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Avenida Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, CEP. 21040-900, telefone: (21) 3865-9740, ramal 9741, e e-mail marciat@fiocruz.br

\* \*\* Doutor em Antropologia pela Université Paris V - René Descartes, pesquisador do Laboratório de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde no ICICT - Fiocruz e professora dos Programas de Pós-Graduação em Informação e Comunicação em Saúde do ICICT – Fiocruz. Endereço postal: Fiocruz, Pavilhão Haïty Moussatché, Av Brasil, 4365, Sala 206A, Manguinhos, Rio de Janeiro, CEP. 21045-900, telefone (21) 3865-3256 e e-mail csaldanha@icict.fiocruz.br.

\* \*\*\* Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), pesquisadora do Laboratório de Iniciação Científica / Programa de Vocação Científica, na Fiocruz, EPSJV. Endereço postal: Fiocruz, EPSJV, Av Brasil, 4365, Manguinhos, Rio de Janeiro, CEP. 21045-900, telefone (21) 3865-9741 e e-mail afilipecki@fiocruz.br

\* \*\*\*\* Mestre em Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação em Saúde (ICICT/Fiocruz).

Partindo do estudo da experiência de uma instituição pública de pesquisa, procuramos caracterizar o modelo de plataformas que emergiu do processo de re-construção local.

**Palavras-chaves** plataformas tecnológicas; biomedicina; gestão; instituições públicas; equipamentos.

### **Technological platforms and biomedical research – characterization of the local uses of global devices**

**Abstract** Biomedical research is distinguished by the emergence of an industrial logic in the process of scientific knowledge production, justified by the creation of an environment conducive to the acceleration of industrial innovation. This process resulted in the adoption of research management strategies from the industrial world. National S&T policy encourages new forms of management in research institutions, aimed at increasing productivity and developing areas with greater economic potential. Among other devices, the hardware platforms listed systematically in the actions of research promotion. However, there is little systematic knowledge about the use of local and dynamic platforms. From the study of the experience of a public research institution, we characterize the platform model that emerged from the process of local re-construction.

**Keywords** technological platforms; biomedicine; management; public institution; equipment

## **Introdução**

A pesquisa em biomedicina vem sendo transformada pela ideação de um ambiente propício à aceleração da inovação industrial baseada em ciência marcada pelo aumento da produtividade da pesquisa, pela formação de associações entre grupos de pesquisa envolvendo diferentes instituições por meio de redes e plataformas, visando ao aumento da capacidade de processamento de dados, e pela indução a temas e objetos de pesquisa. O uso de dispositivos de coordenação (como redes cooperativas e plataformas tecnológicas), de instrumentos de gestão e de mensuração da produção é apontado usualmente como indício de uma crescente penetração do modo de organização e gestão industrial no processo de produção do conhecimento (SLAUGHTER *et al*, 2004; SHAPIN, 2008; CIBORRA, 1996; FULLER, 1995). As plataformas tecnológicas, em especial, como espaços que agregam um conjunto de equipamentos e serviços especializados, são particularmente interessantes. A literatura registra a existência de plataformas instaladas em universidades e instituições públicas de pesquisa, utilizadas tanto por grupos de pesquisa acadêmicos quanto por equipes de P&D industriais (MERZ *et al*, 2010; CIBORRA, 1996, PEERBAYE *et al*, 2005). Nesse sentido, compreendemos as plataformas como zona de contato (PRATT, 1999) entre instituições acadêmicas e as industriais, que partilham o uso do espaço e o trabalho das equipes técnicas que podem executar o ensaio ou assessorá-lo.

As proposições e diretrizes que orientam globalmente a dinâmica das instituições de produção de ciência e suas interações com o setor produtivo na Europa Ocidental e na América do Norte são bem conhecidas e caracterizadas (SLAUGHTER *et al*, 2004; SHAPIN, 2008; HESSELS *et al*, 2008; SHRUN *et al*, 2007). Já há também um conjunto de trabalhos analisando o uso de plataformas ao longo dos últimos 20 anos (PEERBAYE *et al*, 2005). Todavia, não possuímos um volume de dados e um conjunto de análises expressivo sobre a aproximação entre instituições de pesquisa com o setor produtivo no Brasil, tampouco sobre uso de plataformas tecnológicas. A carência de estudos mais sistemáticos compromete nosso conhecimento da extensão e intensidade das interações entre instituições de produção de ciência e o setor produtivo. Preencher essas lacunas e compreender a figuração dessas interações no Brasil é especialmente relevante em um momento onde as políticas de C&T praticadas pelo Ministério da Saúde (MS) enfatizam o desenvolvimento de tecnologias com alto potencial de transferência para indústria e o aumento da porosidade entre instituições de pesquisa e o setor industrial nacional. Para tanto, o MS se apoia no conceito de Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS) (GADELHA, 2003). O CEIS, muito possivelmente inspirado na ideia do complexo militar-industrial norte-americano (SLAUGHTER *et al*, 2004), concebe a saúde como uma intrincada e extensa cadeia de instituições de pesquisa, Universidades, indústrias, fornecedores de serviços e equipamentos e serviços de saúde de diferentes níveis de complexidade articulados por tecnologias (GADELHA, 2003). Como política pública, o CEIS pretende induzir, fortalecer e regular essas interações, produzindo uma lógica de operação sistêmica e afinada às políticas nacionais de C&T, de Saúde e Industrial.

Do ponto de vista sociológico, por outro lado, a realização de estudos sobre realidade brasileira aumenta nossa capacidade de analisar como dispositivos globais de gestão da C&T são utilizados por instituições locais (NUNES, 2006), bem como compreender a posição desses dispositivos nas dinâmicas de diferentes sociedades. E analisar o uso implica, em um primeiro momento, empreender a descrição e a caracterização dos dispositivos (MACHADO *et al*, 2007).

Nosso objetivo, por conseguinte, é descrever e caracterizar as plataformas tecnológicas instaladas em uma instituição nacional de pesquisa em biomedicina. O fenômeno a ser estudado aqui é o uso das plataformas. Selecionamos para tanto a experiência da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) (TEIXEIRA *et al*, 2009; 2011). A escolha justifica-se a) pelo peso do setor público na atividade de pesquisa no Brasil; b) pela Fiocruz ser a única instituição de pesquisa em biomedicina com atuação nacional e possuir duas plantas industriais; c) pelo fato de a biomedicina ser uma área de conhecimento altamente regulada, cujos padrões e modelos de organização são fortemente globalizados. Contribui, para tanto, a ação de organismos internacionais como a Organização Mundial de Saúde (OMS). Para os objetivos desse artigo utilizamos os dados já organizados pelos pesquisadores e reunidos por intermédio da análise de documentos e da observação dos Workshops de Avaliação da Rede de Plataformas Tecnológicas da Fiocruz (TEIXEIRA *et al*, 2011).

O artigo divide-se em três seções, além desta introdução. Na primeira introduzimos a noção de plataforma tecnológica por intermédio de um amplo e resumido painel de sua conceituação e usos mais correntes. Na segunda, após algumas considerações sobre a Fiocruz, descrevemos e caracterizamos suas plataformas tecnológicas. Na terceira e última seção, as conclusões preliminares (uma vez que a pesquisa sobre as plataformas está em curso).

## **Conceituação e usos das plataformas tecnológicas**

A emergência das plataformas tecnológicas, das redes cooperativas, dos consórcios de pesquisa, das alianças estratégicas e dos centros de excelência está associada à constituição de um ambiente propício à aceleração da inovação industrial baseada em ciência por meio da aproximação e interação de centros de produção de ciência com o setor produtivo, notadamente o industrial. Assim, nas últimas três décadas registra-se a disseminação de políticas e estratégias para estimular e apoiar as interações cooperativas entre instituições de pesquisa acadêmicas e o setor produtivo. Nos EUA essa aproximação conhece momentos de maior e menor intensidade, porém seu ápice é a coalizção entre Estado, universidades e centros de pesquisa com o setor industrial em torno das tecnologias militares no pós-guerra (SLAUGHTER *et al*, 1996). Slaughter e Rhoades (1996; 2004), entre outros autores, elegeram o período pós-guerra fria como marco da atual configuração, na qual a coalizção em torno da guerra desloca-se para a competitividade comercial entre empresas, países e blocos de países (SLAUGHTER *et al*, 1996; SHAPIN, 2008). C&T tornam-se componente estratégico do desenvolvimento nacional, baseado no recrudescimento da competitividade econômica das corporações. Estamos, de fato, tratando da posição de C&T na nova fase de acumulação do capital, marcada pela expansão do capital financeiro e pela reestruturação produtiva baseada amplamente na incorporação de novas tecnologias de produção e gestão, no aumento da produtividade e diminuição dos custos de produção com ênfase na flexibilização das relações de trabalho (FONTES, 2010). Trata-se de um processo de expansão da globalização do padrão de acumulação do capital e translocalização de padrões de socialização que transbordam para as práticas científicas e de organização das instituições de pesquisa (NUNES, 2002; FIORE, 2009).

A criação de ambientes favoráveis às interações entre instituições de pesquisa acadêmica e a indústria passa por mudanças no marco regulatório, no fluxo dos fundos de financiamento, pela constituição de agendas de pesquisa, pela indução a áreas de conhecimento, objetos de pesquisa, modelos de gestão da atividade de pesquisa e ferramentas de análise. Um elemento central do processo é o recrudescimento da ciência proprietária, traduzida pela disseminação de legislações e acordos internacionais em torno da propriedade intelectual.

Os estudos que tratam desse ambiente e suas interações destacam, entre outros aspectos, o uso intensivo de uma forma de coordenação da prática de pesquisa experimental e organização dos espaços, no caso das plataformas tecnológicas (TEIXEIRA *et al*, 2011; TEIXEIRA, 2009; 2010 a). Mas o que são exatamente plataformas e como elas atuam na interação academia-indústria, produzindo zona(s) de contato(s) (PRATT, 1999)?

Provavelmente a análise mais consistente dos sentidos e usos das plataformas tecnológicas nos últimos 40 anos foi elaborada por Peter Keating e Alberto Cambrosio (2003). Eles descrevem o deslocamento de sentido de “plataforma” como declaração de princípios e propostas políticas para um tipo de arranjo entre equipamentos, técnicos e técnicas disseminado no âmbito dos programas de pesquisas sobre AIDS. Nesse percurso, e já com a última acepção, as plataformas ganham a adição “tecnológicas”. No setor econômico também encontramos plataformas tecnológicas para designar uma associação de entidades industriais reunidas pelo interesse comum no desenvolvimento de determinadas tecnologias e organizadas por meio de uma agenda estratégica (FUNDACIÓN PARA EL CONOCIMIENTO, 2004). Os estudos organizacionais enfatizam uma dimensão essencial, também recuperada no inventário encetado por Keating e Cambrosio (2003), de um arranjo que produz recursos, estruturas e rotinas novas. Assim a ideia subjacente, mapeada por Keating e Cambrosio (2003), é de base ou substrato ou ainda plano formado no qual, elementos heterogêneos se associam constituindo um espaço especializado.

Temos assim, a infraestrutura para atividades de pesquisa científica e desenvolvimento de tecnologias. As plataformas são espaços especializados na realização de ensaios complexos. E por que a especialização torna-se importante?

A concepção de plataformas tecnológicas corresponde a uma configuração de ciência marcada pela acelerada e intensa incorporação de técnicas a equipamentos, de grande porte, multiusuário e baseados em sistemas especialistas de alta complexidade; acompanhada pela transferência da capacidade de processamento e realização de ensaios complexos para espaços especializados (LARSEN, 2008; CHOMPALOV *et al*, 1999). Espaços, esses, instalados em instituições acadêmicas ou não, mas em geral públicas e em alguns casos mantidas parcialmente com recursos oriundos da prestação de serviços tecnológicos (MERZ *et al*, 2010). A especialização contribui para acelerar o tempo e aumentar o volume de dados processados. Em lugar de atuar na execução de inúmeros ensaios, os técnicos das plataformas concentram-se em uma única instrumentação (na execução de uma técnica / operação de um equipamento). Eles também não atuam na preparação da amostra a ser testada, concentrando e intensificando seu trabalho. Os usuários assumem a preparação das amostras padronizadas segundo os procedimentos operacionais das plataformas.

Um ponto recorrente na literatura é a posição da plataforma, e de outros dispositivos associados à pesquisa científica colaborativa (SHRUM, 2007), na estratégia de aquisição de e acesso a instrumentação complexa. A elevação dos custos de aquisição e manutenção de equipamentos está na base do aumento dos custos da ciência e das tentativas de diversificação das fontes de financiamento (SHRUM, 2007). Assim, muitas plataformas surgem da necessidade de assegurar o acesso a um equipamento de alto custo ao maior número de pesquisadores e projetos. Em lugar de pulverizar recursos entre vários laboratórios de uma mesma instituição, investe-se na compra de um único equipamento e sua manutenção (MERZ *et al*, 2010). Esta estratégia também permite à instituição concentrar os investimentos na infraestrutura para instalação e manutenção do equipamento, como insumos, rede elétrica, abastecimento de água, rede de dados, força de trabalho, além dos contratos de prestação de serviços de assistência técnica de manutenção e corretiva (SHRUM, 2007; CHOMPALOV *et al*, 1999; MERZ *et al*, 2010).

A zona de contato forma-se quando equipes de pesquisa ligadas à academia e a indústria (usuários) utilizam a plataforma com a assessoria e/ou a prestação de serviços da equipe especializada local (da plataforma). É preciso salientar (correndo o risco de ser repetitivos) que a concepção, implementação e disseminação desses espaços ocorrem no âmbito das interações entre academia e indústria; relações existentes ou que as políticas públicas desejam produzir e ampliar. Peerbaye e Mangematin (2005), entre outros, distinguem as plataformas como um dos possíveis mecanismos para transferência de tecnologias entre instituições de pesquisa públicas e a indústria. Outra parte do interesse no tema das plataformas tecnológicas advém do debate das condições de possibilidade dessa transferência.

Nesse sentido, a noção de “plataforma tecnológica” diferencia-se do conceito proposto por Keating e Cambrosio (2003) de “plataformas biomédicas”, muito embora estejam umbilicalmente associados. As plataformas biomédicas são um artifício, um construto que nos permite compreender uma determinada configuração de ciência, suas relações e dinâmicas. Elas não tratam apenas da instrumentação, dos materiais, das entidades sociais e políticas ou da expertise técnico-científica, mas da mobilização, da organização, das instancias regulatórias e dos discursos, de tudo isso posto junto, de suas dinâmicas sociotécnicas, dos discursos e dos materiais produzidos a partir delas e por elas. Consideramos que as plataformas no sentido atribuído por Keating e Cambrosio são um conceito para compreensão do processo de produção

de ciência em uma área específica de conhecimento; assim dialoga com as proposições de fazê-lo a partir dos conceitos de redes sociotécnicas e arenas transepistêmicas (CALLON, 1987; KNORR-CETINA, 1999). As plataformas tecnológicas como espaço dedicado e especializado à operação de instrumentação científica complexa para uso próprio e/ou prestação de serviços tecnológicos é parte destacada da configuração de ciência identificada e analisada por Keating e Cambrosio (2003). É possível considerar que as “plataformas biomédicas” contêm as “plataformas tecnológicas”; de fato, a concepção de um espaço ordenado para experimentação por intermédio de associação de equipamentos de alta complexidade e especialização é parte instituinte da configuração narrada por Keating e Cambrosio (2003).

No nosso caso, porém, estamos lidando com plataformas tecnológicas (TEIXEIRA, 2009; 2010 a; TEIXEIRA *et al*, 2009). E não será possível discuti-las aqui em sua relação com as “plataformas biomédicas”. Antes de passarmos à descrição da experiência selecionada, é necessário sistematizar os principais aspectos que caracterizam as plataformas tecnológicas segundo a literatura (CIBORRA, 1996; MERZ, 2010; PEERBAYE *et al*, 2005). Sendo assim, selecionamos um conjunto de variáveis compreendendo instalações e instrumentação disponibilizada; atuação e perfil da equipe técnica; perfil de usuários; áreas de conhecimento e disciplinas; forma de operação da plataforma.

As plataformas com relação às instalações e ao tipo de instrumentação disponibilizada podem se apresentar como a) um conjunto de *facilities* com vários equipamentos de diferentes níveis de complexidade para desenvolvimento de um conjunto de técnicas; b) o espaço laboratorial pode ser em si a *facility* disponibilizada, por exemplo, salas limpas e laboratórios para manipulação de organismos patogênicos que exijam nível elevado de segurança; c) instalações para uso de um equipamento de alta complexidade, como um microscópio atômico ou espectrofotômetro de massa ou ainda um acelerador de partículas.

Quanto à equipe da plataforma, é recorrente a presença de técnicos encarregados da manutenção das instalações laboratoriais e, sobretudo, da manutenção preventiva dos equipamentos. Porém, há diferenças com relação à equipe técnica que detém a expertise para operação da plataforma propriamente. Nesse caso, encontramos na literatura as seguintes variações: a) equipe para assessoramento e treinamento dos usuários; b) equipe para desenvolvimento do uso de equipamentos e/ou técnicas; c) equipe para a execução do serviço tecnológico. É importante observar, entretanto, que não há exatamente clivagem entre a equipe que presta assessoria, treinamento e atua no desenvolvimento de novos usos para a instrumentação disponibilizada pela plataforma. A clivagem existe entre equipe de manutenção, em especial a preventiva, e a equipe técnico-científica responsável pela plataforma. É importante também observar que quando a plataforma pertence à universidade sua equipe é habitualmente constituída por doutorandos e professores.

Quanto aos usuários potenciais, temos: a) usuários da instituição à qual a plataforma está vinculada administrativamente; b) usuários de instituições de pesquisa acadêmica; c) usuários da indústria.

Para todos os possíveis tipos de usuários, dependendo da instrumentação científica disponibilizada pela plataforma, é possível com relação às áreas de conhecimento e disciplinas encontrarmos a) serviços com potencial de apropriação mais limitado, concentrado em uma área de conhecimento e um conjunto mais finito de disciplinas; b) serviços com potencial de apropriação mais amplo, descentrados em termos de áreas de conhecimento e disciplinas.

Outra importante variável diz respeito ao uso ou modalidade de operação da plataforma, isto é, da instrumentação disponibilizada. Encontramos duas situações: a) usuários operam a plataforma com a supervisão e/ou assessoria da equipe técnica, é o uso do laboratório (*User lab*). Nesse caso, a equipe também pode ministrar treinamento, que pode ou não ser compulsório. É possível descrever esse tipo como “utilização de laboratório”; b) equipe técnica da plataforma executa serviço técnico e encaminha resultado para usuário, caracterizando “prestação de serviço técnico”.

Na prática essas variáveis podem apresentar-se de diferentes modos, com muitas possibilidades de cruzamento. Há, contudo, uma característica capaz de favorecer a zona de contato entre academia e a indústria. Martina Merz e Peter Biniok (2010), ao estudarem a experiência do Center of MicroNano Technology (CMI), identificaram um potencial para constituição de uma zona de contato. Equipes ligadas à academia e à indústria circulam simultaneamente pelos espaços disponibilizados pelo CMI. Recebem também, embora separadamente, assessoramento e treinamento fornecido pela mesma equipe do CMI. Isso por si não cria o contato e o contato em si não implica necessariamente colaboração; porém, há de fato um ambiente com algum potencial para aproximação. Nas plataformas onde a equipe técnica presta o serviço e na qual os usuários não têm acesso às instalações, esse ambiente não se constitui. É o caso, por exemplo, do Swiss Scanning Probe Microscopy User Laboratory (SUL) também estudado por Martina Merz e Peter Biniok (2010). Consideramos que o potencial para produção de zona de contato também existe quando a equipe técnica da plataforma participa ativamente dos ensaios ou atua no desenvolvimento de melhorias incrementais da instrumentação disponível. No caso essa equipe materializa a zona de contato, por intermédio da interação com usuários da indústria e da academia. Mas de modo geral, a zona de contato e, portanto, a interação academia-indústria, identificada por muitos autores com a concepção de plataformas tecnológicas, é sempre potencial. Ela sempre dependerá da conjugação de uma série de variáveis e situações (MERZ *et al*, 2010).

Dito isso, passamos à descrição das plataformas tecnológicas da Fiocruz, partindo das variáveis acima apresentadas. E uma das questões é saber se essas plataformas se configuram como zonas de contato potenciais entre indústria e academia, uma vez que a Fiocruz abriga institutos de pesquisa e de produção industrial.

## **Fiocruz e suas plataformas**

A Fiocruz é uma instituição pública centenária, vinculada ao Ministério da Saúde brasileiro e constituída por quinze Institutos distribuídos por seis cidades (Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Curitiba, Salvador, Recife e Manaus) situadas em quatro diferentes regiões geográficas do país, mas com forte concentração na região sudeste. As atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico concentram-se nas áreas das ciências sociais e humanas em saúde e da biomedicina (pesquisa clínica, das ciências biológicas, das biociências) (KEATING *et al*, 2003), com ênfase no estudo das doenças infecto-parasitárias com forte incidência em países do cone sul e sudeste asiático (BRASIL, 2007).

A pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico associam-se ao ensino de pós-graduação *latu e stricto sensu*. A expansão do ensino iniciou-se no segundo quartel da década de 90. Assim,

em 2001 contabilizamos oito programas de pós-graduação e em 2008 esse número subiu para os atuais treze (BRASIL, 2009; 2008).

A Fiocruz mantém dois Institutos dedicados à produção fabril de medicamentos, vacinas e insumos diagnósticos para suprir, fundamentalmente, os programas coordenados pelo Ministério da Saúde (MS) brasileiro, além da cooperação com países da América-Latina, Caribe e África. Portanto, carteira de produtos, a formação de preços e a prospecção de tecnologias seguem as políticas públicas do MS para insumos em saúde. Os dados levantados até o momento registram uma tímida interação entre os Institutos de pesquisa e os dois Institutos de produção de insumos da Fiocruz, embora assinalem um crescimento quando comparamos as duas últimas décadas. Essa característica da pesquisa da Fiocruz é destacada pela literatura especializada (GADELHA, 2003; 2008; GADELHA *et al*, 2010; BUSS, 2003), que também salienta a baixa capacidade de absorção de conhecimentos científicos, em especial na área da biomedicina, tanto pelo setor produtivo público e privado como pelos serviços de saúde (GADELHA, 2003; 2008; GADELHA *et al*, 2010).

A atividade de P&D é financiada com recursos próprios, oriundos do orçamento do tesouro nacional. O Relatório de Atividades de 2008 (BRASIL, 2008), registra investimentos entre 2005 e 2008 da ordem de R\$ 500 milhões, saltando do patamar de 108 milhões em 2005 para R\$152 milhões em 2008. Estes recursos são complementados por fomentos individuais obtidos junto a agências nacionais e internacionais de financiamento à pesquisa, além dos recursos obtidos junto à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), por intermédio do PROFARMA (BRASIL, 2009).

A Fiocruz inicia o século XXI discutindo a posição das atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção em seu projeto institucional. As discussões têm dois focos: a) o aumento da interação entre pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D) e a política nacional de saúde; e b) o fortalecimento da base produtiva nacional em insumos em saúde (imunobiológicos vacinais e medicamentos). Este último resultante da tese de que os produtores públicos e privados possuem uma baixa capacidade de P&D e inovação (GADELHA *et al*, 2010; TEIXEIRA *et al*, 2011). Internamente também debatia-se a alta dispersão entre as iniciativas de P&D de tecnologias relacionadas a vacinas e medicamentos (BUSS, 2003), além da acanhada interação entre linhas de pesquisa da Fiocruz na área da biomedicina e o sistema de saúde (TEIXEIRA *et al*, 2009). Embora a Fiocruz possua duas plantas industriais e seu foco de atuação seja a P&D para os serviços de saúde, parte expressiva da sua atividade de pesquisa em biomedicina orienta-se pela lógica acadêmica, traduzindo-se na intensa produção de artigos, teses e formação de pesquisadores e técnicos. Assim, a partir de 2002 a Fiocruz concebe e implementa o Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos (PDTIS), o Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Saúde (CDTS), promove o reordenamento do setor de Gestão Tecnológica (GESTEC), além da estruturação de Redes Cooperativas e Plataformas tecnológicas (TEIXEIRA *et al*, 2009; MACHADO *et al*, 2007) .

As plataformas da Fiocruz compõem a infraestrutura de pesquisa dos projetos apoiados por um programa institucional de indução à pesquisa tecnológica, no caso o Programa de Desenvolvimento Tecnológico em Insumos em Saúde (PDTIS). As Plataformas Tecnológicas foram constituídas em 2004 a partir do primeiro workshop de avaliação dos projetos apoiados pelo PDTIS (TEIXEIRA *et al*, 2009; 2011). O Núcleo Gestor do PDTIS mapeou a expertise na operação de equipamentos multiusuários e técnicas de base molecular disponível na Fiocruz, bem como novas necessidades frente às demandas apresentadas pelos projetos apoiados pelo PDTIS (TEIXEIRA *et al*, 2009). A organização de Plataformas novas, para as quais não havia



em 2004 infraestrutura e capacidade técnica, foi posterior. Um exemplo são as Subunidades de Criopreservação e Transgenia (Plataforma de Animais de Laboratório) organizadas em 2008. Mais recentemente verificamos a organização de plataformas vinculadas a Institutos de pesquisa da Fiocruz. No entanto, o projeto de pesquisa que informa esse artigo está circunscrito às plataformas vinculadas ao PDTIS e localizadas no município do Rio de Janeiro (TEIXEIRA, 2009; 2010 a).

O PDTIS utiliza como dispositivo de organização a “rede cooperativa” (TEIXEIRA *et al*, 2009). O mesmo dispositivo foi adotado para as Plataformas Tecnológicas. Sendo assim, a Fiocruz por intermédio do PDTIS possui uma Rede de Plataformas Tecnológicas. A Coordenação da Rede de Plataformas está ligada à Vice-presidência de pesquisa da Fiocruz.

A Rede de Plataformas Tecnológicas é constituída por 12 Plataformas, subdivididas em 39 subunidades/laboratórios, distribuídas por cinco dos seis *campi* da Fiocruz. Atualmente há 22 subunidades instaladas no campus do Rio de Janeiro, representando 56% do total. Em relação à sua distribuição entre os institutos técnico-científicos da Fiocruz observamos alta concentração no Instituto Oswaldo Cruz (IOC) no Rio de Janeiro. O IOC participa de 9 plataformas, subdivididas em 17 subunidades, correspondendo a 75% das plataformas instaladas.

As Plataformas Tecnológicas da Fiocruz foram instaladas em laboratórios de pesquisa com expertise científica para a realização de ensaios especializados e com alguma capacidade técnica para a realização de um maior volume de análises. A Fiocruz investiu no melhoramento das instalações físicas, na aquisição de equipamentos mais modernos e/ou que possibilitam maior capacidade de processamento de amostras, na ampliação e manutenção da equipe técnica.

A relação entre a Rede de Plataformas e a atividade de pesquisa se expressa na seguinte característica: das 12 Plataformas, 10 foram instaladas em laboratórios de pesquisa. Assim, apenas duas foram instaladas em espaços que não têm na pesquisa científica sua principal atividade (não necessariamente significa que não a façam). No caso, a Plataforma de Métodos Analíticos instalada no Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos) e a Plataforma de Animais de Laboratório estruturada no Centro de Criação de Animais de Laboratório (CECAL) da Fiocruz.

Passamos agora às variáveis de análise sistematizadas no item anterior. O intuito é caracterizar as Plataformas Tecnológicas da Fiocruz.

A Plataforma é compreendida como espaço para a realização de ensaios que requerem alto nível de especialização técnico-científica. Para pensar nas “Instalações e instrumentação disponibilizada” é possível identificar dois grandes grupos. No primeiro grupo estão os ensaios organizados em torno do uso intensivo de um equipamento multiusuário, a exemplo da Plataforma de Proteômica / sub-unidade de Espectrometria de Massa. No segundo grupo, estão os ensaios que requerem o uso de uma ou mais técnicas especializadas e que podem ou não requerer a conjugação de vários equipamentos. Como exemplo, a Plataforma de Bioensaios / sub-unidade Dengue. Assim, a Rede de Plataformas da Fiocruz congrega 1) plataformas que são um conjunto de *facilities* com vários equipamentos de diferentes níveis de complexidade para desenvolvimento de um conjunto de técnicas; 2) plataformas que são instalações para uso de um equipamento de alta complexidade, por exemplo, o espectrofotômetro de massa.

O objetivo da Fiocruz, com a implantação da Rede de Plataformas Tecnológicas, é criar uma estrutura de prestação de serviços tecnológicos para grupos de pesquisa na área da biomedicina

(Keating *et al*, 2003). Sendo assim, a equipe técnica da plataforma realiza o ensaio e encaminha o resultado para o usuário. Por conseguinte, quanto à forma de operação da plataforma, a Fiocruz adotou o modelo de “prestação de serviço técnico”.

No início as plataformas tecnológicas compartilhavam não apenas o espaço físico, mas a chefia e a equipe de pesquisa dos laboratórios nos quais foram instaladas. Gradualmente, houve um descolamento. A gerência, na sua quase totalidade, ainda é desempenhada pelo chefe do laboratório (LAW, 2002), porém houve um investimento na equipe técnica, em termos de qualificação, dedicação e crescimento. Porém, as equipes técnicas contam com uma expressiva presença de discentes vinculados aos programas de pós-graduação mantidos pela Fiocruz, notadamente de doutorandos. Não verificamos até o momento a existência de equipe ou profissional dedicado à manutenção técnica e preventiva dos equipamentos ou da infraestrutura associada à operação da Plataforma.

A prestação de serviços pelas Plataformas observa uma escala de prioridade, que indica o perfil do usuário, a saber: 1) projetos apoiados pelo PDTIS; 2) demais projetos institucionais da Fiocruz; 3) projetos desenvolvidos por parceiros institucionais da Fiocruz. Verificamos até o momento uma forte utilização de projetos, em diferentes estágios de desenvolvimento, apoiados pelo PDTIS. Projetos desenvolvidos pelos pesquisadores dos laboratórios que abrigam as plataformas também estão entre os principais usuários. Neste último grupo, destaca-se o uso pelos discentes cujas teses estão em desenvolvimento nos laboratórios. É importante observar que no grupo de projetos apoiados pelo PDTIS há colaborações entre Institutos de pesquisa e de produção da Fiocruz, notadamente nas Redes Cooperativas de Medicamentos e de Insumos ao Diagnóstico (TEIXEIRA *et al*, 2009). Ainda não encontramos registro de prestação de serviços tecnológicos para instituições públicas e privadas de pesquisa em saúde que não sejam parceiras da Fiocruz no desenvolvimento de projetos de P&D, em especial no âmbito do PDTIS. Também não encontramos até o momento registro de demanda de serviços tecnológicos por instituições privadas de produção que mantenham ou não algum tipo de acordo de transferência de tecnologia ou de desenvolvimento com a Fiocruz.

Até o momento, não temos dados e indícios suficientes que permitam qualificar as relações entre a Rede de Plataformas e os departamentos de P&D dos institutos de produção de vacinas e medicamento da Fiocruz. Todavia, não identificamos indício de que empresas que participam dos processos de transferência de tecnologias para os institutos estejam utilizando a Rede para realização de algum ensaio técnico.

Com relação às áreas de conhecimento e disciplinas, a Rede de Plataformas da Fiocruz possui uma estrutura para atender a todas as disciplinas abrangidas pela biomedicina e dedicadas a P&D de vacinas, medicamentos e insumos ao diagnóstico. Utilizamos biomedicina na acepção de Keating e Cambrosio (2003) empregada para designar o processo iniciado depois da Segunda Guerra Mundial de articulação entre biologia, medicina, ciência, tecnologia, inovação e rotinas. É possível inserirmos os grupos e as instituições de pesquisa envolvidas com as grandes áreas das Ciências da Saúde e das Ciências Biológicas, segundo a classificação do CNPq, na biomedicina. Assim, como parte das atividades de P&D da Fiocruz concentradas na pesquisa clínica, nas ciências biológicas e nas biociências, com ênfase no estudo das doenças infecto-parasitárias. Neste sentido, as plataformas que constituem a Rede não possuem infraestrutura para atender uma grande diversidade de áreas de conhecimento e disciplinas.

## Conclusão

Partimos da problematização de um dispositivo de coordenação da atividade de pesquisa – as plataformas tecnológicas. Compreendemos as plataformas tecnológicas como espaço dedicado e especializado a operação de instrumentação científica complexa para uso próprio e/ou prestação de serviços tecnológicos. Portanto, associamos a disseminação do uso das plataformas com o processo de intensificação da globalização de padrões de organização das práticas científicas e gestão de instituições de pesquisa (NUNES, 2002). Globalização de um padrão fortemente inspirado na gestão da produção industrial (FULLER, 1995), marcado pela otimização de recursos, intensificação da produtividade e formação de arranjos produtivos locais. Em certo sentido, é possível aproximarmos as interações entre plataformas e seus usuários da lógica do arranjo local produtivo entre indústrias, sua rede de fornecedores e seus consumidores potenciais. A configuração de ciência que produz plataformas também enfatiza a necessidade de aproximação entre instituições acadêmicas e o setor produtivo. Nesse sentido, as plataformas foram idealmente concebidas como zonas de contato (PRATT, 1999) entre instituições acadêmicas e as industriais. Parte do nosso interesse em estudar as plataformas tecnológicas da Fiocruz é reunir elementos sobre a configuração local de ciência, por intermédio da compreensão do uso de dispositivos globais de coordenação e do mapeamento das relações academia – setor produtivo (TEIXEIRA, 2010; 2009 a). Neste artigo descrevemos e caracterizamos as plataformas tecnológicas instaladas na Fiocruz. Passamos a sistematizar algumas conclusões preliminares, destacando características locais.

Iniciamos pelos usuários. A concentração é nos usuários da própria Fiocruz e prioritariamente projetos financiados pelo programa interno de indução à pesquisa com insumos. Logo as Plataformas da Fiocruz não se constituem, ao menos até o momento, como zonas de contato entre academia e indústria. Mesmo se considerarmos que os projetos do PDTIS tem um foco em objetos de interesse do setor produtivo em saúde, ainda assim, a indústria não é *a usuária* da Rede de Plataformas. Encontramos projetos de equipes vinculadas aos dois Institutos dedicados a produção industrial da Fiocruz como usuários, porém são projetos financiados pelo PDTIS. É uma relação diferente da situação onde a indústria contrata os serviços de uma plataforma tecnológica, independente da fonte de financiamento do projeto ou de ação indutora.

Outro aspecto bastante peculiar é a vinculação entre plataformas tecnológicas e laboratórios de pesquisa. É necessário ser mais preciso aqui. Não é exatamente a vinculação em si, mas o fato de compartilharem espaço físico, chefia e em muitas plataformas a equipe. Por quê? Primeiro, a concepção de plataforma tecnológica embute a ideia de espaço físico e técnico-científico dedicado. Isso permite sua ampliação, concepção e manejo do espaço para privilegiar a execução ágil dos ensaios. Segundo, há casos de plataformas operadas por pesquisadores e nas quais também se faz pesquisas. O estudo Swiss Light Source (SLS) realizado por Martina Merz e Peter Biniok foi o que mais nos chamou atenção neste aspecto (2010). Mas há uma diferença crucial. O alvo prioritário é a pesquisa da própria instrumentação disponibilizada, por exemplo sua extensão para novas aplicações, e não de temas e objetos também pesquisados por usuários da plataforma. Em terceiro, a concepção de plataforma também está essencialmente associada à especialização técnica da equipe na operação de uma determinada instrumentação. A Rede de Plataformas Tecnológicas da Fiocruz ainda não pode contar com equipes totalmente dedicadas a operação de uma plataforma. Muitos técnicos dividem-se entre a plataforma e a elaboração de suas dissertações de pós-graduação ou atividades junto a projetos de pesquisa do laboratório no qual a plataforma foi instalada. Muito embora a presença de pós-graduandos, entre os membros

das equipes técnicas das plataformas, não seja uma característica exclusiva da Fiocruz. Os gerentes, por sua vez, acumulam a coordenação da plataforma, de projetos de pesquisa e, em muitos casos, a chefia de laboratórios.

Outro aspecto digno de nota é a estruturação em rede adotada pela Fiocruz, composta, por conseguinte, de várias plataformas tecnológicas. Em geral, encontramos uma plataforma que pode abrigar um conjunto diversificado de facilites (PEERBAYA *et al*, 2005; CIBORRA, 1996; MERZ *et al*, 2010). A Rede de Plataformas Tecnológicas da Fiocruz conta com uma maior diversidade com plataformas organizadas em torno de uma instrumentação, como o Microscópio confocal de varredura a laser (Plataforma: Microscopia Confocal) ou de modelos de análise (Plataforma: Bioensaios), os quais por sua vez implicam na disponibilização de instrumentação específica (equipamentos e técnicas). A lógica que preside a organização de cada uma das plataformas da Rede é diferenciada, bem como a instrumentação disponibilizada. Todavia, a forma de operação das plataformas não sofreu variações. Ou seja, será que a lógica de organização não implica em um determinado modo de operação e de relação plataforma – usuário?

O próximo destaque é a adoção do modelo de prestação de serviço técnico no qual o usuário não opera a plataforma. O ponto aqui é compreender por que a Fiocruz não optou pelo modelo de uso do laboratório (*User lab*), no qual o usuário opera a plataforma? Isso nos surpreendeu, sobretudo, por ser uma instituição de pesquisa e os usuários prioritários serem precisamente projetos apoiados por um programa interno de pesquisa induzida. Até o momento correlacionamos dois fatores à escolha dessa modalidade de operação da plataforma: a) documentos consultados (BRASIL, 2004) e atores envolvidos com a organização inicial da Rede de Plataformas (entrevistados na primeira fase da pesquisa) reportam que a ideia original era “pela concentração tecnológica, prestar serviços às pesquisas da Fiocruz e de outras entidades de pesquisa e desenvolvimento nacionais e eventualmente internacionais” (BRASIL, 2004: 1). Portanto, a ideia era de fato iniciar com a Rede de Plataformas Tecnológicas vinculadas ao PDTIS uma atividade mais sistemática de prestação de serviços tecnológicos por equipes da Fiocruz; b) O estudo realizado por Martina Merz e Peter Biniok (2010) da plataforma Center of MicroNano Technology (CMI) nos forneceu uma pista para a identificação do segundo fator. No CMI os usuários operam a instrumentação disponibilizada sob supervisão, contando com suporte técnico e o treinamento prévio da equipe técnica da plataforma. Isso exige uma equipe mínima e uma coordenação dedicada. Exige também um espaço físico capaz de comportar o trânsito simultâneo de usuários, além de espaço para treinamento. As plataformas da Fiocruz partilham seu espaço com laboratórios de pesquisa. Portanto, precisam coibir ao máximo a circulação de pessoas que não pertencem ao laboratório e a Plataforma. Nas Plataformas da Fiocruz circulam amostras e laudos; enquanto no CMI circulam usuários, amostras e laudos. Notem que retomamos à lógica de organização da Rede de Plataformas.

Porque quando pensamos em uma plataforma cuja instrumentação disponibilizada é um equipamento de alta complexidade e custo, instalações laboratoriais altamente especializadas ou ainda um sistema de teste ou simulação, formado por um conjunto de equipamentos estamos tratando de um espaço com uma equipe. Quando temos uma rede de plataformas com instrumentação diversificada, embora associada à instrumentação técnico-científica da biomedicina, lidamos com vários espaços físicos operados por equipes diferentes. No caso da Fiocruz, embora a Rede de Plataforma Tecnológica esteja ligada à vice-presidência de pesquisa e tenha uma única coordenação geral, as plataformas fisicamente foram instaladas em laboratórios situados em diferentes institutos. A modalidade de operação uso do laboratório (*User lab*) caso fosse adotada requereria uma logística bastante sofisticada, capaz de coordenar fluxos de

usuários, acesso a prédios e salas, além da circulação de materiais. Portanto, o fato de termos diferentes lógicas de organização para cada plataforma convivendo no interior da Rede interditou o uso de uma forma de operação e relação plataforma – usuário. Ou seja, há relações entre a lógica de organização e o modo de operação e de relação plataforma com o usuário. Mas essa relação precisa ser identificada e compreendida caso a caso. No caso da Fiocruz ela tem uma relação estreita não apenas com as concepções e ideias que levaram à organização das Plataformas, mas com a própria especificidade institucional – segmentar-se em institutos, possuir campus em diferentes regiões do país.

Por fim, do ponto de vista sociológico ou da análise de processos sociopolíticos de produção de conhecimentos tecnocientíficos o desafio é recrudescer a descrição, sistematização e análise das dissonâncias. Em lugar da busca dos padrões que nos permitam construir e designar um modelo, nesse momento cabe-nos aprofundar a narrativa da diferença. Isso porque, a transposição de instrumentos e modelos globais implica em uma re-construção. Re-construção que é efeito da ação dos atores, do ambiente sociotécnico local para o qual concorrem as áreas de pesquisa e as disciplinas, bem como a constituição histórico-social dos países e das instituições de pesquisa que os adotam. Consideramos que a descrição das diferenças é uma importante via de acesso ao processo de re-construção local.

Artigo recebido em 17/11/2011 e aprovado em 15/01/2012.

## Referências

BUSS, Paulo M.. Inovação tecnológica em saúde na Fundação Oswaldo Cruz. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, n. 10, supl. 2, p. 836-842, 2003.

CALLON, Michel. Society on the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. In: BIJKER, W; HUGHES, P.; PINCH, T. (Org.). *The social construction of technological systems*. London: MIT PRESS, 1987.

CHOMPALOV, Ivan; SHRUM, Wesley. Institutional collaboration in science: a typology of technological practice. *Science, Technology, & Human Values*, v. 24, n. 3, p. 338-372, 1999.

CIBORRA, Claudio U. The platform organization: recombining strategies, structures and surprises. *Organization Science*, v. 7, n. 2, p. 103-118, 1996.

IORE, J. L. *O poder global e a nova geopolítica das nações: crítica y emancipación*. 2009. Disponível em: <<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/secret/CyE/CyE2/06opo.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2011.

Liinc em Revista, v.8, n.1, março, 2012, Rio de Janeiro, p 222-236 - <http://www.ibict.br/liinc>

FONTES, Virginia. *O Brasil e o capital-imperialismo: teoria e história*. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ. 2010. 388 p.

FULLER, S. Is there life for sociological theory after sociology of Sociology?. *The Journal of the British Sociological Association*, n. 159, 1995.

FUNDACION PARA EL CONOCIMIENTO. *Dossier plataformas tecnológicas*. 2004. Disponível em: <[www.madrimasd.org/proyectoseuropeos/futuroPoliticalnv/](http://www.madrimasd.org/proyectoseuropeos/futuroPoliticalnv/)>. Acesso em: maio 2010.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Relatório de gestão, 2009*. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em <<http://www.fiocruz.br/diplan/media/Rel%20gestao%202009%20rev%2004.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2011.

\_\_\_\_\_. *Relatório de atividades, 2005-2008*. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em <<http://www.fiocruz.br/diplan/media/relativ2008.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2011.

\_\_\_\_\_. *Consulta sobre utilização de plataformas tecnológicas à comunidade científica da Fiocruz*. Rio de Janeiro, 2004. Mimeografado.

\_\_\_\_\_. *Programa de Desenvolvimento Tecnológico de Insumos em Saúde - PDTIS*. Rio de Janeiro, 2002. 20 p.

GADELHA, C. A. G. et al. *Reestruturação na indústria farmacêutica mundial e seus impactos na dinâmica produtiva e inovativa do setor farmacêutico brasileiro*. 2010. Disponível em: <[http://www.sep.org.br/artigo/5\\_congresso/1958\\_c3447188b60bf7c85758acda7ee1a8d1.pdf](http://www.sep.org.br/artigo/5_congresso/1958_c3447188b60bf7c85758acda7ee1a8d1.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2011.

\_\_\_\_\_. *Complexo econômico-industrial da saúde: uma visão geral*. In: SEMINÁRIO SOBRE COMPLEXO ECONÔMICO-INDUSTRIAL DA SAÚDE, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: BNDES, 2008.

\_\_\_\_\_. *O complexo industrial da saúde e a necessidade de um enfoque dinâmico na economia da saúde*. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 8, n. 2, p. 521-535, 2003.

KEATING, P; CAMBROSIO, A. *Biomedical platforms: realigning the normal and the pathological in late-twentieth-century medicine*. Cambridge: MIT PRESS, 2003.

KNORR-CETINA, K. *Epistemic cultures: how the sciences make knowledge*. [S.l.]: Harvard University Press, 1999. 329 p.

LARSEN K. Knowledge network hubs and measures of research impact, science structure and publication output in nanostructured solar cell research. *Scientometrics*, v. 74, n. 1, p. 123-142, 2008.

LAW, John. *Aircraft stories: secentering the subject in technoscience*. Duke: Duke University Press. 2002. 264 p.

MACHADO, C. J. S; TEIXEIRA, M. O; FILIPECKI, A. T. P. Local transpositions of international models: analyzing an experience in health R&D policy in Latin America. In: ANNUAL MEETING, 4., 2007, Montreal. *Proceedings...* Montreal, 2007.

Liinc em Revista, v.8, n.1, março, 2012, Rio de Janeiro, p 222-236 - <http://www.ibict.br/liinc>

MERZ, Martina. Reinventing a laboratory: nanotechnology as a resource for organizational change. In: KAISER, Mario et al. *Governing future technologie: sociology of the sciences*. [S.l.]: Dordrecht Springer, 2010. p. 3-19.

\_\_\_\_\_ ; BINIOK, Peter. How technological platforms reconfigure science-industry relations: the case of micro and nanotechnology. *Minerva*, n. 48, p. 105-124, 2010.

PEERBAYE, Ashveen; MAGEMATIN, Vincent. Sharing research facilities: towards a new mode of technology transfer?. *Innovation: management, policy & practice*, n. 7, p. 23-38, 2005.

PRATT, M. L. *Os olhos do império: relatos de viagem e transculturação*. Bauru: EDUSC, 1999. 394 p.

SHAPIN, Steve The scientific entrepreneur, money, motives and the place of virtue. In: THE SCIENTIFIC life: a moral history of a late modern vocation. Chigaco: The University of Chigaco press, 2008. p. 209 – 267.

SHRUM, Wesley; GENUTH, J.; CHAMPALOV, Ivan. *Structures of scientific collaboration*. Cambridge: The MIT Press, 2007.

SLAUGHTER, Sheila; RHOADES, Gary. *Academic capitalism and the new economy: markets, sate and higher education*. [S.l.]: Jonh Hopkins University Press, 2004.

\_\_\_\_\_. The emergence of a competitiveness research and development policy coalition and the commercialization of academic science and technology. *Science, Technology and Human Values*, p. 303-339, 1996.

TEIXEIRA, M. O. *Plataformas tecnológicas seu o uso e as relações com o processo de organização e produção de conhecimentos científicos em biomedicina: projeto de pesquisa*, 2010a. Mimeografado.

\_\_\_\_\_. *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: submetido e em análise*. 2010b.

\_\_\_\_\_. *Plataformas tecnológicas e as transformações no modo de organização e produção de conhecimentos técnico-científicos em uma instituição de pesquisa em saúde*. 2009. Mimeografado.

\_\_\_\_\_ ; FILIPECKI, A. T. P. O uso de plataformas tecnológicas e suas implicações no modo de organização da pesquisa na área de biomedicina: análise preliminar da experiência da FIOCRUZ. *RECIIS*, v. 5, n. 1, p. 100-107, 2011. Disponível em: <<http://www.reciis.cict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/398/799>>. Acesso em: 2011.

\_\_\_\_\_ et al. A dinâmica da organização da pesquisa em biomedicina no Brasil: anatomia de uma experiência recente na Fundação Oswaldo Cruz. *RECIIS*, v. 3, n. 2, p. 1-26, 2009. Disponível em: <<http://www.reciis.cict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/255/277>>. Acesso em: 2012.