



**DESTAQUES DE INOVAÇÃO**

# **INOVAÇÃO: O PAPEL DA COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA**



**Brasília, 2016**



Confederação Nacional da Indústria

**CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA**



**DESTAQUES DE INOVAÇÃO**

# **INOVAÇÃO: O PAPEL DA COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA**



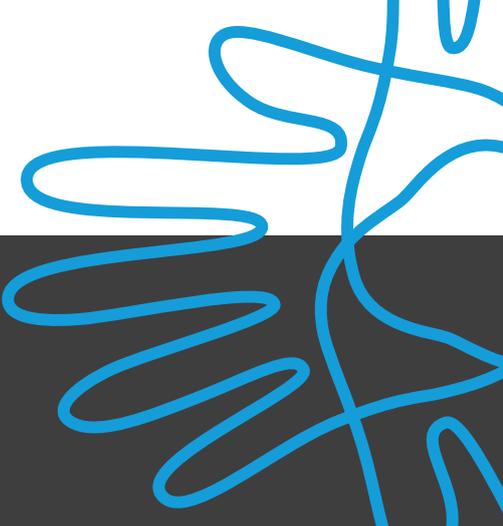
**Brasília, 2016**



Confederação Nacional da Indústria

**CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA**

# SUMÁRIO



**4** INTRODUÇÃO

**7** ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO  
EMPRESARIAIS E O PAPEL DAS  
UNIVERSIDADES

**14** O ESFORÇO DE TRANSFERÊNCIA DE  
TECNOLOGIA DAS UNIVERSIDADES  
BRASILEIRAS

**22** A INFRAESTRUTURA DE PESQUISA E OS  
LABORATÓRIOS NACIONAIS

**29** CONCLUSÕES

**33** RECOMENDAÇÕES

**35** REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



# 1 INTRODUÇÃO

O fato de a inovação exigir a interação entre múltiplos atores é bem conhecido, tanto no dia a dia das empresas, como no campo das teorias sobre inovação. Quando se enumeram as fontes de informação ou as parcerias que levam à inovação, sempre são lembrados, por exemplo, o mercado e as tendências do consumidor; os competidores; as diversas formas de regulação pública (normas técnicas, boas práticas, qualidade, etc.); e os inúmeros prestadores de serviços técnicos e tecnológicos – como laboratórios de ensaios e calibração, entre outros. Tudo isso somado à própria cadeia de fornecedores e seu papel decisivo no desenvolvimento de novas soluções para produtos ou processos.

Mas nenhuma dessas interações chama tanto a atenção quanto a relação universidade-empresa, entendida aqui num sentido amplo, que engloba não apenas as universidades, como também as demais instituições de pesquisa.

A atenção diferenciada para esse tipo de interação tem suas razões. A primeira decorre do crescente conteúdo de ciência, embutido em quase todas as inovações tecnológicas – especialmente as mais disruptivas – fato que privilegia a relação com as principais fontes de conhecimento.<sup>1</sup> Mas há uma segunda razão também relevante: diferentemente das demais relações, a interface universidade-empresa é cheia de nuances e suscita distintas interpretações. O sentimento comum é de que, invariavelmente, essa interação é fraca e deveria, portanto, ser estimulada.<sup>2</sup>

Os argumentos desenvolvidos na sequência, com base na literatura e nos dados disponíveis para o Brasil, mostram que a relação universidade-empresa ainda é bastante complexa, na medida em que envolve desde a formação de pessoal e sua absorção pelas empresas, até interfaces dos mais variados tipos, que compreendem arranjos informais até acordos cooperativos bem mais sofisticados.

Na verdade, essa interação no Brasil não pode ser vista como fraca. Pode sim ser difícil, em função do peso de diversas variantes, de ambos os atores e do contexto econômico, tais como a redução do peso da indústria no PIB e os aspectos sistêmicos que afetam a competitividade.

O que ocorre no Brasil não difere muito do que ocorre em outros países. Anos atrás, relatório da National Science Foundation já sinalizava que, mesmo nos Estados Unidos, apesar do aumento da

---

1 Este texto se limita a avaliar a cooperação Universidade-Empresa com foco nas inovações tecnológicas, embora reconheça o papel cada vez mais importante de novos modelos de negócios, que exploram tecnologias conhecidas ou criam mercados, para inovações tecnológicas novas.

2 Como aponta Lundvall: “The background for the discussions has usually been the assumption that this co-operation is too weakly developed, and therefore needs to be stimulated. Often one has seen the universities’ Ivory Tower-like character as the main cause of the lack of co-operation” (2002).

cooperação, administrar as diferenças entre mundo acadêmico e mundo empresarial nunca foi tarefa fácil:

*“Universities also have adjusted to this new environment by increasing funding links, technology transfer, and collaborative research activities with industry and Federal agencies over the last two decades.*

(...)

*At the same time, collaborative networks are not without risks. Unintended transfer of proprietary technology is always a concern for businesses. Cultural differences among different industries, academic or government partners, or international collaborators present additional difficulties for managing alliances. On the other hand, the degree of cohesion among members may bring unintended anticompetitive behavior or may conflict with other economic or science policy objectives. For example, industry-university and industry government collaborations have highlighted concerns about adequate availability of research findings in certain scientific areas”. (SEI, NSF, 2002)*

É compreensível, portanto, que esse debate seja intenso. Afinal, são instituições muito diferentes, com missões muitas vezes antagônicas: enquanto universidades são orientadas a ampliar e difundir ao máximo o conhecimento – especialmente perante as novas gerações – as empresas se realizam (especificamente no que tange à inovação) quando conseguem apropriar-se com exclusividade de um conhecimento, capaz de gerar produtos e processos que as diferenciem no mercado.<sup>3</sup>

Desde o fim da segunda grande guerra, que marca o início efetivo de políticas de estado para ciência e tecnologia — a *Big Science*, como ficou conhecida essa nova forma de ação estatal — a interação tem sido objeto de atenção especial.

Nas décadas de 1950 e 1960, ainda sob forte influência do Relatório de Vannevar Bush (1945), a visão predominante era de uma clara divisão do trabalho entre universidades e empresas, com o predomínio da pesquisa básica na primeira e da pesquisa aplicada na segunda.<sup>4</sup> Essa noção marcou uma época e ficou conhecida na literatura como o modelo linear da produção do conhecimento (Stolkes, 2005).

As pesquisas empíricas sobre a relação universidade–empresas – especialmente nos Estados Unidos – e a construção de um arcabouço intelectual mais sólido sobre os processos de inovação alteraram profundamente essa linearidade.

Em 1994, com base em diversos estudos acerca das contribuições das universidades norte-americanas para a indústria, Richard Nelson e Nathan Rosenberg questionaram o enfoque linear de que a pesquisa básica se desdobraria com naturalidade até chegar ao mercado, mostrando o quanto seriam irrealistas as expectativas de que a pesquisa acadêmica pudesse contribuir diretamente para a inovação industrial – ou que isso seria capaz por si só de mobilizar recursos crescentes das empresas.

---

3 Como afirma Brito Cruz: “As diferenças na natureza do trabalho e nos objetivos de universidades e empresas fazem com que, mundialmente, exista certo grau de tensão no relacionamento em pesquisa. Em geral, quando se trata de pesquisa, as empresas frequentemente têm horizontes temporais curtos, enquanto as universidades os tem mais longos, pois os cientistas acadêmicos buscam fronteiras do conhecimento e associam a pesquisa à educação e treinamento de estudantes. Empresas naturalmente têm atitudes em geral restritivas quanto à propriedade intelectual dos resultados e à comunicação destes, enquanto universidades tendem a ser mais abertas e efetivamente precisam mostrar seus resultados e debatê-los para garantir assim o progresso do conhecimento.” (s/d).

4 O que é ainda uma realidade, no contexto de um quase contínuo entre a bancada, o escalonamento da pesquisa básica e sua introdução no mercado.

Para os autores, a pesquisa desenvolvida nas instituições acadêmicas apenas em raras ocasiões poderia substituir o esforço das empresas. Por outro lado, as universidades poderiam auxiliar a restaurar a competitividade da indústria, naquelas tecnologias em que a pesquisa acadêmica representasse contribuição significativa:

*“What university research most often does today is to stimulate and enhance the power of R&D done in industry, as contrasted with providing a substitute for it. By far the largest share of the work involved in creating and bringing to practice new industrial technology is carried out in industry, not in universities.” (Nelson & Rosenberg, 1994)<sup>5</sup>*

A preocupação quanto à complexidade dessa relação ganhou nova dimensão, com a crescente literatura sobre sistemas nacionais de inovação, e o entendimento quanto à natureza interativa dos processos de inovação.

O conceito de sistemas nacionais de inovação é produto de trabalhos desenvolvidos em paralelo por Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall e Richard Nelson. No âmbito desse novo conceito, a interação entre os diversos atores ganhou um sentido mais claro, em especial no que concerne à relação universidade-empresa:

*“The basic observation that innovation is an interactive process is perhaps the most important new insight that modern innovation research has come up with over the last 50 years. This new perspective has important implications for the role of universities, enterprises and governments and it is reflected in the wide interest in analyzing, understanding and managing ‘innovation systems’.” (Lundvall, 2015)*

Mais recentemente, outras abordagens deram ainda mais ênfase a essa interface, como a que parte do conceito da “*Triple Helix*” (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), cuja tese central é de que “*the university can play an enhanced role in innovation in increasingly knowledge-based societies*”.

Como explicam os autores, trata-se de modelo analiticamente diferente das abordagens acerca dos sistemas nacionais de inovação, em que as empresas seguem no papel de liderança do processo. Em suas palavras: “*We focus on the network overlay of communications and expectations that reshape the institutional arrangements among universities, industries, and governmental agencies*”.

Nessa abordagem, o papel das universidades vai além da cooperação tradicional com as empresas, que envolvia unicamente ensino e pesquisa. Ancorada na visão do novo papel do conhecimento na trajetória das sociedades modernas, a academia agora é vista como detentora de missão adicional, no *front* do desenvolvimento econômico. Vem daí a noção recente de uma universidade empreendedora, que passa a ser protagonista não apenas da pesquisa, mas também da inovação. Uma agenda que tem merecido atenção, embora seus fundamentos empíricos e teóricos ainda sejam muito precários.

---

<sup>5</sup> Este trabalho é antecipado por outros textos dos mesmos autores e por pesquisas importantes acerca da relação universidade-empresa, em que se destacam os estudos de David C. Mowery e de Ed Mansfield.

## 2 ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO EMPRESARIAIS E O PAPEL DAS UNIVERSIDADES

Paralelamente às visões mencionadas – algumas das quais mais prescritivas do que analíticas – desde os anos 1990, uma série de estudos tem buscado investigar, em maior profundidade, o papel real da interação universidade-empresa.

A mais influente avaliação sobre estas relações é, sem dúvida, o *survey*, realizado pela Carnegie Mellon em 1994, que buscava compreender o papel e as formas como a pesquisa ‘pública’ (universidades e laboratórios do governo) influenciava as atividades de P&D do setor industrial norte-americano.<sup>6</sup> Os resultados deram origem a artigo seminal, produzido por Wesley Cohen, Richard Nelson e John Walsh (2002).

Diferentemente do senso comum, a enquete realizada com as empresas norte-americanas mostrava um mundo bem mais complexo. Em primeiro lugar, além de sepultar o modelo linear,<sup>7</sup> passava a exigir um debate bem mais qualificado acerca das diferentes formas como as universidades se relacionavam com o mundo privado. Os autores afirmam que:

*“We find that public research is critical to industrial R&D in a small number of industries and importantly affects industrial R&D across much of the manufacturing sector. Contrary to the notion that university research largely generates new ideas for industrial R&D projects, the survey responses demonstrate that public research both suggests new R&D projects and contributes to the completion of existing projects in roughly equal measure overall. The results also indicate that the key channels through which university research impacts industrial R&D include published papers and reports, public conferences and meetings, informal information exchange, and consulting. We also find that, after controlling for industry, the influence of public research on industrial R&D is disproportionately greater for larger firms as well as start-ups.” (Cohen, Nelson & Walsh, pg. 1, 2002)*

O que este levantamento revela não é que a cooperação da universidade com as empresas seja irrelevante. O que se depreende do *survey* é que a contribuição da pesquisa acadêmica para as atividades de P&D industrial ocorre principalmente via a divulgação e difusão dos resultados da própria investigação acadêmica ou pela proliferação de contatos informais. E empresas que inovam vão atrás deste conhecimento onde quer que esteja disponível. Em suas conclusões os autores deixam claro a complexidade desta relação:

6 O levantamento pioneiro e que influenciou muitos do que se seguiram, inclusive o da Carnegie Mellon, ficou conhecido como o *Yale Survey* (Klevorick, Levin & Nelson, 1995).

7 Muito embora, apesar de todas as críticas, este modelo linear ressurgiu com frequência – como um natimorto – no desenho de nossas políticas de inovação.

*“Overall, our results suggest that university research has a substantial impact on industrial research, that this impact is primarily through public and personal channels, and that university research contributes to project completion as well as suggesting new projects. We also find substantial cross-industry differences, though few systematic differences between high-tech and more mature industries. These results suggest that both public research and industry product and process development progress through complex, intertwined processes, with public research sometimes driving industry R&D, but also providing knowledge that abets the progress of projects initiated due to information, needs and opportunities that originate from buyers, the firm’s own manufacturing operations, and other sources. We suspect that universities play this role not simply because they produce knowledge, but because (...) they are also repositories thereof.” (Idem, pg. 22)<sup>8</sup>*

Recentemente, inspirados por esses estudos pioneiros, um grupo de pesquisadores de diversos países, liderados no Brasil por Wilson Suzigan e por Eduardo Albuquerque, desenvolveu projeto, com pesquisas de campo em 12 diferentes países em desenvolvimento, acerca das relações entre empresas, universidades e institutos de pesquisa (Albuquerque, Suzigan, Kruss & Lee, 2015).

O que os pesquisadores buscavam era atualizar o arcabouço teórico que havia inspirado os estudos de Cohen, Nelson & Walsh (2002), no sentido de poder entender essas relações no contexto de sistemas de inovação bem menos evoluídos que o norte-americano, com sua vasta teia de atores institucionais, constituída ao largo de todo um longo processo histórico. Como eles sintetizam:

*“There is a learning process, both by the firms and the universities, after the interactions begin. These relationships have a proper logic, and are a sort of spontaneous process. These internal dynamics of each point of interaction may involve shared knowledge, mutual trust, transfer of personnel between the two actors, and a better understanding of each other (...) The history of these interactions may be short lived or last longer. They may change over time, becoming more efficient and more productive for both sides. What our surveys capture are snapshots of interactions that have history behind them (unveiled by case studies of points of interactions).” (Op. cit., pg. 22).*

Fica claro que, para lidar com especificidades de países não desenvolvidos, devem-se considerar não só a natureza, o tamanho e a qualidade de suas universidades, como também a natureza, o tamanho, as capacitações, a diversificação e a variedade de sua indústria. Lidar com essas especificidades significa ainda tentar entender as mudanças nas formas de interação entre estes atores, em decorrência da mudança de seus estágios de desenvolvimento e da intensidade dos links entre eles, capturando por fim a percepção do relativo desencontro, que tem permeado a relação universidade-empresa:

*“As in the centre, in the periphery there are structural differences in the roles of universities, PRIs (Public research institutions), and firms, which are a consequence of a division of labour within the NSI (National Innovation System). These differences are translated into problems of timing, goals, and points of view. These problems are perceived by the actors as mismatches - and are well captured by our surveys.” (Op. cit., pg. 23).*

A pesquisa comparada das relações universidade-empresa segue em grande parte a metodologia do trabalho de Cohen, Nelson & Walsh (2002). Uma síntese dos *surveys* levados a efeito nesses países foi publicada por Marcelo Pinho e Ana Cristina Fernandes (2015). Os resultados são bastante interessantes e podem ser contrapostos àqueles apresentados para o caso norte-americano, no levantamento da Carnegie Mellon.

---

<sup>8</sup> Note-se aqui que os autores falam implicitamente de universidades de pesquisa, não de qualquer tipo de universidade.

As tabelas 1, 2 e 3 trazem as informações mais importantes desses surveys, indicando o grau de importância das fontes de informação utilizadas para novos projetos ou para a finalização de projetos de inovação em cada país pesquisado, bem como os canais de informação adotados com maior frequência, na relação com universidades e institutos de pesquisa.

Para facilitar o entendimento do que há de essencial nesses resultados, apresentam-se aqui os dados dos países mais relevantes, em termos de dimensão econômica. Todavia, cabe ressaltar que as conclusões não seriam substancialmente alteradas, caso fossem utilizados os dados de todos os países pesquisados.<sup>9</sup>

Na pesquisa original da Carnegie Mellon para as empresas norte-americanas, as fontes de informação habilitadas a ser incluídas em novos projetos eram oriundas basicamente dos consumidores e dos processos internos à empresa. Numa dimensão secundária, aparecia a cooperação com outras empresas, fornecedores e competidores. As fontes de informação utilizadas com menor frequência eram exatamente as universidades e as empresas de consultoria ou de P&D (ver tabela 1).

Ainda que essa hierarquia não se altere de forma substancial nas respostas das empresas da Índia, China e Brasil, há nuances bem interessantes. No caso da China, chama a atenção a alta incidência de referências à cooperação com outras empresas e competidores, o que retrata o extraordinário dinamismo do mercado chinês. No caso da Índia, os processos internos são mais relevantes do que as informações dos consumidores, sendo as universidades ranqueadas de forma quase marginal.

<b>TABELA 1 - FONTE DE INFORMAÇÕES DA EMPRESAS PARA NOVOS PROJETOS (EM %)</b>				
<b>FONTES</b>	<b>ÍNDIA</b>	<b>CHINA</b>	<b>BRASIL</b>	<b>USA</b>
Consumidores	71,7	89,4	68,2	90,4
Processos internos das empresas	81,0	67,6	71,6	73,7
Cooperação com outras empresas	28,8	68,2	24,1	49,6
Fornecedores independentes	41,4	53,3	40,1	45,6
Competidores	33,3	70,5	36,7	40,5
Universidades	14,4	56,0	57,4	31,6
Consultores ou empresas de P&D	24,0	54,3	24,1	22,8

Fonte: Pinho, M. & Fernandes' A. C., 2015 dados de *surveys*, realizados entre 2008 e 2010.

No caso brasileiro destaca-se, em especial, a alta relevância das informações obtidas com as universidades. Cerca de 57% das empresas declaram usar informações provenientes da universidade para definir seus novos projetos, o que coloca essa fonte como a terceira em importância no ranking declarado pelos informantes – bem acima da frequência das demais fontes relacionadas.

Oportuno destacar que, no caso norte-americano, as universidades foram listadas apenas como a sexta fonte de informação, muito distante, em termos de frequência, de todas as cinco fontes citadas como as mais importantes.<sup>10</sup>

9 Aqui se utilizam apenas as informações relativas à Índia, China, Brasil e Estados Unidos, mas o trabalho original traz também informações de mais sete países: Coreia do Sul, Malásia, Tailândia, África do Sul, Argentina, Costa Rica e México.

10 No caso da China, apesar da alta frequência com que as universidades são mencionadas como fontes de informação, em termos relativos elas são a quinta fonte de informação, quase empatada com a sexta e com a sétima fonte.

Ao se investigarem as fontes de informação mais utilizadas para finalização de projetos, percebe-se a mudança nas preferências, comparativamente com as fontes usadas para novos projetos (ver tabela 2). No caso norte-americano, nota-se que os consumidores, antes mencionados como a fonte mais importante, perdem importância para os processos internos e para os fornecedores. As universidades, ainda que mencionadas por um número maior de empresas, novamente aparecem distantes das quatro principais fontes de informação.

<b>FONTES</b>	<b>ÍNDIA</b>	<b>CHINA</b>	<b>BRASIL</b>	<b>USA</b>
Processos internos das empresas	74,1	75,5	74,7	78,2
Fornecedores independentes	33,8	50,3	45,4	60,6
Consumidores	60,1	81,5	56,5	59,1
Cooperação com outras empresas	21,8	64,2	25,0	47,2
Universidades	12,4	51,0	59,6	36,3
Consultores ou empresas de P&D	19,4	56,0	28,7	34,2
Competidores	26,1	59,9	34,3	11,7

Fonte: Pinho, M. & Fernandes, A. C., 2015, dados de *surveys*, entre 2008 e 2010.

Nos demais países, os processos internos das empresas também são citados como a fonte mais importante, à exceção da China, onde os consumidores são novamente listados com maior frequência.

A frequência com que as universidades são mencionadas como fonte de informação é muito baixa. Nos Estados Unidos, a menção às universidades aparece como a quinta opção (praticamente empatada com a sexta fonte citada), entre sete diferentes alternativas. Na China, o quesito aparece em sexto lugar (praticamente empatado com a sétima e última fonte citada). Na Índia, a frequência de menção às universidades é ainda mais baixa, sendo caracterizada como a última fonte de informação declarada importante para finalização de projetos.

No Brasil, curiosamente, as universidades aparecem como a segunda principal fonte de informação para a finalização de projetos, ficando atrás apenas de processos internos das empresas. Quase 60% das empresas declaram informar-se com as universidades para desenvolver suas atividades. Na China, o percentual é de 51%, nos Estados Unidos, de 36% e na Índia, de apenas 12%. Esse ponto e merece reflexão mais aprofundada.<sup>11</sup>

Esses *surveys* também investigam quais os principais canais utilizados pelas empresas para acessar esses conteúdos, obtidos dentro das universidades. Esse sempre foi um componente crítico das pesquisas originais, até para orientar ou questionar as políticas e as formas e mecanismos adotados para incentivar a transferência de tecnologia entre universidades, laboratórios públicos e empresas.

Examinando os dados referentes aos Estados Unidos, observa-se que, diferentemente do que as principais políticas de transferência de tecnologia buscavam — com grande ênfase no reconhecimento de patentes e licenciamento, a exemplo do Bayh-Dole Act, — os canais mais utilizados eram as informações de domínio público: artigos, relatórios, conferências, ao lado de relações informais.

<sup>11</sup> Todos os *surveys* nacionais – e mesmo as enquetes de inovação – trazem amostras com predomínio de grandes empresas e de empresas que inovam. Como as amostras são distintas país a país, pode-se levantar a hipótese de que a amostra brasileira salienta exatamente grandes empresas que cooperam com universidades. Apesar disso, as conclusões apresentadas são coerentes com outras informações aqui levantadas e são, por isso mesmo, relevantes e úteis para o entendimento das características dos sistemas de inovação.

Consultorias, contratos de pesquisa e contratação de pessoal apareciam na sequência. Patentes e licenciamento de tecnologias eram citados por um número bem menor de empresas (ver tabela 3).

Os dados referentes à China e à Índia diferem em relação aos Estados Unidos por dois motivos: primeiro, porque não há dispersão tão clara entre as diferentes fontes;<sup>12</sup> segundo, porque, no caso da Índia, embora as informações de domínio público sejam as mais citadas, o número de empresas que citam a relevância das patentes e do licenciamento de tecnologia não é tão menor. No caso das empresas chinesas, as patentes e o licenciamento aparecem com grande expressão, atrás apenas dos contratos cooperativos de P&D.

<b>TABELA 3 - CANAIS DE INFORMAÇÃO ENTRE UNIVERSIDADES E EMPRESAS (EM %)</b>				
<b>CANAIS</b>	<b>ÍNDIA</b>	<b>CHINA</b>	<b>BRASIL</b>	<b>USA</b>
Publicações e relatórios	66,6	43,0	69,4	41,2
Informações informais	52,3	39,1	61,7	35,6
Conferências públicas	60,7	36,4	61,4	35,1
Consultoria de pesquisadores	48,3	52,6	52,5	31,8
Contratos de pesquisas	45,5	52,6	54,3	20,9
Contratação de pós-graduados	48,5	52,6	62,7	19,6
Projetos de P&D cooperativos	45,0	63,9	68,2	17,9
Patentes	49,4	57,6	33,0	17,5
Licenciamento de Tecnologia	49,4	58,9	33,0	9,5
Mobilidade de pessoal	37,9	39,7	33,0	5,8

Fonte: Pinho, M. & Fernandes: dados de *surveys* realizados entre 2008 e 2010.

Nesse caso específico, os dados brasileiros se aproximam mais do modelo norte-americano, ainda que haja dispersão menor quanto à importância relativa das diversas fontes e o número de empresas que dizem se valer de projetos de P&D cooperativos com universidades ser mais expressivo. Entretanto, assim como ocorre nos Estados Unidos, é sensivelmente menor a frequência quanto à citação dos canais de patentes e licenciamento de tecnologia, como forma de acesso à interação com universidades (tabela 3).

As Pesquisas de Inovação dos diversos países também investigam com frequência as formas de cooperação adotadas pelas empresas e seu grau relativo de importância.<sup>13</sup> A Pesquisa de Inovação Tecnológica do IBGE — Pintec faz isto para o Brasil, e os dados auxiliam a entender melhor essa realidade.

A tabela 4 traz informações relativas ao grau de importância das fontes de informação empregadas nos processos de inovação das empresas, no período 2009-2011. As informações estão hierarquizadas na coluna Alta/Baixa, que relaciona as empresas que consideram determinada fonte de informação como altamente relevante, em relação às das que não a consideram relevante.

<sup>12</sup> Enquanto o coeficiente de variação das respostas das empresas norte-americanas chega a ser quase 50%, ele é menos que 20% tanto no caso da China, quanto da Índia.

<sup>13</sup> Uma resenha de outros estudos de casos e *Surveys* nacionais encontra-se em Silva Junior (2016).

**TABELA 4 - BRASIL: EMPRESAS QUE IMPLEMENTARAM INOVAÇÕES, POR GRAU DE IMPORTÂNCIA DAS FONTES DE INFORMAÇÃO: - 2009-2011**

<b>FONTES</b>	<b>ALTA (%)</b>	<b>BAIXA (%)</b>	<b>ALTA/BAIXA</b>
P&D interno	10,8%	3,5%	3,1
Internet	52,5%	25,1%	2,1
Fornecedores	43,5%	30,0%	1,5
Clientes ou consumidores	44,1%	34,3%	1,3
Outras áreas internas	35,0%	39,1%	0,9
Feiras e exposições	33,2%	46,7%	0,7
Outra empresa do grupo	2,5%	4,5%	0,6
Concorrentes	24,5%	50,5%	0,5
Conferências e publicações especializadas	15,3%	65,3%	0,2
Assistência Técnica	12,6%	72,3%	0,2
Testes, ensaios	11,9%	73,9%	0,2
Empresas de consultoria	10,4%	77,4%	0,1
Universidades	7,2%	83,5%	0,1
Institutos de Pesquisa	6,8%	82,5%	0,1

Fonte: IBGE, Pintec, 2011.

Um pequeno exemplo auxiliará a entender melhor os resultados apresentados: enquanto 11% das empresas reconhecem as informações de sua equipe interna de P&D como altamente importantes, apenas 4% consideram essas informações pouco relevantes.

A relação entre os dois percentuais é um pouco maior que três (coluna alta/baixa). Ou seja, para cada empresa que considera informações de sua equipe interna de P&D como pouco relevantes, há três vezes mais empresas que consideram essa informação relevante. Na mesma linha, seguem outras fontes: internet, fornecedores, clientes e consumidores, outras áreas internas da empresa, feiras e exposições, outras empresas do grupo, concorrentes, conferências, etc.

Em termos absolutos, cerca de 3 mil empresas declararam ao IBGE que consideravam as universidades altamente importantes como fontes de informação para suas inovações. No entanto, apesar de esse número não ser nada desprezível, dada a realidade do chamado núcleo duro de P&D privado no Brasil (De Negri & Kubota, 2008), as universidades e os institutos de pesquisa aparecem na lista de 2009-2011 como as fontes menos relevantes para a inovação – ao menos quando se confronta a relação entre empresas que consideram a cooperação altamente relevante e empresas que a consideram como pouco relevante.

Como em outras pesquisas internacionais, a Pintec também avalia o grau relativo de importância das diversas formas de parceria das empresas para a inovação.

Os dados novamente auxiliam a entender melhor o papel da interação universidade-empresa. Cerca de 16% das empresas que inovam consideram que a cooperação com outros atores constitui fator da mais alta relevância. Dentre as cooperações mais citadas, aparecem fornecedores, seguidos por clientes ou consumidores. A última coluna da tabela 5 indica o número de empresas que consideram

determinada cooperação altamente relevante, em relação ao número dos que não a consideram relevante.

O número de empresas que cooperam com seus fornecedores e consideram essa cooperação altamente relevante é mais de duas vezes superior ao número das empresas que não consideram essa cooperação relevante.

Pode-se observar ainda a equivalência numérica entre as empresas que consideram a cooperação com consumidores e clientes como altamente relevante e as que consideram que essa cooperação não é relevante. Em todos os demais casos, o número dos que declaram essas formas de cooperação como não relevantes é significativamente maior, incluindo-se, nessas parcerias, as que se realizam com universidades e institutos de pesquisa.

<b>TABELA 5: EMPRESAS QUE INOVAM EM COOPERAÇÃO COM OUTRAS ORGANIZAÇÕES RELEVÂNCIA ALTA OU BAIXA DO TIPO DE PARCERIA – 2009-2011 (EM %)</b>					
	<b>EMPRESAS QUE INOVAM</b>		<b>EMPRESAS QUE COOPERAM</b>		<b>RELAÇÃO A/B</b>
	<b>ALTA (%)</b>	<b>BAIXA (%)</b>	<b>ALTA A (%)</b>	<b>BAIXA B (%)</b>	<b>ALTA/BAIXA</b>
Relação de Cooperação	16,0	16,0	100,0	100,0	-
Fornecedores	8,5	3,8	53,3	23,4	2,3
Cientes ou consumidores	6,8	6,5	42,2	40,6	1
Outra empresa do grupo	0,9	1,4	5,7	8,8	0,6
Universidades e institutos	3,0	11,2	18,9	69,7	0,3
Instituições de testes e ensaios	3,0	10,4	18,5	64,7	0,3
Centros de capacitação profissional	3,0	10,4	18,6	64,7	0,3
Concorrentes	1,8	11,9	11,5	74,1	0,2
Empresas de consultoria	2,3	11,4	14,4	70,9	0,2

Fonte: IBGE, Pintec, 2011.

### 3 O ESFORÇO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

Para entender os desafios e avaliar as políticas de transferência de tecnologia no Brasil, é importante verificar como as instituições de pesquisa vêm respondendo às mudanças no marco regulatório, especialmente após a aprovação da Lei de Inovação<sup>14</sup>, que representou um marco importante no arcabouço de todo o sistema de inovação brasileiro, ao sinalizar a relevância da cooperação entre instituições públicas e privadas.

A previsão de implantação de Núcleos de Inovação Tecnológica — NITs e a criação de políticas explícitas de propriedade intelectual fortaleceram as estratégias de cooperação das instituições que já realizavam essas parcerias, provocando o crescimento significativo da preocupação com a proteção do conhecimento nas universidades e institutos de pesquisa. A tabela 6 traz alguns números coletados pelo Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - MCTIC, acerca da evolução dos NITs e da proteção da propriedade intelectual.

Fica evidente que as instituições responderam com entusiasmo à mudança do marco regulatório. O número de NITs em funcionamento saltou de 19, em 2006, para 180, em 2014, excluindo-se dessa conta os que se encontram em implantação.

Por sua vez, os diversos tipos de proteção (patentes, registro de software, registro de marcas, modelos de utilidade, desenho industrial, registro de cultivares e direito autoral) evoluíram de 680 para cerca de 2026, no Brasil, e de 37 para 137, no exterior. Mais impressionante ainda é a evolução das receitas declaradas com contratos de tecnologia, que passaram de menos de R\$ 1 milhão, em 2006, para cerca de R\$ 338 milhões, em 2014<sup>15</sup>.

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
NITs implementados	19	54	75	80	94	116	141	166	180
NITs em Implantação	0	15	6	59	60	49	39	66	54
Contratos de Tecnologia (10 <sup>3</sup> R\$)	0,8	5,0	13,2	67,5	191,0	218,6	285,3	302,7	338,5
Proteção de PI no Brasil	680	767	1021	1434	980	1463	1597	1744	2026
Proteção de PI no Exterior	37	93	112	112	98	132	172	154	137

Fonte: MCTI, Relatórios FORMICT, diversos anos.

<sup>14</sup> E sua atualização recente, no que se chamou novo Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

<sup>15</sup> Mesmo considerando que parte dessa evolução se deva à melhoria da cobertura das informações prestadas ao MCTIC, não há dúvidas quanto à sensível mudança no comportamento das instituições, em função do novo marco regulatório, como se depreende dos números do próprio INPI, expostos na sequência.

Como aponta o Relatório do FORMICT<sup>16</sup> de 2015, dentre as instituições que informaram possuir a política de inovação implementada, as atividades desenvolvidas com maior frequência são projetos de cooperação com terceiros, acordos de confidencialidade e acordos de parcerias, seguidas por contratos que preveem a titularidade da propriedade intelectual e a participação nos resultados da exploração das criações resultantes de parceria, alianças estratégicas, atividades de ensino em temas correlacionados à inovação, prestação de serviços e compartilhamento de instalações e permissão de utilização.

Nas atividades dos NITs, os destaques são: acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de PI; zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção da PI; opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição e definir as políticas de confidencialidade das instituições.

O desempenho das Universidades e dos Institutos de Pesquisa é surpreendente, mesmo comparado a instituições similares do resto do mundo. A tabela 7 traz as informações sobre a participação percentual de todas as universidades brasileiras e das 20 principais universidades no total dos depósitos de patentes dos residentes no país no INPI. Em paralelo, traz também a participação percentual de todas as universidades norte-americanas, considerando, em especial, o ranking das 20 principais universidades, relativamente ao total de patentes concedidas, junto ao USPTO, aos residentes naquele país<sup>17</sup>.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Brasil 20+ (**)	1,8	1,6	4,3	3,4	3,4	4,4	4,3	5,2	5,6	5,9	7,0	9,0	9,6	9,5	10,6
USA 20+ (**)	2,4	2,2	2,3	2,2	2,1	2,3	2,3	2,3	2,2	2,0	2,2	2,1	1,9	2,0	2,0
Total Brasil	2,1	2,0	4,8	4,5	4,7	5,7	6,1	7,9	8,6	9,4	11,3	14,1	15,9	nd	nd
Total USA	4,7	4,6	4,6	4,2	4,1	4,2	4,4	4,5	4,3	4,1	4,5	4,3	4,0	4,1	4,0

Fonte: INPI e USPTO (apud SEI, NSF).

Notas:

(\*) Depósitos de patentes no caso do INPI e patentes concedidas no caso do USPTO;

(\*\*) Vinte principais universidades em número de patentes depositadas (Brasil 20+) ou concedidas (USA 20+).

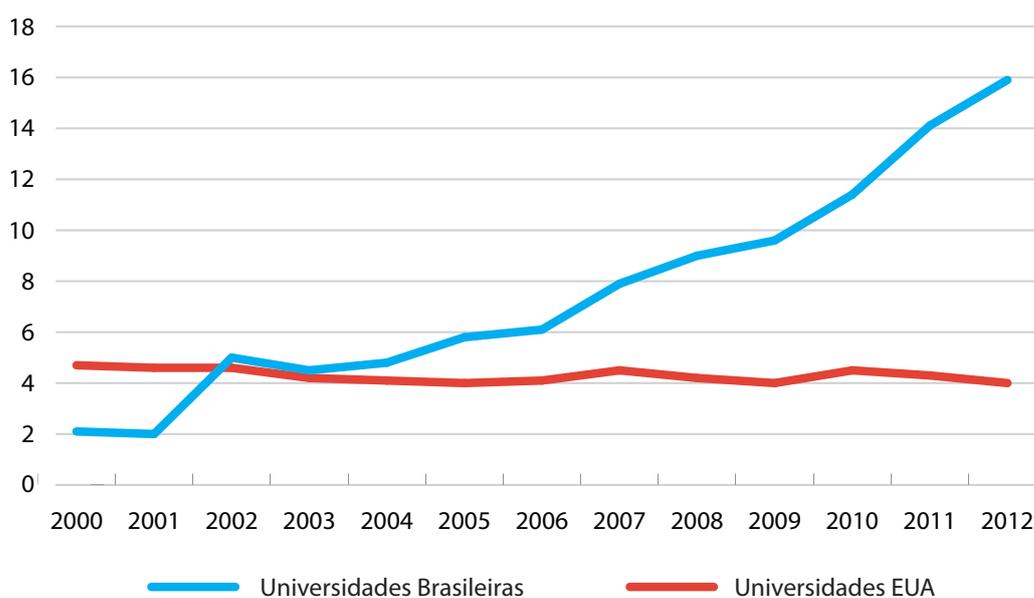
Os resultados indicam acentuada tendência ao aumento do número de patentes de universidades, em relação ao total das patentes dos residentes, fato que não encontra paralelo com o que ocorre nos Estados Unidos (ver gráfico I).

Naquele país, ocorre até mesmo um pequeno declínio do percentual de patentes concedidas às universidades. No caso do Brasil, esses percentuais são crescentes, atingindo 16%, em 2012. Analisando-se o comportamento das 20 principais universidades brasileiras (dados até 2014), a tendência é de que esses percentuais sigam crescendo.

<sup>16</sup> Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil.

<sup>17</sup> Embora os dados se refiram a depósito de patentes, no caso brasileiro, e patentes concedidas, no caso norte-americano, a comparação das tendências de desempenho continua válida, pois são índices relativos. Distorções relevantes dependeriam apenas de taxas de sucesso (patentes concedidas/depósitos) e prazos de concessão muito distintos entre as universidades e demais residentes. Curiosamente, se os prazos médios do INPI estivessem convergindo para os padrões do USPTO, isso implicaria taxas de crescimento mais elevadas para o número de patentes concedidas para as universidades brasileiras, embora talvez não afetassem os percentuais, se não houvesse diferença significativa de prazos para concessão entre empresas e universidades.

GRÁFICO I - PATENTES DE UNIVERSIDADES EM RELAÇÃO AO TOTAL DE PATENTES DOS RESIDENTES: 2000 A 2012 (%).



Fonte: Tabela 7.

No caso do Brasil, esse resultado poderia ser atribuído inicialmente ao aumento do número de patentes das grandes instituições. Mas o que chama atenção é o ingresso agressivo de novas instituições universitárias no rol dos depositantes de patentes.

Em 2000, as 20 principais universidades respondiam por mais de 85% de todos os depósitos de patentes, percentual que caiu para 60%, em 2012, devido ao crescimento do número de NITs. Ou seja: a mudança do marco regulatório fez com que um conjunto crescente de instituições passasse a proteger sua produção intelectual, mediante a busca de parcerias com empresas.

Aparentemente, o movimento faz sentido, porque representa resposta racional à mudança do marco regulatório: as universidades estão fazendo o que lhes foi pedido. Mas é preciso investigar se esses resultados fortalecem o conjunto do sistema de inovação e as próprias empresas e se essa proteção encontra demanda e é progressivamente licenciada, seja sob a forma de contratos com empresas já estabelecidas, seja sob a forma de *startups*.

A primeira informação que permite qualificar esses dados diz respeito à cotitularidade de patentes, entre empresas e universidades. Relatório do INPI de 2011 lança um pouco de luz sobre a questão, ao avaliar os esforços conjuntos dos principais titulares de pedidos de patente no Brasil, para o período 2004-2008.

Nesse período, quatro Universidades aparecem como as principais depositantes de patentes: Unicamp, USP, UFMG e UFRJ. Na Unicamp, dentre os 272 pedidos de patente depositados, 15 (5,5%) detinham a titularidade compartilhada com empresas. Na USP, dos 264 pedidos de patente, 14 (5,3%) eram em cooperação com empresas. Na UFMG, dentre 154 pedidos de patente, 7 (4,5%) eram com empresas, enquanto na UFRJ dos 141 pedidos de patente depositados, apenas 6 (4,1%) tinham cotitularidade com empresas.

Ainda que sejam anteriores à 'explosão' de patentes oriundas de universidades, esses dados revelam que apenas uma pequena parte deriva de esforços conjuntos de desenvolvimento de tecnologias

com empresas. Na realidade, embora haja muita cotitularidade nas patentes das universidades, essa cotitularidade, em geral, é estabelecida com Agências de Fomento e/ou com outras ICTs.

Alguns casos ilustrativos desse movimento podem auxiliar a entender melhor o que vem ocorrendo, como exemplificam os resultados das ações das Agências de Inovação da Unicamp, USP, UFMG e Unesp.

A INOVA, agência de inovação da Unicamp, tem sido um exemplo de sucesso. Seus números denotam o esforço sistemático de buscar parcerias com empresas e de proteger sua produção intelectual. Desde os anos 2000, a INOVA tem depositado anualmente no INPI cerca de 50 a 80 patentes por ano, sendo que o estoque de tecnologias protegidas ultrapassa hoje mais de mil depósitos de patentes.

O licenciamento de tecnologias, contudo, segue em um ritmo bem menor, com cerca de 5 a 15 por ano. Das mil patentes existentes, 125 se encontram hoje licenciadas. O resultado econômico – para além da própria pesquisa e da formação de pessoal, nos programas de mestrado e doutorado – é ainda limitado, apesar de crescente: em 2015, as receitas de royalties da Unicamp não passaram de dois milhões de reais.

A cifra, relativamente baixa, poderia sugerir, a princípio, certo ceticismo quanto ao impacto dessas atividades. Mas é conveniente ter em vista outro número: existem hoje 286 empresas ativas, nascidas a partir da Unicamp. Essas “filhas” da Unicamp, assim rotuladas nas apresentações do ex-reitor Brito Cruz, empregam quase 20 mil pessoas e faturam mais de 3 bilhões de reais. Cerca de dois terços delas se situam nas proximidades da Universidade, e 40% atuam também no exterior.<sup>18</sup>

A Agência de Inovação da USP também apresenta marcas expressivas. Embora não existam números definitivos, estima-se que as empresas criadas a partir da Universidade tenham apresentado faturamento ainda mais elevado que as “filhas” da Unicamp, tudo isso aliado a um altíssimo valor de mercado.

Muitas das mais valiosas empresas de tecnologia da informação brasileiras foram criadas no ambiente da USP. Partindo de 5 a 10 depósitos de patentes por ano (15 anos atrás), a USP hoje deposita cerca de 60 a 80 patentes anualmente. Mas, como ocorre na UNICAMP, o licenciamento também ainda é baixo – na média de cinco por ano. Apesar de as receitas serem crescentes, são menores do que R\$ 2 milhões por ano.

A evolução da gestão do conhecimento científico e tecnológico gerado na UFMG é outro exemplo marcante. São mais de mil tecnologias protegidas, sendo quase 300 no exterior. Partindo de menos de 10 patentes por ano, no início dos anos 2000, a UFMG hoje deposita cerca de 50 a 70 patentes por ano, rivalizando com a Unicamp e a USP no ranking das universidades que mais patenteiam. Mas, assim como ocorre na Unicamp e na USP, apenas 80 dessas tecnologias estão licenciadas.

O Núcleo de Inovação Tecnológica da Unesp, criado em 2007, já apresenta números expressivos, apesar do pouco tempo de existência. Já são quase 40 pedidos de patentes anuais, além de inovações, como a criação de fundos de prova de conceitos, que aportam recursos financeiros em projetos de pesquisa aplicada, visando à obtenção de dados que demonstrem sua viabilidade tecnológica.

---

<sup>18</sup> Há poucas informações para o Brasil acerca da criação de empresas. De toda forma, os números da Unicamp são expressivos: em trinta anos são quase 300 empresas, com uma média de 67 empregos por empresa. Segundo Brito Cruz (s/d), a AUTM (Association of University Technology Managers) dos EUA relata haver 3.927 empresas start-ups em funcionamento, cada uma com média de 14 empregados, geradas por 186 universidades, o que dá uma média de 20 empresas geradas por universidade ao longo dos últimos 20 anos.

Esses fundos diminuem a distância entre a pesquisa de bancada e o desenvolvimento tecnológico, antes de o produto ser viabilizado, de forma a valorizar a tecnologia antes que de sua chegada ao mercado, o que acelera o processo de transferência.

Esses exemplos, além de sinalizar um agressivo movimento de proteção da criação intelectual, revelam ainda um baixo impacto econômico. Convém, contudo, considerar os ensinamentos dos *surveys*: nem sempre o licenciamento de tecnologia e a comercialização das patentes é o canal mais efetivo de parcerias com o setor privado, haja vista que, em muitos casos, essas atividades são onerosas e não cobrem seus custos.

O último relatório do Office of Technology Licensing, da Universidade de Stanford, traz números impressionantes: são quase 180 patentes concedidas pelo USPTO por ano; 10 *disclosures* de invenções por semana, metade das quais com patentes solicitadas; e entre 20% a 25% dessas tecnologias licenciadas.

Convém, contudo, atentar para a relevância da informação contida neste relatório:

*“The biggest change in the coming years is the expiration of the last patent that covers our largest royalty-producing invention at Stanford. The loss of this income over the next few years impacts the financial operation of OTL. In FY17–18, we anticipate that for the first time in 32 years, the 15% administrative fee per Stanford’s royalty sharing policy will not cover OTL’s operating budget. The University, however, recognizes the contributions of OTL and the resources needed to effectively transfer Stanford technology to society and will continue to support OTL.” (Office of Technology Licensing Annual Report , 2015)*

Para além do fato de muitas dessas atividades sequer cobrirem os custos envolvidos na transferência de tecnologia, os próprios critérios adotados na sua avaliação de impacto têm mudado ao longo do tempo.

John Fraser, com uma longa bagagem na Association of University Technology Managers (AUTM), sintetiza a ideia de que *“no longer is licensing income seen as a comprehensive indicator of success”*. Em suas palavras:

*“Initially, it was assumed that the best way to measure the impact of technology transfer was through counting the licensing income dollars generated. (...) Such an approach may make sense in a commercial setting, but it overlooks key issues in an academic setting where the core missions of the institution are education, research and community service. (...) Current thinking is that the ‘success’ of technology transfer should be measured differently, by taking into account a wider range of criteria, including: the size of the campus research activity (...); the technology transfer budget at the institution; the number of licensing deals signed; the number of eventual products in the marketplace; the number of companies and jobs created as a result of a licence (spin-out companies); and the financial investment for product development within the company, etc. Other measures considered include the impact of testing facilities, research parks and incubators in the area around the academic centre.*

*From an academic perspective, licensing income represents an isolated indicator of overall success; important, to be sure, but not the sole purpose of a licensing activity. Licensing income generated is not under the control of the university, but rather is entirely dictated by market pressures, the usefulness of the actual product, and how adeptly the company brings the two together.” (Fraser, 2010).*

Na comparação específica entre o que as universidades brasileiras vêm fazendo e a atuação de suas congêneres norte-americanas, convém cotejar os esforços relativos à produção de patentes e à produção do conhecimento em geral.

Relativamente ao número de docentes de cada universidade, a tabela 8 compara a produção de patentes e de artigos científicos (sem nenhuma métrica de qualidade ou impacto das patentes e dos artigos) nas cinco principais universidades norte-americanas e brasileiras, segundo a hierarquia do número de depósitos de patentes nos seus escritórios de propriedade industrial.

Os resultados mostram a forte heterogeneidade nos dados das universidades norte-americanas, em que Caltech se destaca enormemente em termos de patentes, em conjunto com o MIT, e de artigos, em conjunto com Harvard. No Brasil a diferença relativa entre as universidades existe, mas é significativamente menor.<sup>19</sup>

<b>TABELA 8 - PATENTES DEPOSITADAS E ARTIGOS PUBLICADOS PARA CADA 100 DOCENTES</b>		
	<b>PATENTES/100 DOCENTES (*)</b>	<b>ARTIGOS/100 DOCENTES (**)</b>
University of California	4,4	182,8
Harvard	5,2	806,0
MIT	45,3	589,5
CalTech	64,0	1.061,7
Stanford (***)	13,1	359,1
UFMG	2,0	74,4
UNICAMP	3,0	152,7
UFPR	2,0	52,7
USP	0,7	136,4
UNESP	1,0	99,3

Fonte: INPI, USPTO, Web of Science e relatórios dos Escritórios de Licenciamento das Universidades Notas:

(\*) para as universidades norte-americanas, patentes depositadas no USPTO e para as universidades brasileiras patentes depositadas no INPI, em 2015;

(\*\*) artigos científicos publicados em 2014, segundo o Web of Science;

(\*\*\*) dados de patentes relativos a 2011.

Em média, o número de patentes por docentes é menor nas universidades brasileiras. A Unicamp é a que mais se aproxima dos números norte-americanos, em especial os da University of California (UC System, com seus dez campus). A diferença em termos de patentes também se repete, quando da publicação de artigos científicos.

<sup>19</sup> Exige-se ponderação no uso de estatísticas comparadas entre universidades norte americanas e brasileiras, com base no número de 'docentes'. Isso porque, no caso norte-americano, a força de trabalho envolvida em pesquisa contempla não apenas '*professorial faculty*', mas também '*research scholars*', além de '*academic appointments in affiliated teaching hospitals*'. Por essa razão, sugere-se usar dados dos gastos em P&D para normalizar estes dados, em função de não existirem no Brasil – ao menos de forma generalizada – posições para '*teaching assistance*' ou pós-docs. Utilizamos, ainda assim, os dados em relação ao número de docentes, pois não diferem significativamente dos dados normalizados pelo gasto em P&D: Caltech e MIT, em ambos os casos, são '*outliers*'. A vantagem de se fazer a correlação com os investimentos seria evidenciar que, quanto maior o gasto, melhor o resultado. A desvantagem seria desconsiderar o custo 'mais baixo' da pesquisa no Brasil.

Pode-se dizer que há universidades, nos dois sistemas, que produzem relativamente mais artigos que patentes, como Harvard e USP. Mas a diferença entre as universidades dos dois países reside, em especial, no fato de as universidades brasileiras produzirem menos artigos, proporcionalmente ao número de docentes.

Outra forma de medir a intensidade do relacionamento universidade-empresa é avaliar o percentual do total de recursos usados para financiar as atividades de pesquisa da universidade, provenientes de contratos com empresas.

Em geral, estes percentuais são baixos para todos os países. Em 2013, o percentual de dispêndio das universidades em atividades de P&D financiadas por empresas foi de 5,4%, nos Estados Unidos (NSF, 2016), de 4,1%, no Reino Unido, de 2,8%, na França e de 6,6%, na Espanha. Apenas na Alemanha, o percentual foi mais significativo, alcançando 14% (OCDE, 2016).

Ainda que não existam dados equivalentes para o conjunto das universidades brasileiras, Brito Cruz levantou os números para as universidades públicas paulistas: na USP, o percentual é de 5,1% e na Unesp é de 5,7% enquanto na Unicamp o indicador chega a 6,3%. Segundo o autor, apenas 10 universidades norte-americanas apresentam percentuais mais elevados do que a Unicamp (Brito Cruz, 2016).

Os resultados mostram que algumas universidades brasileiras se posicionam bem, quando comparadas com suas congêneres internacionais. Contudo, duas questões precisam ser ponderadas quando se fazem comparações desse tipo: em primeiro lugar, deve-se atentar para as diferenças entre os vários modelos de universidades, até aqui consideradas como um conjunto homogêneo; em segundo lugar, existem diferentes estratégias para a implantação de NITs ou TTOs – e a experiência internacional pode sugerir novos campos de atuação.

No Brasil, não se faz uma distinção formal significativa entre universidades e universidades de pesquisa. No mundo real, essa diferença existe, havendo forte concentração da pesquisa e dos melhores programas de pós-graduação em algumas instituições de excelência, grande parte delas públicas.

Apesar da diferença existente, o tratamento isonômico que se dá às universidades públicas, com carreiras idênticas e condições institucionais similares, reforça estratégias de buscar sempre emular as instituições de maior prestígio. De um lado, isso é positivo, pois representa estímulo à melhoria da qualidade e incentivo às diversas inovações institucionais. De outro, a intenção de galgar essa espécie de *'academic drive'* gera expectativas e pressões nem sempre passíveis de ser atendidas.

A pesquisa colaborativa, evidentemente, encontra seu ambiente natural nas universidades de pesquisa, o que não significa dizer que a interação entre empresas e universidades não exista nas demais instituições. Prova disso é que grande parte da formação profissional é obtida nessas escolas, muitas vezes até mais aptas a introduzir inovações pedagógicas e a realizar prestação de serviços técnicos e tecnológicos. Além do mais, esse sistema congrega também Institutos Tecnológicos, Centros Universitários e Institutos de Educação, com missões que se diferenciam das universidades de pesquisa.

Quanto à diversidade de atividades dos NITs, cabe lembrar que, muito além de zelar pela manutenção da política institucional de proteção da propriedade intelectual e acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção desses direitos, os NITs já executam muitas outras atividades.

Para além das patentes, os NITs têm-se voltado a apoiar os pesquisadores e as universidades, no relacionamento com empresas, a treinar e capacitar professores e estudantes em temas de inovação, a criar serviços de resposta técnica, a compartilhar laboratórios, a valorar tecnologias e organizar diversos tipos de eventos – ampliando o relacionamento da universidade com a comunidade em geral – ou ainda a buscar recursos para pesquisas em agência públicas, empresas ou doadores.

Uma atividade cada vez mais importante, dentro e fora do Brasil, é a de apoiar a criação de *start-ups* ou de *spin-offs*. Isso significa assumir um papel cada vez mais ativo em explorar o potencial de negócios de pesquisas translacionais e apoiar a criação de novas empresas.<sup>20</sup> Outra forma de ação tem sido criar plataformas na internet, visando à conexão com empresas e demais parceiros, o que abre inúmeras modalidades de interação.<sup>21</sup>

---

<sup>20</sup> Technology transfer offices, The Innovation Policy Platform.

<sup>21</sup> Ver, por exemplo: <https://www.ox.ac.uk/research/innovation-and-partnership>.



## 4 A INFRAESTRUTURA DE PESQUISA E OS LABORATÓRIOS NACIONAIS

Nos sistemas de inovação mais robustos, ao lado das universidades focadas na formação de pessoal, cabe destacar o papel dos Laboratórios Públicos de Pesquisa (Public Research Institutions) – ou Laboratórios Nacionais, como são conhecidos nos Estados Unidos.

Ainda que suas missões e atividades sejam relativamente distintas em cada país – e que alguns, por vezes, tenham atividades de ensino – os Laboratórios Públicos de Pesquisa são geralmente responsáveis pelas grandes infraestruturas de pesquisa compartilhadas, pelas atividades de pesquisa voltadas aos principais desafios nacionais — como, por exemplo, saúde, energia, agricultura ou defesa — ou ainda pelo suporte a atividades de P&D de alto risco de interesse do setor privado, intermediando por vezes as relações entre empresas e universidades. (OCDE, 2014).

Laboratórios públicos e universidades são, em geral, os responsáveis por grande parte da pesquisa básica realizada nos países desenvolvidos e, por isso, são protagonistas nos sistemas de inovação, provendo novos conhecimentos, em atividades de longo prazo e alto risco, complementares às atividades de P&D, realizadas pelas empresas.

Uma questão-chave para o sucesso desses laboratórios resulta da capacidade de os Estados definirem suas missões, o que não é fácil, seja porque os laboratórios reproduzem muitas vezes as culturas e práticas acadêmicas das universidades (onde são formados seus recursos humanos) seja porque há muita descontinuidade e, por vezes, grande deficiência técnica nos órgãos de Estado responsáveis por definir prioridades ou contratar as instituições capazes de executar tais missões.<sup>22</sup> Como aponta o Science, Technology and Industrial Outlook da OCDE:

*“The governance of public research requires a national strategy and co-ordination arrangements (...) Governments orchestrate public research by defining research priorities at national level, developing research infrastructure roadmaps and implementing technology platforms, or through agreements or contracts, research accreditation systems, and allocation of public resources. Stakeholders, including researchers, students, industry and local actors, participate in decision making. The presence of the business sector in high-level advisory bodies or on institutional executive boards, as well as the promotion of strategic public-private partnerships, helps create a market perspective in the design and implementation of public research policy. Evaluation and impact assessment of science can be used to inform policy learning, reinforce accountability and reallocate public resources in the most efficient way”. (OCDE, 2014).*

22 Os laboratórios norte-americanos são basicamente de dois tipos: centros de pesquisas em universidades parceiras, conhecidos como University Affiliated Research Centers (UARCs) ou aqueles diretamente financiados pelo governo federal, denominados Federally Funded Research and Development Centers (FFRDC). Nesse caso há dois modelos, dependendo do fato de serem operados diretamente pelo governo ou por terceiros, contratados para tal (Government Owned and Government Operated laboratories – GO-GOs and Government Owned and Contractor Operated laboratories - GOCOs). (De Negri & Squeff, 2014).

O caso norte-americano é, sem dúvida, o que desperta mais interesse, pela dimensão e pelo papel dos laboratórios nacionais. Aqui, é relevante salientar as mudanças nas políticas nacionais, que paulatinamente foram reorientando os laboratórios para parcerias com o setor industrial, visando fortalecer a competitividade da indústria, fato reforçado com o final da guerra fria e a relativa redução dos esforços e orçamentos dedicados a tecnologias de interesse do Departamento de Defesa.

Assim, de forma ainda mais intensa em relação ao que ocorreu com as universidades, os laboratórios foram incorporados às políticas de competitividade, com incentivos crescentes para a transferência de tecnologias e a cooperação com empresas.<sup>23</sup>

A extensa lista de medidas patrocinadas desde os anos 1980 dá uma amostra do esforço norte-americano de favorecer as iniciativas de transferência de tecnologia e de cooperação entre universidades, laboratórios e empresas (ver quadro 1), como resultante do sistemático esforço de incentivar mais e mais a comercialização de tecnologias geradas nos laboratórios e as parcerias entre empresas e esses mesmos laboratórios.<sup>24</sup>

Nesse particular, papel especialmente relevante tem sido desempenhado pelos laboratórios, mediante acordos de cooperação com empresas, parte dos quais sob a forma de Cooperative Research and Development Agreements (CRADAs), reforçados, ao longo dos anos, quer em termos de seus objetivos, quer em termos orçamentários.

Outra sinalização da mudança de postura do governo norte-americano foi a flexibilização da legislação antitruste, facilitando o acesso de empresas a licenciamentos exclusivos e também possibilitando consórcios entre grandes empresas e laboratórios para atividades de P&D, fugindo, dessa forma, às críticas de que esses acessos pudessem ser caracterizados como políticas de seleção de campeões nacionais (Adams, Chiang & Jensen, 2000).<sup>25</sup>

#### QUADRO 1 - PRINCIPAIS POLÍTICAS NORTE-AMERICANAS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS (TT)

**Stevenson-Wydler Act, 1980 (Technology Innovation Act):** Define a transferência de tecnologia para parceiros não públicos como uma missão dos laboratórios nacionais.

**Bayh-Dole Act, 1980:** Permite que PME, universidades e instituições sem fins lucrativos registrem invenções financiadas com recursos públicos e possibilita aos laboratórios comercializarem patentes junto a empresas.

**Small Business Innovation Development Act, 1982:** Cria o programa Small Business Innovation Research (SBIR), que determina que as agências aloquem fundos específicos para que os PME se associe a esforços de P&D afeitos a suas respectivas missões.

<sup>23</sup> Silva Junior (2016), chama atenção para o que seria esta nova fase na história dos laboratórios nacionais norte-americanos.

<sup>24</sup> É importante ter em mente que a avaliação do impacto dessas medidas não é nada consensual e que entre seus críticos se incluem alguns dos mais renomados economistas dedicados ao estudo dos sistemas de inovação, a exemplo de Richard Nelson e David Mowery: "We believe that much of the current discussion of the economic role of US research universities and the contributions of US universities to the economic boom of the 1990s exaggerates the role of Bayh-Dole. In fact, U.S. universities have been important sources of knowledge and other key inputs for industrial innovation throughout the twentieth century, and much of this economic contribution has relied on channels other than patenting and licensing." (Mowery, Nelson, Sampat & Ziedonis, 2004).

<sup>25</sup> Os autores intitulam essas novas políticas como sendo uma espécie de "peace dividend".

**National Cooperative Research Act, 1984:** Estimula empresas a esforços de P&D pré-competitivo, relativizando as regras da legislação antitruste.

**Patent and Trademark Clarification Act, 1984:** Emenda o Stevenson-Wydler Act e o Bayh-Dole Act, facilitando a transferência de tecnologia.

**Federal Technology Transfer Act, 1986:** Possibilita aos laboratórios firmar Cooperative R&D Agreements (CRADAs) com parceiros externos e licenciar patentes.

**Omnibus Trade and Competitiveness Act, 1988:** Evidencia ações de cooperação público-privada em atividades de P&D, transferência e comercialização de tecnologia.

**National Competitiveness Technology Transfer Act, 1989:** Emenda o Federal TT Act, expandindo os CRADA para laboratórios contratados pelo governo.

**Small Business Innovation Development Act, 1992:** Revalida e amplia o percentual dos orçamentos do programa SBIR e cria o programa Small Business Technology Transfer (STTR) para fortalecer os esforços de P&D cooperativos entre laboratórios contratados pelo governo, PME, universidades e instituições sem fins lucrativos.

**National Cooperative Research and Production Act, 1993:** Retira restrições para ações cooperativas e joint ventures, nas atividades de P&D e na aquisição de tecnologias.

**National Technology Transfer and Advancement Act, 1995:** Emenda o Stevenson-Wydler Act, tornando os CRADA mais atrativos aos laboratórios, cientistas e indústria.

**Technology Transfer Commercialization Act, 2000:** Torna os CRADAs mais atrativos para a indústria e estabelece relatórios de desempenho de TT para aos laboratórios.

**Presidential Memorandum, 2011 (Accelerating Technology Transfer and Commercialization of Federal Research):** Estabelece objetivos e metas para acelerar a transferência de tecnologia e parcerias com o setor privado.

Fonte: National Science Board, Science and Engineering Indicators, 2014.

Os números da tabela 9 mostram a crescente importância dos acordos de cooperação entre os laboratórios e empresas norte-americanas, bem como os diversos canais de transferência de tecnologia, que só em parte se traduzem nos mecanismos clássicos de licenciamento de patentes.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Embora as agências federais e seus laboratórios utilizem diversos mecanismos, há diferenças de ênfase, em função de suas respectivas missões, das tecnologias e dos tipos de parcerias feitas com terceiros. Cabe lembrar também que o conjunto de laboratórios responde por cerca de um terço das patentes concedidas para as universidades norte-americanas.

**TABELA 9 - ATIVIDADES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA  
DOS LABORATÓRIOS NACIONAIS NORTE-AMERICANOS: 2006 E 2012**

<i>TECHNOLOGY TRANSFER ACTIVITY</i>	2006	2012
INVENTION DISCLOSURES AND PATENTING		
Inventions disclosed	5.193	5.149
Patent applications	1.912	2.346
Patents issued	1.284	1.808
LICENSING		
All licenses, total active in the FY	10.186	13.405
Invention licenses	4.163	4.029
Other intellectual property licenses	6.023	9.376
COLLABORATIVE RELATIONSHIPS FOR R&D		
CRADAs, total active in the FY	7.268	8.812
Traditional CRADAs	3.666	4.288
Other collaborative R&D relationships	9.738	21.677

Fonte: National Science Board, Science and Engineering Indicators, 2014.

A comparação com a realidade brasileira revela que, além do papel muito mais relevante do gasto privado no dispêndio total em P&D, a segunda principal diferença entre os dois países talvez não esteja no papel que as universidades têm em suas parcerias com o setor privado, mas sim na inexistência de um sistema de laboratórios nacionais, similar ao dos Estados Unidos.

Quando se examinam os gastos em P&D norte-americanos – excluindo aqueles efetivamente despendidos nas empresas (inclusive de outras fontes)<sup>27</sup> – verifica-se que as universidades são responsáveis por 55% dos dispêndios totais em P&D. No Brasil, pode-se estimar que as universidades respondam por cerca de 80% desse mesmo tipo de gasto.<sup>28</sup>

A principal diferença entre os países reside na importância do investimento federal norte-americano, realizado nos laboratórios, responsáveis por 45% do gasto não empresarial. Desse percentual, pouco mais de um terço é alocado em contratos com os Federally Funded Research and Development Centers (FFRDC).

No Brasil, com exceção do papel da Embrapa e Fiocruz, que sozinhas respondem por 55% do gasto governamental, os demais laboratórios nacionais têm porte reduzido, mesmo nas áreas estratégicas de defesa e espaço.

Para agravar este quadro, os regimes jurídicos que prevalecem no Brasil, tanto para as universidades públicas (responsáveis por mais de 90% das atividades de P&D realizadas em universidades), como para os institutos de pesquisa, dificultam muito suas operações.

27 Além do gasto realizado nas empresas, esse total também exclui as despesas realizadas em outras instituições sem fins lucrativos, que não universidades.

28 As estatísticas brasileiras dão acesso aos orçamentos das instituições, mas não revelam suas performances, quando se consideram todas as demais fontes. Os dados aqui utilizados baseiam-se num rateio dos dispêndios das fontes de fomento federais e estaduais, conforme estimado pelos autores.

Nos Estados Unidos, afora a predominância, no âmbito das universidades de pesquisa, do formato de organizações privadas sem fins lucrativos, o modelo dos FFRDCs, utilizados em muitos dos laboratórios nacionais, permite grande flexibilidade, retenção de talentos e foco nas atividades contratadas. Basta lembrar que os 39 FFRDCs hoje existentes são responsáveis por mais de um terço do gasto federal norte-americano.

No Brasil, o modelo que mais se assemelha aos FFRDCs seria o das Organizações Sociais do MCTI, que, somadas, não chegam a responder sequer por 5% do orçamento federal de P&D.

Grande parte das instituições federais de pesquisa — excetuando a Embrapa, Fiocruz e Inmetro, além do CPqD, que não tem vínculo formal com o governo e conta também com maior flexibilidade — se organiza nos moldes da administração direta da União, sequer valendo-se dos regimes autárquicos ou fundacionais que prevalecem nas universidades públicas – ainda assim incomparavelmente mais rígidos que as formas institucionais de suas congêneres norte-americanas, mas, ao menos, melhores que a figura de administração direta.

É preciso deixar claro que a comparação entre o modelo dos FFRDCs e as organizações brasileiras fica incompleta, se não se levar em conta a enorme diferença existente na capacidade de contratação e na clareza na definição das missões dos laboratórios, por parte dos Ministérios e Agências norte-americanas, em comparação com as instituições brasileiras equivalentes.

No Brasil, essas missões são mais transparentes e alinhadas com objetivos estratégicos nas instituições de pesquisa setoriais, que se valem de comitês e *stakeholders* externos, que complementam – ou mesmo substituem – os Ministérios e Agências supervisoras.

No caso do MCTIC, há uma dificuldade maior em definir as missões e as métricas de avaliação, seja para as organizações instituídas como órgãos da administração, seja para as organizações sociais. Raro exemplo de tentativa de clarificar as missões das unidades de pesquisa (UPs) foi o chamado Relatório Tundisi, trabalho que consumiu quase um ano e meio, entre 2000 e 2001 (com uma extensa gama de colaboradores externos) e que serviu para definir contratos e compromissos de gestão das UPs com o então MCT, processo que posteriormente não teve continuidade (MCT, 2002).

O que contribui muito para a debilidade das Unidades de Pesquisa é o fato de o sistema ser resultante muito mais de uma contingência histórica do que uma opção estratégica.

Embora a criação do MCT, hoje MCTIC, tenha representado um avanço na organização do Estado brasileiro, essa criação não se refletiu nem na estruturação de papéis claros para suas unidades de pesquisa, nem no próprio desenho de quais seriam as prioridades setoriais.

Tanto isso é verdade que boa parte das UPs eram – e continuaram sendo, até 1999 – institutos do CNPq, criados nas décadas precedentes, com forte dispersão de temas de pesquisa e sem uma clara diretriz das áreas focais e das políticas de parceria e transferência de tecnologia a serem adotadas, com forte ênfase em programas de pós-graduação.<sup>29</sup>

Curiosamente, ainda que questionadas por grande parte da comunidade científica, as mudanças realizadas em 1999 na estrutura do MCTI e a recente incorporação da área de comunicações podem contribuir para corrigir essa relativa desconexão do Ministério com temas estratégicos.

<sup>29</sup> As exceções foram a criação do hoje Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer e do LNLS – Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. Ver também Pacheco (2006).

Ao incorporar, em 1999, a área nuclear (Comissão Nacional de Energia Nuclear — CNEN e seus institutos) e a coordenação da área espacial (Agência Espacial Brasileira — AEB, reforçando o papel do Ministério, que já supervisionava o INPE), e absorver, em 2016, as agências da área de telecomunicações, o MCTI ganha expressão e responsabilidade por temas estratégicos e perde as características de ser apenas uma grande agência de fomento, com unidades de pesquisa herdadas do passado.<sup>30</sup>

Essa natureza relativamente dispersa das ações do MCTI também se reflete no conjunto do sistema nacional de inovação e vem sendo reforçada pelas ações de fomento das agências governamentais. Levantamento recente do IPEA acerca da infraestrutura de pesquisa, atesta o fato com clareza:

*“O número total de pesquisadores distintos, atuando nessas 1.760 infraestruturas, é de 7.090, o que já evidencia uma das características mais contundentes da infraestrutura de pesquisa no Brasil: o tamanho limitado dos laboratórios. Em média, cada laboratório abriga apenas cerca de quatro pesquisadores (...)*

*(...) (todos os dados levantados) apontam, inequivocamente, para a mesma direção: fica claro que o país dispõe de pouquíssimas instalações de pesquisa de grande porte. Apenas pouco mais de vinte, entre as 1.760 infraestruturas pesquisadas, declararam que o valor total das suas instalações físicas e de seus equipamentos de pesquisa supera R\$ 20 milhões (...)*

*O que esse levantamento mostrou é que a imensa maioria da nossa infraestrutura de pesquisa é formada de pequenos laboratórios, espalhados nas universidades brasileiras. São infraestruturas nas quais trabalham, em média, apenas quatro pesquisadores e cujos equipamentos de pesquisa, em cerca de 90% dos casos, custam menos de R\$ 2 milhões. Nesse levantamento existem apenas 10 infraestruturas com valor superior a R\$ 30 milhões, somados equipamentos e instalações físicas. A comparação das infraestruturas nacionais com exemplos internacionais, seja na Europa, seja nos Estados Unidos, evidencia essa limitação”. (De Negri & Squeff, 2016).*

A relativa dispersão de esforços não quer dizer que essa infraestrutura não seja compartilhada ou que não coopere com o setor privado. Pelo contrário, o levantamento do IPEA mostra que quase 70% dos laboratórios afirmavam prestar algum tipo de serviço para empresas, governos ou outros pesquisadores, ainda que de forma esporádica. No caso das empresas, o percentual que declarava algum tipo de prestação era superior a 40%, número considerado bastante significativo pelos pesquisadores do IPEA, devido ao fato de os laboratórios estarem preponderantemente voltados à pesquisa e ao ensino:<sup>31</sup>

*“Os resultados expostos indicam que as atividades de prestação de serviços tecnológicos, extensão tecnológica e de desenvolvimento de novas tecnologias ocorrem em intensidade bem menor no âmbito dessas infraestruturas que as atividades de ensino e pesquisa: 35% dos respondentes afirmam realizar desenvolvimento de tecnologias de forma contínua e 18% apontam a prestação de serviços tecnológicos nessa mesma intensidade. Enquanto isso, as atividades de pesquisa ocorrem continuamente em 81% da amostra, e as de ensino, em 40% dos respondentes”. (Idem, 2016)<sup>32</sup>*

30 Uma avaliação da infraestrutura de pesquisa do MCTI pode ser encontrada em: De Negri, Cavalcante, & Alves (2013). O texto deixa claro o reduzido tamanho médio dos grupos de pesquisa das UPs do MCTI e a relativa baixa cooperação com empresas, na medida em que cerca de 40% dos laboratórios declaram ter este tipo de relacionamento.

31 Os serviços prestados a empresas com maior frequência eram de consultoria e assessoria (402 laboratórios), seguidos de ensaios e testes (364 laboratórios). Na sequência se destacavam o desenvolvimento de produtos e processos e a análise de materiais. (Idem, 2016).

32 Em outro trabalho desta coletânea, Pedro Miranda e Graziela Zucoloto (2016) mostram que há uma forte correlação entre o perfil inovador (medido pela atividade de patentes) e a cooperação com outras instituições, em especial com empresas.

As conclusões do estudo são bastante claras e bem alinhadas com o que foi exposto anteriormente:

*“Os dados levantados (...) não corroboram, portanto, a hipótese de que a interação universidade-empresa é fraca no Brasil; ao contrário, ao que tudo indica, existem outros problemas muito mais relevantes no sistema de C&T brasileiro do que a capacidade ou a disponibilidade das instituições de pesquisa de interagir com o setor produtivo. Talvez as condições materiais existentes para que a ciência brasileira seja relevante do ponto de vista internacional devam ser aprimoradas. Isso significa rever uma política de alocação de recursos em C&T que, por muito tempo, priorizou a fragmentação de recursos e que pode ter contribuído para criar um sistema de tal forma capilarizado e fragmentado que pode ter-se tornado pouco competitivo”. (Idem, 2016)*

## 5 CONCLUSÕES

O exame das tendências de políticas científicas e tecnológicas, notadamente no que concerne à questão da comercialização e da transferência de tecnologia, deixa muito claro que, apesar de ser um tema complexo e por vezes controverso, a ênfase na cooperação dos diversos atores dos sistemas nacionais de inovação é a tônica de muitos países.

Diversas iniciativas buscam esse tipo de interação, mesmo reconhecendo a peculiaridade de cada tipo de instituição e, por vezes, suas diferentes missões e papéis. A cooperação entre universidades, institutos públicos de pesquisa e empresas se insere neste quadro. Ela é muito relevante e deve ser incentivada.

Todavia, para endereçar corretamente essas políticas, é preciso saber identificar com clareza quais as formas mais eficazes de interação, quais os seus limites e quais os papéis de cada um desses atores.<sup>33</sup>

Também é conveniente ter em mente o quadro geral das políticas, da estrutura e das peculiaridades do sistema de inovação brasileiro, conhecido por sua incompletude e pelas dificuldades econômicas que estruturalmente limitam a competitividade do setor privado, em especial na indústria.

O exame das experiências internacionais revela que tanto as universidades, como os institutos públicos de pesquisa desempenham papéis cruciais na criação de capacitações tecnológicas, capazes de fortalecer as estratégias nacionais de desenvolvimento.

A literatura enfatiza que muito desse desempenho depende do que se denomina “*absorptive capacity*” do próprio setor empresarial, entendida como a habilidade de a empresa reconhecer o valor da nova informação, assimilá-la e aplicá-la para fins comerciais. Essa capacitação implica a existência prévia de algum tipo de conhecimento e de equipes dedicadas a esforços de P&D, especialmente quanto maior for o conteúdo de ciência ou de conhecimento novo exigido pela inovação (Cohen & Levinthal, 1990).

A literatura ainda nos ensina que universidades e institutos públicos de pesquisa, não podem comportar-se como ‘Torres de Marfim’, alheias ao mundo que as cerca. Isso não apenas porque serão cobradas pelos formuladores de políticas e outros *stakeholders*, mas principalmente porque esse isolamento significará perder as oportunidades de realizar melhor sua missão precípua de formar pessoas, posicioná-las bem no mercado e realizar pesquisa de qualidade e de maior impacto.

<sup>33</sup> Mowery e Sampat (2006) chamam a atenção para a fragilidade das abordagens econômicas acerca dos retornos esperados das universidades e alertam que, apesar de elas desempenharem papel-chave nas chamadas economias baseadas no conhecimento, essas avaliações não são simples, por diversas razões, entre as quais a multiplicidade de papéis que a universidade tem, aliada à grande diversidade de situações nacionais.

Para além dessas formulações gerais, é fundamental destacar outras conclusões relevantes para o debate e para as políticas nacionais de transferência de tecnologia, a saber:

1. Os estímulos à cooperação universidade-institutos-empresas são de múltipla natureza, envolvendo suporte e flexibilização das regras de comercialização de tecnologia, apoio à formulação de variados tipos de arranjos cooperativos, *'matching grants'*, mobilidade de pessoal, valorização e incentivo aos pesquisadores envolvidos em atividades colaborativas, adequação de currículos e novas abordagem pedagógicas, além de maior ênfase ao empreendedorismo na formação acadêmica, acesso às publicações acadêmicas e encontros informais, entre outros aspectos.

É importante reter essa diversidade de opções nas estratégias institucionais, inclusive criando canais e mecanismos para viabilizar essas interações, evitando assim que se enfatize excessivamente o licenciamento e a criação de patentes (ou a proteção em geral da propriedade intelectual), que, apesar de ser relevante, não podem ser considerados como o canal mais importante nas interações entre as instituições.

2. Há uma tendência geral de as instituições de pesquisa buscarem a proteção de suas criações e, a partir delas, almejem sua posterior comercialização. Cabe observar que esse processo não é simples no Brasil, pela demora na concessão definitiva das patentes, o que pode acarretar grande insegurança jurídica na comercialização desses ativos. O ideal seria que as estratégias institucionais não tivessem como ponto de partida a proteção da criação, mas sim a prospecção de parceiros interessados na sua comercialização. O custo das atividades de licenciamento de tecnologia não é baixo, sendo que muitos exemplos internacionais mostram que poucos TTOs ou TLOs (Escritórios de Transferência ou de Licenciamento de Tecnologia) conseguem cobrir seus custos, o que reforça a ideia de implementar estratégias focadas mais no licenciamento do que no depósito de patentes, até porque a trajetória recente das universidades brasileiras pode revelar-se frustrante num futuro próximo, quando o custo da manutenção de grandes portfólios de patentes se mostrar excessivo, frente às receitas derivadas de sua comercialização.
3. Torna-se imprescindível dar suporte e apoio às ações de criação de *startups* e *spin-offs* pelas universidades e institutos de pesquisa, ampliando programas como o PIPE (Fapesp)/PAPE; incentivando a participação dos Bancos e Agências públicas no financiamento e na alavancagem de recursos da indústria de *venture e equity*; viabilizando a participação no capital das empresas por parte das instituições públicas, direta ou indiretamente (de forma a não comprometer sua gestão privada); buscando fortalecer clusters regionais de alta tecnologia no entorno das universidades de pesquisa e laboratórios nacionais; e possibilitando, por fim, que as universidades se posicionem como *hubs* de inovação, a exemplo de muitas instituições nacionais e internacionais.
4. É preciso incentivar nas empresas a mentalidade de que a proteção da propriedade intelectual pelas universidades e institutos não constitui impedimento à cooperação, pois o suporte de entes públicos pode ser considerado como garantia jurídica acerca do contrato que está sendo firmado, como ocorre em outros países. Essa não é uma questão simples, porque ainda há muitas empresas que exigem a titularidade plena da criação como pré-requisito para acordos de cooperação, apesar de a legislação de propriedade intelectual ser clara nesse sentido, ao definir que a titularidade pertence aos criadores e desenvolvedores da tecnologia, o que sempre vai contemplar a empresa, desde que tenha contribuído efetivamente para essa criação.

5. É preciso reconhecer que existem muitas barreiras na relação entre universidades e empresas, a principal delas em função dos objetivos legítimos de ambas as instituições.<sup>34</sup> Em geral, excelentes relações entre instituições de pesquisa, universidades e empresas estão fortemente baseadas na confiança mútua, muito mais do que nas dimensões comerciais dessas relações. Aqui o *networking* profissional, a trajetória dos ex-alunos e as relações informais representam um peso muito grande. Redes de ex-alunos e iniciativas conjuntas, como visitas, encontros e workshops, têm papel decisivo nesse relacionamento. Grande parte das cooperações iniciam-se por relações informais, contatos de ex-alunos e leitura de relatórios ou publicações acadêmicas, que geram perguntas, questionamentos ou curiosidade nas equipes de P&D das empresas.
6. Um sistema de inovação eficiente pressupõe relações flexíveis e eficazes entre seus atores, o que pressupõe regimes jurídicos adequados para regular a relação contratual entre as instituições. Nesse sentido, as desvantagens do Brasil são imensas, em função dos modelos jurídicos predominantes nas instituições públicas, responsáveis pela maior parte da pesquisa acadêmica e pela configuração dos maiores laboratórios nacionais. Grande parte das instituições de pesquisa brasileiras (com exceção das universidades) se organiza sob a forma de institutos de pesquisa da administração direta da União, talvez a forma mais retrógrada que exista para operar atividades de P&D. Existe, portanto, uma agenda enorme de avanços a ser perseguida: o ideal seria, em primeiro lugar, regulamentar a figura jurídica da Fundação Pública de Direito Privado, sem fins lucrativos, conforme prevê o art. 37 da Constituição Federal (Emenda Constitucional 19/1998), que se aplicaria, com enormes vantagens, às universidades de pesquisa, mas que exige ainda Lei Complementar para superar a Ação Direta de Inconstitucionalidade.<sup>35</sup> Em segundo lugar, é preciso saber explorar melhor as características de autarquias especiais, que podem ser aplicadas às universidades e institutos, para dar maior flexibilidade às instituições autárquicas ou fundacionais, que hoje, na prática, não se distinguem do ponto de vista da gestão – e mesmo para transformar algumas que hoje estão na administração direta em autarquias. Em terceiro lugar, é preciso explorar melhor e imprimir maior segurança jurídica, econômica e financeira ao modelo de Organização Social (OS), o que traz grandes vantagens, como demonstram as OSs do MCTI, tanto para institutos criados segundo esse modelo, como para unidades vinculadas às universidades, para gerir laboratórios em conjunto com o setor privado ou centros de inovação. Em quarto e último lugar, prever a possibilidade de também poder firmar termos de parceria com Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIPs), para gerenciar com flexibilidade projetos, laboratórios e novas parcerias com o setor privado.<sup>36</sup>
7. A agenda institucional deveria também reavaliar as políticas de transferência de tecnologia hoje existentes (Lei de Inovação, Código Nacional de C&TI, Lei de Propriedade Industrial, etc.) estabelecendo – como em parte foi feito nos Estados Unidos – uma segunda rodada de avanços nessa dimensão, reforçando pontos da legislação e criando mecanismos claros de apoio, além de definir objetivos e metas para as universidades e institutos, de forma a acelerar a transferência de tecnologia e parcerias com o setor privado. Urge incluir, na agenda de inovação, a possibilidade de prestação de serviços científicos e tecnológicos nas missões institucionais; a constituição de parcerias com empresas e institutos para gerir laboratórios e realizar atividades conjuntas de pesquisa e desenvolvimento; a criação de subsidiárias, que participem do capital de empresas *startups*, além do fomento a novos empreendimentos.

<sup>34</sup> "There is an inherent mismatch between the research orientations of firms and universities, with an excessive focus on fast commercial results in firms and on basic research in universities. Collaboration is costly and the returns only accrue in the medium to long run, but firms seek short-term results and clear contributions to current business lines." (World Bank-OECD, 2013).

<sup>35</sup> ADIN do Ministério Público Federal, que tramita no Supremo Tribunal Federal.

<sup>36</sup> Uma caracterização da forma como se organiza a pesquisa no Brasil se encontra em CGEE (2010).

8. Avaliar a experiência acumulada nos projetos cooperativos, financiados pelo FNDCT e pelo FUNTEC – contemplando, em especial, o Programa INOVA Empresa e a experiência da EMBRAPA e examinar detalhadamente a experiência norte-americana dos CRADAs, para criar estímulos para as empresas e universidades, permitindo o avanço dos laboratórios nacionais em acordos cooperativos, bem como em centros conjuntos de engenharia e pesquisa ou plataformas, a fim de se inserirem, de fato, no esforço nacional de inovação. O processo inclui mecanismos efetivos de apoio, supervisão e cobrança de resultados por parte do MCTIC, para que os laboratórios tenham de fato políticas de inovação – o que muitas vezes encontra resistência – aliadas a estratégias empresariais de P&D contínuo.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> Como aponta Silva Junior (2016), o uso de fontes de informação de universidades e da infraestrutura laboratorial, notadamente quando é maior o grau de complexidade da atividade inovadora, aumenta a probabilidade de ocorrência de atividades de P&D externa e contínua nas empresas.

## 6 RECOMENDAÇÕES

Para além das conclusões apresentadas, faz-se necessário tecer considerações adicionais, contemplando temas capazes de igualmente afetar, de forma relevante, as políticas nacionais de transferência de tecnologia:

1. É necessário rever as áreas de atuação das Unidades de Pesquisa do MCTIC e reorganizar essas unidades, com ganhos de escala e foco em atividades de relevância estratégica para o país. É necessário propor modelos de governança mais eficazes e com capacidade de melhorar a gestão dos laboratórios, com engajamento de *stakeholders* e consultores externos nas definições de missão e nas métricas de avaliação, que auxiliem a superar as dificuldades de melhor contratação e avaliação dos órgãos supervisores, além de fortalecer o papel dessas instituições nas alianças e parcerias com empresas.
2. Articular as ações do MCTIC voltadas ao suporte de laboratórios nacionais, privilegiando instituições externas ao Ministério, que de fato desempenham funções de laboratórios nacionais, tais como Embrapa, Fiocruz, Inmetro, CPqD, LacTec, etc.. Tal procedimento permitiria a articulação do MCTIC com os demais Ministérios, além de auxiliar na redefinição das políticas para as unidades de pesquisa – com ganhos significativos em competitividade – disponibilizar meios melhores para comparar os diversos mecanismos de contratação e auxiliar na definição das missões, de modo a se alcançar maior compromisso com os objetivos estratégicos do país.
3. Examinar e avaliar as ações de fomento à infraestrutura de pesquisa do país – inclusive os critérios automáticos de alocação de recursos por porte e número de doutores comumente utilizados – visando reduzir a dispersão de recursos, aumentar a competição e a seletividade, melhorar a qualidade dos projetos e viabilizar o aumento de produção em escala dos laboratórios.
4. Compreender que as experiências mais exitosas de parcerias e arranjos colaborativos entre universidades e empresas, especialmente em países em desenvolvimento, não decorrem apenas de um bom marco regulatório geral e de incentivos genéricos, mas muitas vezes dependem de ações mais robustas de política industrial e tecnológica, voltadas à solução de problemas específicos ou ao desenvolvimento de novos setores econômicos. Podem-se citar como bons exemplos, o Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA) e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), cujo bom desempenho pressupõe foco, concentração de esforços, escala adequada e modelos de gestão inovadores, além de políticas industriais e tecnológicas ativas.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> "The research programs that effectively contributed to catch-up did not operate within "ivory towers." Rather, in every case they were oriented towards an actual or potential user-community. They were designed to help solve problems, and advance technology, relevant to a particular economic sector. As some of the examples suggest strongly, a program of public research can be effective only in a context in which the user-community has strong incentives to improve their practices, and the capability to use what is coming out of the research program". (Nelson, & Mazzoleni, 2007).

5. Retomar um programa nacional efetivo e seletivo de apoio a parques tecnológicos e ambientes de inovação. O programa inclui apoio a incubadoras, aceleradoras e suporte à comercialização de tecnologias, em escala adequada para contemplar parques de classe internacional, nacional ou regional, segundo as possibilidades, em termos de adensamento científico, tecnológico e empresarial, envolvendo os governos estaduais e municipais, com metas de sustentabilidade financeira e econômica de médio e longo prazos.<sup>39</sup>
6. Estimular programas de absorção de talentos formados nas universidades pelas empresas – em especial pós-graduandos – e enfatizar a aproximação entre empresas e universidades na área educacional, por meio da revisão de currículos, estágios, criação de posições de ‘professores de prática’ nas universidades, com grande experiência na indústria, promoção de ações de treinamento contínuo, criação de programas conjuntos de formação, especialmente nas áreas de engenharia, incluindo o fortalecimento de ações de empreendedorismo no âmbito das universidades e fomento a experiências inovadoras no ensino.<sup>40</sup>
7. Diversificar as fontes de financiamento para pesquisa, mediante a mobilização de recursos privados, não só por meio de programas cooperativos, mas também pela definição de um marco regulatório para fundos de *endowment*, que fortaleçam iniciativas já existentes no país. A instituição de tais fundos, voltados a captar doações de ex-alunos e outros *sponsors*, acelera o trâmite de Projetos de Lei já em curso no Congresso Nacional, aditando marcos legais que preveem a possibilidade de que instituições públicas possam manter fundos de *endowment* de natureza privada, que atendam a requisitos mínimos de governança, política de investimento, modalidades de aplicação de recursos, auditoria externa, além de garantias de que não venham a acarretar ônus ao erário, além de prever redução dos tributos incidentes para as doações a esses fundos.
8. Estimular as ações de internacionalização das Universidades e a cooperação científica dos institutos, em parceria com empresas – especialmente com empresas com atuação global, capazes de ampliar iniciativas já em curso no país, como o Centro Fapesp - Glaxo SmithKline (GSK), voltado para desenvolvimento de fármacos ou as parcerias entre o Centro de Pesquisas da GE, a Coppe e o Parque Tecnológico da UFRJ.

Essas recomendações podem auxiliar a aprimorar uma agenda de trabalho, que já vem sendo perseguida tanto pelos órgãos governamentais como pelas empresas e pelas universidades e institutos. Progredir nessa agenda seria muito proveitoso para todos os atores envolvidos, porque, guardadas as autonomias e respectivas missões, todos têm muito a ganhar, como destaca a experiência internacional.

---

39 “Despite the potential benefits of science parks and university spin-offs, not all regions and countries have the necessary endowments to achieve success in developing science and technology parks. Governments that aim to create these research clusters are advised to be cautious and to design the park in accordance with a realistic assessment of the expected results in a given context”, (World Bank-OECD, 2013).

40 As ações no campo educacional tem sido uma das prioridades europeias na relação Universidade – Empresas. (The State of European University-Business Cooperation, 2011).

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, James D., Chiang Eric P. & Jensen, Jeffrey L., The Influence of Federal Laboratory R&D on Industrial Research, NBER Working Paper Series 7612. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w7612>>.

Albuquerque, E., Suzigan, W., Kruss, G. & Lee, K., Developing National Systems of Innovation: University-Industry in The Global South, Edward Elgar, 2015.

Albuquerque, Eduardo; Britto, Gustavo; Santos, Ulisses Pereira dos; Kruss, Glenda, Global innovation networks and university-firm interactions: an exploratory survey analysis, Revista Brasileira de Inovação, Campinas (SP), 14 (1), p. 163-192, janeiro/junho 2015.

Araujo, V. C., Mascarini, S., Gomes dos Santos, E. & Costa, A. R., A influência das percepções de benefícios, resultados e dificuldades dos grupos de pesquisa sobre as interações com empresas, Revista Brasileira de Inovação, Campinas (SP), 14 (1), p. 77-104, janeiro/junho 2015.

Arbix, Glauco & Consoni, Flávia, Inovar para transformar a Universidade brasileira, Revista Brasileira de Ciências Sociais, Vol. 26 nº 77, outubro /2011.

Brito Cruz, C. H. Ciência e Tecnologia em São Paulo, FGV, no prelo, s/d.

Brito Cruz, C. H. University Research comes in many Shapes, in Duderstadt, J. & Weber, L. (eds), University Priorities and Constraints, Economica, Glion Colloquium Serires nº 9, Paris, 2016.

Burcharth, Ana Luiza L. de Araújo, What Drives the Formation of Technological Cooperation Between University and Industry in Less-Developed Innovation Systems? Evidence From Brazil, Revista Brasileira de Inovação, Campinas (SP), 10 (1), p. 101-128, janeiro/junho 2011.

Bush, Vannevar, Science, The Endless Frontier, Washington, 1945. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>>.

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, Modelos Institucionais das Organizações de Pesquisa: série documentos técnicos 3, Brasília, 2010.

Cohen, W. & Levinthal, D. (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", Administrative Science Quarterly, Volume 35, Issue 1 pg. 128-152, republicado na Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro (RJ), 8 (2), p.273-301, julho/dezembro 2009.

- Cohen, W. M., Nelson, R.R. & Walsh, J. P. (2002) Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D. *Management Science* 48(1):1-23.
- Costa, Carolina Oliveira Martins, Transferência de tecnologia universidade-indústria no Brasil e a atuação de núcleos de inovação tecnológica, Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica da USP, São Paulo, 2013.
- De Negri, Fernanda & Squeff, Flávia de Holanda Schmidt (org.) Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil, Brasília, IPEA, FINEP, CNPq, 2016.
- De Negri, Fernanda & Squeff, Flávia de Holanda Schmidt Squeff, Federally Funded Research and Development Centers: Notas Iniciais sobre o Modelo Americano, IPEA, Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior, n. 36, 2014.
- De Negri, Fernanda & Squeff, Flávia de Holanda Schmidt, O Mapeamento da Infraestrutura Científica e Tecnológica do Brasil, in De Negri, F. & Squeff, F. H. S. (org.), 2016.
- De Negri, Fernanda; Cavalcante, Luiz Ricardo & Alves, Patrick Franco, Relações Universidade-Empresa no Brasil: O Papel da Infraestrutura Pública de Pesquisa IPEA, Texto para Discussão 1901, Brasília, novembro de 2013.
- De Negri, João Alberto & Kubota, Luís Claudio (editores), Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica, IPEA, Brasília, 2008.
- Etzkowitz, Henry & Leydesdorff, Loet (2000), The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations, *Research Policy* 29 109–123.
- Fraser, John (2010), Academic technology transfer: tracking, measuring and enhancing its impact, *Industry & Higher Education*, vol 24, no 5, october 2010, pp 311–317.
- Freitas, Isabel Maria Bodas; Marquesc, Rosane Argou & Paula e Silva, Evando Mirra de, University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries, *Research Policy* 42 (2013) 443– 453.
- INPI, Instituto Nacional de Propriedade Industrial, Principais Titulares de Pedidos de Patente no Brasil, com Prioridade Brasileira Depositados no Período de 2004 a 2008, Rio de Janeiro, julho de 2011.
- Klevorick, A. K., R. Levin, R. R. Nelson, S. Winter. (1995). On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy* 24(2) 195–205.
- Lundvall, Bengt-Åke, "The University in the Learning Economy", 2002, DRUID Working Paper, No 02-06.
- Lundvall, Bengt-Åke, From innovation as an interactive process to the national system of innovation in an era of globalization - lessons for enterprises, universities and public policy, Havana, March 15, 2015.
- Ministério da Ciência e Tecnologia (2002), Relatório de avaliação das unidades de pesquisa (UPs), Parcerias Estratégicas, n. 15, CGEE, Brasília, out. 2002. Disponível em: <[http://seer.cgEE.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/viewFile/214/208](http://seer.cgEE.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/214/208)>.

- Miranda, P. & Zucoloto, G, A Presença de Conhecimento com Perfil Inovador nas Infraestruturas Científicas e Tecnológicas no Brasil, cap. 11, in De Negri, F. & Squeff, F. H. S. (org.), 2016.
- Mowery, D., Nelson, R., Sampat, B. & Ziedonis, A., Ivory Tower and Industrial Innovation: University-Industry Technology Transfer Before and After the Bayh-Dole Act, Stanford Business Books, 2004.
- Mowery, David C. & Sampat, Bhaven N., Universities in national innovation systems, The Oxford Handbook of Innovation, Edited by Jan Fagerberg and David C. Mowery, Jan 2006.
- Nelson, Richard R. & Mazzoleni, Roberto, Public research institutions and economic catch-up, Research Policy 36 (2007) 1512–1528.
- Nelson, Richard R. & Rosenberg, Nathan, American universities and technical advance in industry, Research Policy 23 (1994) 323-348.
- NSF - National Science Foundation, Science and Engineering Indicators, Washington, 2002.
- NSF - National Science Foundation, Science and Engineering Indicators, Washington, 2016.
- OECD, Benchmarking Industry-Science Relationships, Paris, 2002.
- OECD, Science, Technology and Industrial Outlook, OECD Publishing, 2014.
- OECD, Main Science and Technology Indicators, 2016.
- Office of Technology Licensing Annual Report, Stanford, 2014-2015. Disponível em: <<http://otl.stanford.edu/documents/otlar15.pdf>>.
- Pacheco, Carlos Américo, O Sistema de C&T e inovação no Brasil: marcos institucionais, mecanismos de gestão e tomada de decisão, Seminário Binacional Argentina Brasil: desafíos de los sistemas nacionales de innovación, Bereciartua, P. & Santos, M. M., CGEE e CEEDS, Brasília, Buenos Aires, 2006.
- Pinho, Marcelo & Fernandes, Ana Cristina, Relevance of University-industry links for firms from developing countries: exploring different surveys, in Albuquerque, Suzigan, Kruss & Lee, 2015.
- Silva Junior, Gilson Geraldino, Cooperação para P&D e Inovação: Evidência empírica para o Uso de Infraestrutura Laboratorial, in De Negri, F. & Squeff, F. H. S. (org.), 2016.
- Stokes, Donald E., O Quadrante Pasteur: a Ciência Básica e a Inovação Tecnológica, Editora Unicamp, Campinas, 2005.
- The State of European University-Business Cooperation Final Report - Study on the cooperation between Higher Education Institutions and public and private organisations in Europe, Science-to-Business Marketing Research Centre, Münster University of Applied Sciences, Germany, 2011.
- World Bank-OECD, Promoting University-Industry Collaboration in Developing Countries, World Bank, OECD, The Innovation Policy Platform, 2013.

**CNI**

Robson Braga de Andrade  
*Presidente*

**DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E  
TECNOLOGIA – DIRET**

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti  
*Diretor de Educação e Tecnologia*

Júlio Sergio de Maya Pedrosa Moreira  
*Diretor Adjunto de Educação e Tecnologia*

**IEL/NC**

Paulo Afonso Ferreira  
*Diretor-Geral*

Paulo Mól  
*Superintendente*

**DIRETORIA DE INOVAÇÃO – DI**

Gianna Sagazio  
*Diretora de Inovação*

**Gerência de Inovação**

Suely Lima Pereira  
*Gerente de Inovação*

Afonso de Carvalho Costa Lopes  
Cândida Oliveira  
Débora Carvalho  
Leonardo Fernandes  
Zil Miranda  
*Equipe Técnica*

---

Carlos Américo Pacheco  
*Consultor*



**mei**

MOBILIZAÇÃO EMPRESARIAL  
PELA INOVAÇÃO



Confederação Nacional da Indústria

**CNI. A FORÇA DO BRASIL INDÚSTRIA**