

INFRAESTRUTURA DE PESQUISA E INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO CONTEXTO DOS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO BRASIL

José Nilton de Melo – niltonmelo@yahoo.com.br

*Program of Postgraduate in Intellectual Property Science – Federal University of Sergipe
Federal Institute of Sergipe – Campus Aracaju*

Gabriel Francisco da Silva – gabriel@ufs.br

Program of Postgraduate in Intellectual Property Science – Federal University of Sergipe

Resumo- Em que medida as infraestruturas de pesquisa dos Institutos Federais (IFs) se relacionam com o setor privado? Este artigo propõe responder essa questão verificando as principais interações existentes entre as infraestruturas de pesquisa dos IFs com outros atores institucionais, sobretudo as empresas. Foram utilizados dados primários oriundos do mapeamento inédito realizado pelo MCTI/CNPq/IPEA, os quais foram disponibilizados pela Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (DISET-IPEA). Do total de 1760 infraestruturas que participaram do levantamento geral, 61 pertencem aos IFs. Os dados apontam para uma forte vocação dos IFs com o setor privado, sobretudo com a indústria de transformação, ainda que as ações efetivas de cooperação com as empresas estejam incipientes e aja pouca interação com instituições e empresas estrangeiras, demonstrando uma fraca internacionalização das unidades de pesquisa.

Palavras-chave: Interação Universidade-Empresa. Institutos Federais. Infraestrutura de Pesquisa.

Abstract- In what way do the research infrastructures of the Federal Institutes (FIs) interact with the private sector? This article proposes to answer this question by verifying the main interactions between the research infrastructures of the FIs with other institutional actors, especially the companies. The data used was primary data coming from the unprecedented mapping done by MCTI/CNPq/IPEA, which was provided by the Directorate of Sectoral Studies and Policies for Innovation and Infrastructure (DISET-IPEA). From the total of 1760 infrastructures that participated in the general data collection, 61 belong to the Federal Institutes. The data points to a strong vocation of the Federal Institutes for the private sector, especially with the manufacturing industry, even though the effective actions of cooperation with companies are still incipient and there is little interaction with international institutions and companies, evidencing a weak internationalization of the research units.

Keywords: University- Company Interaction. Federal Institutes. Research Infrastructure.

1 INTRODUÇÃO

A relação entre as instituições de ciência e tecnologia com o setor produtivo tem sido encarada como uma nova revolução acadêmica, tamanha é a importância dessa interação. A primeira revolução acadêmica ocorreu ainda no século XIX, quando as atividades de pesquisa foram plenamente integradas no contexto das universidades, que até então estavam centradas na disseminação do conhecimento através das atividades voltadas para o ensino (RODRIGUES, 2011). Agora, as universidades são chamadas para um novo protagonismo histórico, o de serem

corresponsáveis pelo desenvolvimento regional e local, contribuindo diretamente para o avanço social e econômico das sociedades onde atuam (ETZKOWITZ, 2001). Esse movimento surgiu na segunda metade do século XX e adveio das experiências de várias universidades, a exemplo do *Instituto de Tecnologia de Massachusetts* (MIT), *Stanford* e *Harvard*, onde surge o conceito de Universidade Empreendedora (CUNHA; NEVES, 2008).

Dentro dessa conjuntura e aplicando especificamente ao contexto da América Latina, Sábato e Botana (1975) propuseram a tese de que a cooperação universidade-empresa-governo possui papel decisivo na promoção do desenvolvimento socioeconômico dos países dessa região. As agendas de superação das crises econômicas e sociais aplicadas aos países latino-americanos deveriam incluir fortemente a inserção de políticas de incentivo à pesquisa científico-tecnológica, sob pena de tornar esses países distantes de uma condição de vida moderna.

Pode-se resumir a proposta de Sábato e Botana (1975) em quatro argumentos: a) o processo de absorção de tecnologias (via importação) seria mais eficiente se o país receptor possuísse uma sólida infraestrutura de pesquisa capaz de realizar a adequada transferência de tecnologia; b) a especialidade das condições de cada país para conseguir uma utilização inteligente dos fatores de produção; c) a ênfase nas exportações de bens com maior valor agregado, deixando de lado a velha condição de país primário exportador; d) políticas de apoio à ciência e a tecnologia como catalisadoras da mudança social (PLONSKI, 1995).

Enquanto no Triângulo de Sábato (como ficou conhecida a proposta) explica como cada vértice que compõe o modelo (governo, estrutura produtiva e infraestrutura científico-tecnológica) interage uns com os outros ou com a sociedade, em um fluxo de informação unidirecional, a chamada hélice tríplice propõe uma interação mais dinâmica entre as mesmas três vértices. Enquanto o governo estabelece as políticas, a indústria e a ciência estão constantemente interagindo entre si. Ambas as teorias descrevem os atores envolvidos nas relações universidade-indústria e os canais de transferência de tecnologia e conhecimento que serão adotados a partir do contexto de cada país. De acordo com o ambiente do país, as universidades ou as empresas podem estabelecer diferentes formas de transferência de conhecimento (ZAWISLAK; DALMARCO, 2011). Essa relação dinâmica proporcionaria maiores chances do conhecimento e da tecnologia produzida chegar ao setor produtivo com maior eficiência e rapidez.

No entendimento de Zawislak e Dalmarco (2011), o modelo de hélice tríplice é uma visão atualizada do triângulo de Sábato e também busca integrar a ciência, tecnologia e desenvolvimento econômico entre os mesmos três atores. Contudo, o modelo de hélice tríplice baseia-se em uma hélice, onde o conhecimento circula principalmente entre a indústria e as instituições de pesquisa (academia), tendo o governo um papel de desenvolvimento e de monitoramento de políticas públicas de estímulo à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) (ZAWISLAK; DALMARCO, 2011).

A proposta da hélice tríplice, que surgiu na primeira metade da década de 1990, é alertar para o fato de que na era da economia do conhecimento, somente a interação orgânica entre esses três atores seria capaz de criar um sistema de inovação durável e eficaz para as sociedades. Os casos de sucesso oriundos de universidades como o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) inspiraram a proposição do modelo por Henry Etkovitz em parceria com Loet Leydesdorff, no qual a inovação é encarada como um processo bastante complexo e ao mesmo tempo contínuo, exigindo dos agentes muito mais que esforço mútuo, mas eficiência e eficácia na cooperação entre eles (STAL e FUJINO, 2005).

Para Etkowitz e Leydesdorff (2000), os objetivos da hélice tríplice são criar um ambiente inovador, através da interação entre empresas e universidades (causando *spin-off* acadêmico); gerar iniciativas trilaterais baseadas no conhecimento com foco no desenvolvimento econômico; formar alianças estratégicas entre empresas de grande e pequeno porte, que operam em diferentes áreas e com níveis de tecnologia distintos; incentivar a cooperação entre infraestruturas de pesquisa pública e grupos de pesquisas acadêmicas. Esses arranjos são frequentemente encorajados, mas não controlados pelo governo.

Enquanto o triângulo de Sábato tem como ator principal o governo e o modelo de hélice tríplice evidencia as intuições de pesquisa, o modelo conhecido como Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) coloca em destaque o papel das empresas como agente principal no processo inovativo. Como o SNI é um sistema dinâmico, Perucchi e Mueller (2016) lembram que é comum alguns autores, mesmo que de maneira minoritária, terem opiniões diferentes quanto ao agente de maior importância no modelo. Desta forma, alguns poderão destacar o papel do Estado, enquanto outros poderão dá ênfase às universidades enquanto propulsora da inovação, sem com isso desqualificar ou mesmo desconfigurar o modelo de SNI.

O conceito de SNI tem a contribuição de vários autores, dos quais se destacam os trabalhos de Freeman (1988), Nelson (1988) e Lundvall (2007). De início, duas interpretações envolvendo o conceito de SNI surgem a partir dos trabalhos desses autores. Enquanto que para Nelson (1988), um SNI é um conjunto de instituições (empresas e

universidades) que interagem entre si para promover a inovação, Freeman (1988) e Lundvall (2007) sugerem que o SNI, além do que foi colocado por Nelson (1988), engloba as ações estratégicas que as instituições realizam entre si no esforço conjunto de promover a inovação de um país. Nos dois casos, figura-se o conceito de que o processo de inovação é uma ação coletiva.

De maneira mais ampla, o SNI pode ser definido como o agrupamento de diversas instituições que buscam a ampliação da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou mesmo de uma localidade. Desta forma, o processo inovativo que acontece dentro de uma empresa ocorre devido às relações que essa empresa exerce com outras empresas e instituições, transformando a inovação em um fenômeno sistêmico e interativo. Desta forma, a capacidade de um país, em termo de geração de inovação tecnológica, é definida pelo resultado das relações que os atores do SNI (atores econômicos, políticos e sociais) exercem entre si (CASSIOLATO; LASTRES; MACIEL, 2003).

Optou-se por apresentar brevemente neste trabalho os três principais modelos históricos que tratam da relação universidade-empresa-governo, quais sejam: Triângulo de Sábato, Hélice Tríplice e Sistema Nacional de Inovação. Há na literatura outros modelos e teorias que também tratam dessa mesma temática, os quais não foram tratados por extrapolar o objetivo desta introdução e por serem eles derivações daqueles modelos. A título de exemplo, Perucchi e Mueller (2016) listam os seguintes modelos: Inovação Aberta (*open innovation*) - modelo abordado por Henry Chesbrough; sistemas de pesquisa pós-moderna (*post-modern research system*) - sistema descrito por Ariel Rip e Barend Van Der Meulen e sistemas de pesquisa em transição (*research system in transition*) - modelo elaborado por Susan Cozzens, Patsy Healey, Ariel Rip e John Ziman.

Até aqui percebeu-se que os variados modelos que tratam da interação universidade-empresa, a despeito de suas divergências, dão elevada ênfase ao papel das instituições de pesquisa enquanto agentes de transformação socioeconômica, o que torna os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia do Brasil (doravante apresentado pela sigla IF) atores estratégicos na construção de uma nação competitiva e inovadora no cenário mundial. Nesse quesito, uma questão vem à tona: em que medida as infraestruturas de pesquisa dos IFs possuem recursos técnicos, financeiros e humanos adequados às atividades de CT&I e como elas se relacionam com o setor privado?

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo verificar as principais interações existentes entre as infraestruturas de pesquisa dos IFs com outros atores institucionais, sobretudo as empresas, entendendo que essa interação é estratégica na promoção do desenvolvimento científico-tecnológico e também socioeconômico dos países e regiões.

2 METODOLOGIA

Para a construção desse artigo foram utilizados os dados primários oriundos da pesquisa do MCTI/CNPq/IPEA, os quais foram disponibilizados pela Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (DISET-IPEA). Foram entrevistadas 1760 infraestruturas de pesquisa de 130 instituições de ciência e tecnologia do Brasil, em sua maioria composta por universidades (públicas e privadas). Desse total, 61 infraestruturas pertencem aos Institutos Federais (IFs) dos estados da Bahia (11), Goiás (3), Santa Catarina (32), Rio Grande do Sul (13), Espírito Santo (1) e Pernambuco (1), representando as regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, ficando de fora apenas a região Norte, o que permitirá a generalização dos resultados.

Das 61 unidades participantes, 45 (74%) foram caracterizadas como laboratórios, sendo as demais distribuídas em plantas, usinas piloto, laboratórios de informática para uso didático e outros tipos de infraestruturas de pesquisa.

Alguns estados possuem mais de um IF, como é o caso da Bahia, Santa Catarina, Goiás, Rio Grande do Sul e de Pernambuco. Contudo, como não foi disponibilizada a relação nominal das infraestruturas de pesquisa por parte do IPEA, em virtude do sigilo dos participantes, e como essa informação não altera os objetivos do trabalho, os dados serão analisados de forma agregada, isto é, a base de dados será a infraestrutura de pesquisa dos IFs como um todo.

Convém ressaltar que o IPEA, instituição que liderou esse mapeamento, optou por não publicar as informações específicas dos IFs, tendo em vista que objetivo do levantamento estava focado nos sistemas setoriais de inovação, o que torna este trabalho relevante para o entendimento estrutural dos IFs e de seus laboratórios.

Sobre infraestrutura de pesquisa, entende-se como o “conjunto de instalações físicas e condições materiais de apoio – equipamentos, recursos e serviços – utilizados pelos pesquisadores para a realização de atividades de P&D [Pesquisa & Desenvolvimento]” (DE NEGRI; RIBEIRO, 2013, p. 76). Como exemplos de infraestruturas de pesquisa, podem-se citar laboratórios, plantas-piloto, biotérios, bases de dados, bibliotecas especializadas,

observatórios, navios de pesquisa, reservas e estações experimentais, entre outros (DE NEGRI; RIBEIRO, 2013).

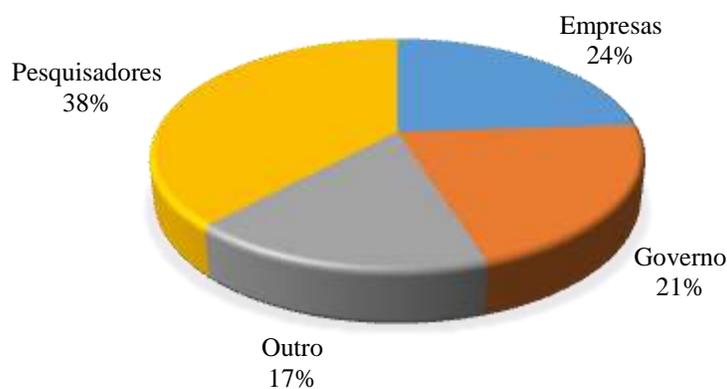
O trabalho caracteriza-se como sendo uma pesquisa exploratória com levantamento e análise documental, a partir dos dados do MCTI/CNPq/IPEA, com abordagem mista – quantitativa e qualitativa. As pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar uma visão geral acerca do problema proposto, sendo bastante útil quando o tema escolhido é pouco conhecido ou pouco explorado (GIL, 2009), adequando-se, desta forma, ao objeto e objetivo do presente estudo.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão apresentados os dados relativos às atividades de interação existentes entre as infraestruturas de pesquisa dos IFs com outros atores externos, como as empresas, além de trazer os dados relativos a avaliação dessas infraestruturas sob o ponto de vista de seus coordenadores. Essas informações foram contempladas no questionário enviado pelo MCTI/CNPq/IPEA aos coordenadores das infraestruturas de pesquisa, os quais se responsabilizaram pelo envio das informações.

Inicialmente, conforme mostra o Gráfico 1, cerca de uma em cada quatro infraestrutura de pesquisa declarou prestar algum tipo de serviço tecnológico às empresas. Esse número só é menor se comparado com os serviços prestados para pesquisadores de outros laboratórios, o que já era um valor esperado, tendo em vista que os pesquisadores possuem uma maior tendência de se relacionarem entre si, mesmo quando se trata de instituições diferentes.

Gráfico 1 - Prestação de serviços tecnológicos pelas infraestruturas de pesquisa, segundo tipo de clientes



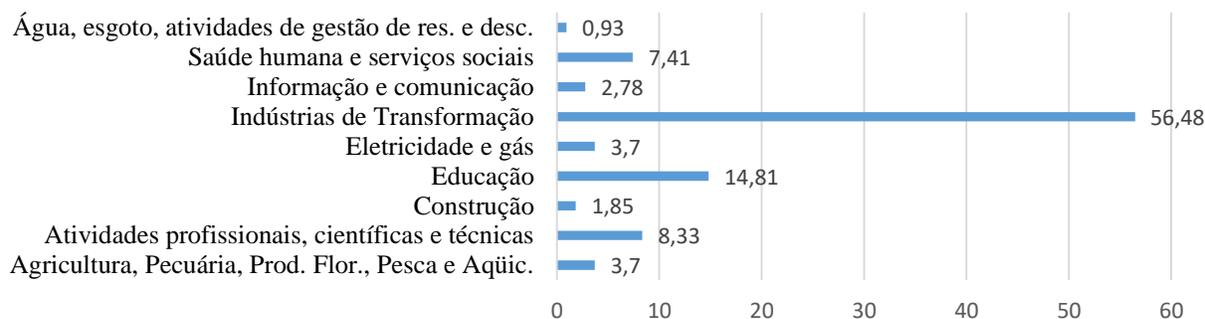
Fonte: MCTI/CNPq/IPEA.

Aos coordenadores foi perguntado sobre os setores de atividade, dentro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), que mais se enquadrariam como potenciais detentores das pesquisas realizadas em suas infraestruturas de pesquisa. Entre as atividades listadas, cerca de 57% dos respondentes (Gráfico 2) destacaram a indústria de transformação, a qual engloba empresas como as de siderurgia, metalurgia, petroquímica, mecânica e alimentos.

A forte ligação dos IFs com a indústria de transformação pode estar associada com o fato de que esse setor envolve a transformação física, química e biológica de materiais com o objetivo de fabricar produtos novos, sejam eles bens de produção ou bens de consumo, atividades essas que possuem muita proximidade com diversos cursos oferecidos pelos IFs, tais como os cursos técnicos nas modalidades integrado e subsequente de eletrotécnica, eletromecânica, eletrônica, edificações, além de cursos superiores nas áreas tecnológicas e engenharias.

Convém lembrar que o Decreto nº 4.127, de 25 de fevereiro de 1942, ainda no governo de Getúlio Vargas, transformou os Liceus Industriais¹ em Escolas Industriais e Técnicas, passando a oferecer a formação profissional em nível equivalente ao do secundário com o objetivo de oferecer mão-de-obra especializada para a nascente indústria brasileira. Desta forma, desde a sua gênese, os IFs mostram sua vocação para o ensino industrial e técnico, sendo esse um de seus principais legados para o país.

Gráfico 2 - Setores de atividade econômica (CNAE) mais frequentemente citados como potenciais usuários das pesquisas realizadas pelas infraestruturas (%)



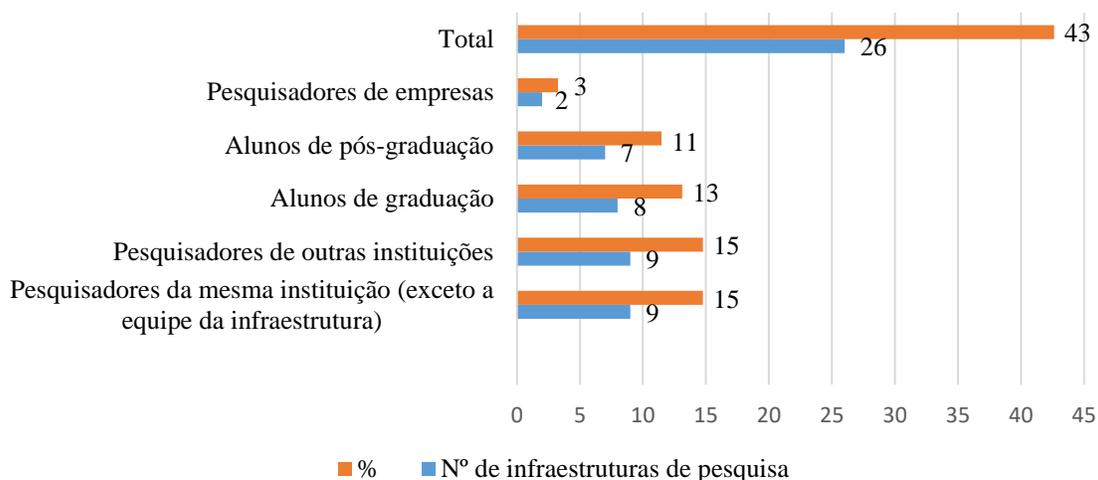
Fonte: MCTI/CNPq/IPEA.

Um indicador importante que mostra o grau de abertura ou mesmo de cooperação de uma infraestrutura de pesquisa é o que revela o quanto ela atendeu usuários externos. Squeff (2016) acredita que uma maior abertura a diferentes tipos de usuários externos estimula o desenvolvimento tecnológico, pois propicia a troca de experiências e resultados, além de estimular a excelência acadêmica e o estreitamento entre as universidades e as empresas.

Os dados contidos no Gráfico 3 revelam que das 61 infraestruturas consultadas, 26 delas informaram ter recebido pelo menos um usuário externo durante o ano-base de 2012, o que corresponde a 28% do total. No questionário, todas as infraestruturas se enquadraram na faixa de atendimento que vai de 01 a 20 usuários externos atendidos.

Em relação ao tipo de usuário externo atendido, pesquisadores vinculados às empresas ocupam a última posição, com apenas 2 infraestruturas recebendo esses profissionais em seus espaços. Fica visível que o perfil majoritário dos usuários externos que visitam as infraestruturas dos IFs é composto de pesquisadores da mesma e de outras instituições, os quais representam quase 70% (18 infraestruturas) de todas os atendimentos externos ocorridos nas unidades de pesquisa, número esse acompanhado de perto pelos estudantes (graduação e pós-graduação), que representam 58% (15 unidades) de todas as 26 infraestruturas que relataram atendimento externo durante o ano de 2012.

Gráfico 3 - Número de infraestruturas de pesquisa que atenderam usuários externos, segundo vínculo com a instituição de origem



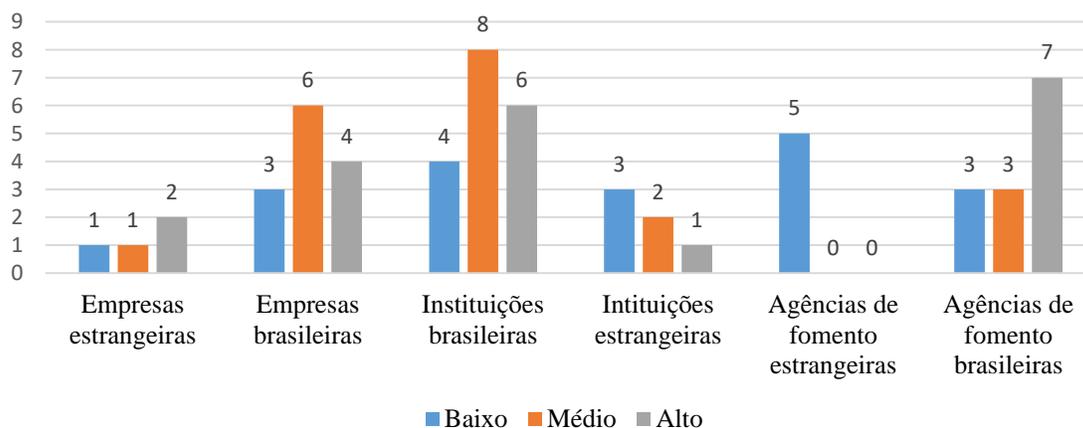
Fonte: MCTI/CNPq/IPEA.

Outra informação bastante útil para analisar a interação universidade-empresa são as atividades de cooperação que as infraestruturas de pesquisa realizam com os diversos tipos de agentes da sociedade, tais como empresas, agências de fomento e instituições existentes dentro e fora do país.

Essa cooperação constitui-se elemento vital de sobrevivência das empresas na chamada era do conhecimento, conforme salienta Font (1997), o qual sugere que um dos principais obstáculos do desenvolvimento da América Latina reside na falta de comunicação interinstitucional entre os agentes da sociedade, entendimento este seguido por Rapini (2007), que analisou a interação universidade-empresa no Brasil a partir dos grupos de pesquisa do CNPq e constatou que o sistema empresarial produtivo brasileiro pouco aproveita as oportunidades tecnológicas desenvolvidas pelas infraestruturas de pesquisa das instituições de C&T nacional.

O Gráfico 4 revela os graus de importância que os coordenadores atribuíram aos diferentes tipos de atividades de cooperação desenvolvidas pela instituição durante o ano de 2012, na qual tenha havido participação relevante da infraestrutura. Chama atenção o fato de que a maior propensão à interação das infraestruturas de pesquisa dos IFs está focada nas instituições brasileiras, sejam elas de fomento ou não, apresentando graus médios ou altos de importância.

Gráfico 4 - Atividade de cooperação realizadas pelas infraestruturas por grau de importância



Fonte: MCTI/CNPq/IPEA.

Em sentido contrário, nenhuma infraestrutura indicou como sendo médio ou alto o grau de importância de suas atividades rotineiras com a cooperação de agências de fomento estrangeiras. A interação com empresas de fora do país também apresentou resultado ínfimo, pois apenas duas infraestruturas apontaram um alto grau de importância para esse tipo de agente. Esses dados apontam para a pouca internacionalização das infraestruturas de pesquisa dos IFs.

Importante informar que o questionário não obrigava os coordenadores a assinalarem apenas uma opção, o que abria espaço para eles atribuírem, por exemplo, alta importância à cooperação com empresas nacionais e estrangeiras simultaneamente.

4 CONCLUSÃO

Uma fraca infraestrutura de pesquisa, bem como seu distanciamento com o setor produtivo, tem sido apontada como um dos fatores decisivos no atraso de alguns países em termos de desenvolvimento científico e tecnológico (COHEN et al., 2002). Esse cenário tem sido, historicamente, a realidade dos países latino-americanos, em que o Brasil se enquadra, ao contrário, por exemplo, dos países asiáticos, que mesmo a despeito de suas economias em desenvolvimento, conseguem manter um alto crescimento no quesito P&D, devido, entre outros fatores, ao alto grau de investimentos em suas infraestruturas de pesquisa (MAZZOLENI; NELSON, 2005).

No caso dos IFs, a recente transformação dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) em Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), ocorrido no final de 2008, não foi apenas uma mudança de nome, mas de perfil institucional. Aos IFs compete realizar e estimular a pesquisa aplicada, com foco no empreendedorismo e na inovação, visando o desenvolvimento científico e tecnológico das localidades onde estão inseridos.

Desta forma, o novo perfil institucional dos IFs o projeta como um dos agentes estatais de promoção do ensino, pesquisa, extensão e inovação, sem negar a sua base de sustentação, que é a oferta de cursos técnicos à sociedade. Nesse novo modelo, a aproximação com o setor produtivo torna-se indispensável, sob pena de tornar a nova missão

dos IFs inócua.

Como, então, os IFs poderão atingir sua missão? Em que medida suas infraestruturas de pesquisa se relacionam com o setor privado? Diante desse cenário, o presente trabalho procurou responder a essas questões norteadoras, a partir dos dados disponibilizados pelo IPEA, através do mapeamento inédito realizado por esse órgão em parceria com o CNPq e o MCTI.

À semelhança do que acontece com as universidades brasileiras (RAPINI, 2007), os dados aqui expostos apontam que os IFs do Brasil, mesmo diante das melhorias recentes no marco regulatório e institucional, ainda não alcançaram um estágio maduro no que diz respeito à interação com o setor produtivo, o que pode ser parcialmente explicado devido à recente formação e vocação dessas instituições no contexto nacional. A estrutura centenária da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (RFEPCT), à qual teve início no longínquo 1909 com as Escolas de Aprendizes Artífices, pode ser uma poderosa aliada dos IFs na busca por minimizar esse problema que tem afetado as instituições de CT&I brasileiras.

Constatou-se que as infraestruturas de pesquisa dos IFs se relacionam prioritariamente com pesquisadores (interno e externo à instituição de origem) de dentro do território nacional, demonstrando uma incipiente internacionalização de seus laboratórios de pesquisa. Os dados também demonstraram menor grau de importância atribuído à cooperação com empresas em relação a outros tipos de instituições e agências de fomento, fato este que pode obstaculizar os IFs no cumprimento de sua missão e torná-los entidades públicas descontextualizadas do setor produtivo.

Por outro lado, nota-se forte associação entre as pesquisas realizadas nas infraestruturas e a indústria de transformação, a qual possui estreita relação com os cursos técnicos, tecnológicos e de engenharia ofertados pelos IFs, o que demonstra convergência das atividades de ensino e de pesquisa com as demandas tecnológicas desse setor da atividade econômica e, de modo mais amplo, uma intensa vocação para o mercado.

Conclui-se este trabalho recorrendo ao entendimento de Mazzoleni e Nelson (2007), os quais reforçam a ideia de que as infraestruturas de pesquisa das universidades e demais instituições públicas similares (como os IFs), se constituem como elementos indispensáveis no processo de catching up (recuperação econômica) dos países em desenvolvimento. Os autores ainda insinuam que as crescentes mudanças no ambiente econômico e tecnológico internacional farão com que essas instituições fiquem ainda mais importantes e estratégicas num futuro recente, principalmente se forem focadas em áreas como engenharia e ciências tecnológicas, cujo foco está orientado para resolução de problemas e novas soluções para as demandas de mercado modernas.

REFERÊNCIAS

- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, M. L. **Systems of innovation and development: evidence from Brazil**. Cheltenham: Edward Elgar, 2003.
- COHEN, W; NELSON, R. e WALSH, J. Links and Impacts: The influence of public research on industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n° 1, p. 1-23, 2002.
- CUNHA, S. K. da; NEVES, P. Aprendizagem tecnológica e a teoria da hélice tripla. São Paulo: **RAI - Revista de Administração e Inovação**, v. 5, n. 1, p. 97-111, 2008.
- DE NEGRI, F.; RIBEIRO, P. V. V. Infraestrutura de pesquisa no Brasil: resultados do levantamento realizado junto às instituições vinculadas ao MCTI. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 24. Brasília: Ipea, 2013.
- DE NEGRI, F., SCHMIDT, F. de H. **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília: IPEA, FINEP, CNPq, 2016.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and Mode 2 to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, n. 29, p. 109-123, 2000.
- ETZKOWITZ, H. The second academic revolution and the rise of entrepreneurial Science. **IEEE Technology and Society Magazine**, vol. 20, n.2, p. 18-29, 2001.
- FONT, M. F. **Innovación tecnológica y competitividad: un intento de divulgación de conceptos, enfoques y métodos**. Cidade do México: FESCARIBE, 1997.
- FREEMAN, C. Japan: a new national system of innovation? In: DOSI, G. et al. (Org.). **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers, 1988. p. 330-348.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

- GONÇALO, C. R.; ZANLUCHI, J. Relacionamento entre Empresa e Universidade: uma análise de cooperação em um setor intensivo em conhecimento. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, jul./set. 2011.
- LUNDEVALL, B. National innovation systems: analytical concept and development tool. **Industry and innovation**, v. 14, n. 1, p. 95-119, 2007.
- MAEHLER, A. E.; CASSANEGO JUNIOR, P. V.; SCHUCH, V. F. A universidade e o desenvolvimento de empresas de base tecnológica. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, jan./abr. 2009.
- MAZZOLENI, R.; NELSON, R. The roles of research at universities and public labs in economic *catch-up*. **Working Paper Series**. Laboratory of Economics and Management Sant’Anna School of Advanced Studies. Italy, august, 2005.
- MAZZOLENI, R.; NELSON, R. Public research institutions and economic catch-up. **Research Policy**, v. 36, Issue 10, Pages 1512-1528, 2007.
- NELSON, R (Ed). **National innovation systems: a comparative analysis**. Nova York: Oxford University, 1993.
- PERUCCHI, V.; MUELLER, S. P. M. Produção de conhecimento científico e tecnológico nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia: uma investigação sobre a sua natureza e aplicação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.21, n.1, p.134-151, jan./mar. 2016.
- PLONSKI, G. A. Cooperação empresa-universidade: antigos dilemas, novos desafios. São Paulo: **Revista USP**, v.25, p.32-41, 1995.
- RAPINI, M. S. Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Estudos Econômicos**, v.37, n.1, São Paulo, jan./mar. 2007.
- SÁBATO, J. A., BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina. In: SABATO, J.A. **El pensamiento latinoamericano em la problemática: ciência-tecnología-desarrollo-dependencia**. Buenos Aires: Paidós, 1975.
- RODRIGUES, C. Universities, the Second Academic Revolution and Regional Development: A Tale (Solely) Made of “Techvalleys”? **European Planning Studies**, v. 19, n. 2, 2011.
- SANTANA, E. E. P.; PORTO, G. S. E Agora, o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP-RP. **RAC – Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 13, n. 3, art. 4, jul./ago. 2009.
- SQUEFF, F. de H. S. Sistema setorial de inovação em defesa: Análise do caso do Brasil. In: DE NEGRI, Fernanda; SCHMIDT, Flávia de Holanda. **Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. Brasília: IPEA, FINEP, CNPq, 2016.
- STAL, E., FUJINO, A. As relações universidade-empresa no Brasil sob a ótica da Lei de Inovação. **Revista de Administração e Inovação**, n.2, v.1, p. 5-19, 2005.
- ZAWISLAK, P. A.; DALMARCO, G. The Silent Run: New Issues and Outcomes for University-Industry Relations in Brazil. **Journal of Technology Management & Innovation**, v.6, n.2, 2011.