

Responsible Editor: Maria Dolores Sánchez-Fernández, Ph.D.

Associate Editor: Manuel Portugal Ferreira, Ph.D.

Evaluation Process: Double Blind Review pelo SEER/OJS

A CONTRIBUIÇÃO DOS INSTITUTOS SENAI DE INOVAÇÃO NO AMBIENTE DE INOVAÇÃO EMPRESARIAL: UM ESTUDO DE CASO DOS INSTITUTOS DO ESTADO DE SÃO PAULO

THE CONTRIBUTION OF THE SENAI INSTITUTES OF INNOVATION IN THE BUSINESS INNOVATION ENVIRONMENT: A CASE STUDY OF THE INSTITUTES OF THE STATE OF SÃO PAULO

Emanuel Galdino ¹

Anapátricia Moraes Vilha ²

¹ Serviço Social da Indústria de São Paulo, SP – Brazil

E-mail: jpbreview@gmail.com



² Universidade Federal do ABC, São Paulo – Brazil

E-mail: anapatricia.vilha@ufabc.edu.br



RESUMO

Este artigo estuda a contribuição dos Institutos Senai de Inovação no cenário inovativo brasileiro, destacando a mudança de posicionamento do Senai, de sua origem como instituição para aprendizagem industrial até se tornar provedor e difusor de conhecimento tecnológico. A proposta é tentar alinhar essa recente expansão, que resultou no desenvolvimento dos institutos, com a Política Científica e Tecnológica do período. Para realizar o trabalho, foi necessário analisar uma série de indicadores de impacto de inovação nos Institutos Senai de Inovação do Estado de São Paulo. Os resultados obtidos revelam que esses atores ainda estão em fase embrionária dentro do Sistema de Inovação Brasileiro, mas têm grandes oportunidades pela frente e um papel decisivo no âmbito do estímulo à P&D nas empresas.

Palavras-chave: Inovação; Política Científica e Tecnológica; Institutos Senai de Inovação; Indústria

ABSTRACT

This article studies the contribution of the Senai Institutes of Innovation in the Brazilian innovative scenario, highlighting the change of position of the Senai, from its origin as an institution for industrial learning until it becomes provider and diffuser of technological knowledge. The proposal is to try to align this recent expansion, which resulted in the development of the institutes, with the Scientific and Technological Policy of the period. In order to carry out the work, it was necessary to analyze a series of indicators of innovation impact in the Senai Institutes of Innovation of the State of São Paulo. The results show that these model are still in the embryonic stage within the Brazilian Innovation System, but it has great opportunities ahead and a decisive role in stimulating R&D in companies.

Keywords: Innovation; Scientific and Technological Policy; Senai Institutes of Innovation; Industry

Received on August 07, 2018

Approved on December 21, 2018



How to Cite (APA)

Galdino, E., & Vilha, A., M. (2019). A contribuição dos institutos SENAI de inovação no ambiente de inovação empresarial: um estudo de caso dos institutos do estado de São Paulo. *International Journal of Professional Business Review*, 4 (1), 1–13. DOI - 10.26668/businessreview/2019.v4i1.108

INTRODUÇÃO

A implantação do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), em 1942, coincide com a fase anterior à institucionalização da política científica e tecnológica (PCT) brasileira. Foi neste mesmo período, entre 1930 e 1949, que foram criadas estruturas e instituições importantes para o desenvolvimento científico e tecnológico do País, como é o caso da Universidade de São Paulo (USP), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) (DIAS, 2012). Apesar de distintas em suas missões, a criação dessas entidades representou o início de uma busca pela consolidação de atividades industriais e agrícolas no Brasil. No caso do Senai, em especial, era necessário formar mão-de-obra qualificada para atuar no setor produtivo.

A partir da década de 1930 a indústria se tornou peça fundamental da economia brasileira e alvo de grandes planos governamentais cujos objetivos eram promover a industrialização por substituição de importações. Medidas protecionistas foram tomadas e obstáculos, como barreiras tarifárias, incentivos fiscais e câmbio seletivo, usados para gerar capacidade produtiva interna (CAMPANARIO & SILVA, 2004). É neste cenário industrial que o Senai nasce.

Precisando expandir seu parque industrial e se modernizar tecnologicamente, o Estado brasileiro deu total importância a sua implementação. Tanto, que, para sustentar suas atividades, decretou pela Lei 6.246 que a instituição se manteria com a arrecadação de 1% do valor total da folha de pagamento das indústrias (SENAI, 2002). Isso antes do que é considerada a primeira fase da PCT brasileira, a do regime militar, que pregava o fortalecimento da indústria, tinha os cientistas como atores

principais nesta elaboração, privilegiava algumas áreas de interesse e teve o mérito de fundar diversos órgãos e fundos para a ciência e tecnologia (C&T) (DIAS, 2012).

A estratégia fazia parte da política industrial (PI) do período. Campanario e Silva (2004) entendem a política industrial como aquela que fornece estratégias para ampliar a capacidade produtiva e comercial da indústria. Ela também é responsável por garantir condições concorrenciais nos mercados interno e externo. A PCT, por outro lado, refere-se a uma série de instrumentos usados para promover a agenda da C&T. Dias (2011) afirma que fazem parte do escopo dessa política toda a dinâmica de produção do conhecimento como os programas de pesquisa, instrumentos de financiamento e instituições.

Principalmente a partir do ano de 1999 a PCT brasileira sofreu uma reformulação, potencializando a sua participação no Sistema Nacional de Inovação (CORDER, 2008). Esse sistema pode ser definido como o conjunto de organizações que, quando em ação coordenada, contribuí com o desempenho inovativo do País (SBICCA & PELAEZ, 2006). O principal destaque dessa mudança iniciada no final da década de 1990 se deve à ênfase dada à inovação como elemento fundamental da competitividade industrial. Segundo Corder (2008), essa nova orientação pôde ser observada com a ampliação da Lei da Inovação, criação de novos mecanismos de incentivo e de financiamento, como os fundos setoriais, do Programa de Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (PIPE) e do Programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para a Inovação Tecnológica (PITE).

O Manual de Oslo (2000) define inovação como a implementação de produto, serviço ou processo novo ou melhorado. Em primeiro lugar,

as empresas inovam para melhorar o seu desempenho, para ter uma vantagem mercadológica e de custo e para estimular o aumento da demanda (MANUAL DE OSLO, 2000). No âmbito da PCT, como a inovação ganha a cada dia mais espaço na pauta da C&T, foi necessário a implementação de programas adequados ao seu fomento, com o objetivo de acelerar o desenvolvimento tecnológico na indústria. Para estimular a inovação nas empresas, o atual Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) vem desenvolvendo uma série de programas de incentivo à pesquisa e desenvolvimento (P&D). Destaque para o Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec), os editais da Finep, os programas do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e as ações administradas pela Fapesp (OLIVEIRA e TELLES, 2011).

Como visto anteriormente, a inovação na indústria pode ser muito favorecida quando existe uma articulação competente entre os diferentes atores do Sistema Nacional de Inovação, em uma ação que esteja totalmente coordenada. Isso não substitui, todavia, uma exigência crucial: a capacidade de inovação interna de cada empresa como, por exemplo, a qualidade do seu setor de P&D. De acordo com o Manual de Frascati (OCDE, 2013), o P&D compreende o processo de acúmulo de conhecimento, seja ele captado internamente ou de fora, e o uso desse estoque para aplicações e gerações de ideias que podem ou não resultarem em novos produtos e processos.

Freeman e Soete (2008) discutem a importância da profissionalização do P&D nas indústrias, com a criação de departamentos e laboratórios específicos para esta prática. Segundo os autores, essa segmentação é, sobretudo, resultado de três fatores: a crescente

importância da dimensão científica e tecnológica, que requer uma equipe focada em avançar o estado da arte; a crescente complexidade da tecnologia e a substituição do modo de produção individualizado para o de larga escala, no qual não há espaço para experimentações; e a tendência geral da divisão do trabalho, com a concentração maior de um corpo de trabalho especializado composto de engenheiros e cientistas (FREEMAN & SOETE, 2008).

No entanto, o que vamos analisar mais a fundo neste trabalho é justamente a externalização do P&D nas indústrias, utilizando o conhecimento desenvolvido e consolidado pelas universidades e institutos de pesquisa, como é o caso dos Institutos Senai de Inovação. Schreiber (2016) identifica que as empresas que optam por externalizar parte de suas atividades de P&D o fazem para flexibilizar e reduzir seus custos e reduzir o tempo médio de desenvolvimento. Uma outra vantagem é a interação com toda a rede de atores do sistema de inovação e inclusive com as empresas do mesmo segmento de atuação e os programas governamentais de fomento à C&T. Para manter a gestão do conhecimento interno e o controle do processo de desenvolvimento, algumas indústrias combinaram o P&D interno e externo. Passaram a realizar “internamente as atividades de P&D dos produtos centrais e mais relevantes e externamente dos demais produtos” (SCHREIBER, 2015, pg. 72-73).

Atualmente o Senai é responsável pela formação de profissionais em 28 áreas industriais, tem 518 unidades fixas espalhadas pelo País e 504 outras unidades móveis. Já formou 64,7 milhões de trabalhadores desde sua

inauguração ¹. Apesar da política científica e tecnológica brasileira estar fortemente atrelada à política industrial, principalmente após os anos 2000 e com o advento da inovação em sua pauta (CAVALCANTE, 2011), o Senai se manteve até meados de 2013 em sua posição de formador de trabalhadores qualificados e pouco se envolveu com o processo inovativo, a não ser pela oferta de alguns serviços para a indústria, entre eles ensaios laboratoriais, consultorias e no empréstimo de sua capacidade instalada.

Mudança de posicionamento: da formação profissional a provedor de inovações

O embrião dos Institutos Senai de Inovação nasceu a partir da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI). Lançada em outubro de 2008 durante o Encontro Nacional da Indústria, a mobilização “visa estimular a estratégia inovadora das empresas e ampliar a efetividade das políticas de apoio à inovação por meio da interlocução construtiva e duradoura entre a iniciativa privada e o setor público” ². A carta “Manifesto pela Inovação”, encaminhada ao ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva por uma comitiva de líderes empresariais um ano após a criação da MEI, ressaltava a importância do estímulo ao empreendedorismo e de marcos regulatórios que favoreçam a competição e a capacidade tecnológica das empresas. As frentes de trabalho eram amplas e complementares (CNI, 2009):

- Fazer da inovação uma prioridade estratégica;
- Estimular e fomentar o movimento de inovação no Brasil;

- Aperfeiçoar a política de fomento à inovação;
- Aprimorar o modelo educacional brasileiro, criando uma cultura de inovação e empreendedorismo;
- Compromisso com a sustentabilidade e
- Modernizar a gestão pública para estimular a inovação no País.

A meta inicial era duplicar o número de empresas inovadoras no País até o ano de 2014. Na época, e segundo a carta, apenas 6 mil empresas brasileiras faziam pesquisas e outras 30 mil declaravam inovar em produtos e processos (CNI, 2009). A proposta é manter um debate articulado com os empresários e o governo e uma agenda estratégica com ações definidas até o ano de 2020. A participação do Senai nesta primeira fase da mobilização era bem definida: ampliar sua capacidade em promover serviços técnicos e tecnológicos.

A Estratégia Nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) para os anos de 2012 a 2015 era bem clara ao orientar as ações em setores estratégicos para o Brasil, como na cadeia de petróleo e gás, no complexo industrial da saúde e fármacos, na indústria de defesa e no programa espacial, nas tecnologias de informação e comunicação, na área nuclear, de energia renovável, na biotecnologia e nanotecnologia (MCTI, 2012). A PI também estava no contexto da ENCTI, principalmente após o lançamento do Plano Brasil Maior, em agosto de 2011, cujo objetivo era justamente o estímulo à inovação na indústria brasileira. Com o lema “Inovar para competir, competir para crescer”, o Plano Brasil

¹ Informações retiradas de <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/institucional/atuacao/>. Acesso em 20 de dezembro de 2017.

² Informações retiradas de <http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mobilizacao-empresarial-pela-inovacao/sobre-mei/>. Acesso em 20 de dezembro de 2017.

Maior, além de estimular o investimento empresarial em P&D, também visava entre 2011 e 2014 (MDIC, 2011):

- A desoneração dos investimentos e das exportações, assim como a ampliação e simplificação do seu investimento;
- Aumento de recursos para inovação
- Aperfeiçoamento do marco regulatório para a inovação;
- Estímulos ao crescimento de micro e pequenas empresas;
- Agregar valor e tecnologia nas cadeias produtivas e
- Regulamentar a lei de compras governamentais.

Dessa articulação entre o governo, dentro da ENCTI para o período, e a MEI nasceu a Empresa Brasileira de Pesquisa Industrial (Embrapii), com marco inicial em 2011. Por meio de parcerias e credenciamentos com instituições de pesquisa, a Embrapii, lançada com um capital de R\$ 30 milhões, ajudaria as indústrias a desenvolver projetos inovadores (CNI, 2012). O modelo adotado aproxima a infraestrutura científica e tecnológica ao desenvolvimento de novos produtos e processos, viabilizando o investimento nas fases intermediárias da inovação (MCTI, 2012).

Sem uma infraestrutura laboratorial própria, ao contrário da Embrapa, a Embrapii faz uso de redes de institutos já existentes e com competência demonstrada em projetos com empresas. Em sua primeira fase, credenciou três instituições como parceiras: o Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT), o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e o Senai Cimatec da Bahia.

De acordo com o MCTI (2012), em toda a rede Senai, o Senai Cimatec da Bahia era o que mais

de destacava em termos de inovação tecnológica e já havia comprovado bons resultados na promoção de pesquisa aplicada, com ênfase em tecnologias computacionais integradas à manufatura. Esse Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia, como também é conhecido, se tornaria, dois anos depois, um dos primeiros Institutos Senai de Inovação.

O primeiro anúncio sobre os Institutos Senai de Inovação ocorreu no dia 13 de abril de 2012, durante o lançamento do Programa Senai de Apoio à Competitividade da Indústria. Em uma articulação entre a Confederação Nacional da Indústria (CNI), o BNDES, MCTI e o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), e com investimentos de R\$ 1,9 bilhão, o programa destacava como meta a ampliação de matrículas nas escolas do Senai, a construção de 53 Centros de Formação Profissional e 81 Unidades Móveis de Educação Profissional³.

No entanto, o que representaria uma mudança de postura da instituição, e que romperia com os paradigmas até então utilizados pelo Senai, foi a apresentação de uma nova oferta de serviço para a indústria. A entidade iria construir 23 Institutos Senai de Inovação (ISI) e 38 Institutos Senai de Tecnologia (IST). Essas unidades foram idealizadas a partir de consultorias da organização Fraunhofer (Alemanha) e “serão um elo importante do sistema brasileiro de inovação” (ANDRADE, 2013, pg. 67). No Relatório de Sustentabilidade da CNI de 2013, o primeiro a mencionar os institutos, a iniciativa foi descrita como um avanço destinado a impulsionar a competitividade da indústria brasileira por meio do desenvolvimento de produtos de maior valor agregado. Além do modelo Fraunhofer, também

³ Informações retiradas em <http://www.fiepr.org.br/observatorios/biotecnologia->

[animal/FreeComponent21755content181882.shtml](http://www.fiepr.org.br/observatorios/biotecnologia-animal/FreeComponent21755content181882.shtml). Acesso em 8 de janeiro de 2018.

utilizaria o conhecimento do Massachusetts Institute of Technology (MIT). “Nas grandes empresas, facilitarão os processos de pesquisa e desenvolvimento; nas médias e pequenas, estimularão as iniciativas de inovação e a formação de parques tecnológicos”(CNI, 2014, pg. 48).

Apesar de não serem foco deste trabalho, os ISTs ajudam a entender essa ruptura do Senai, enquanto uma instituição formadora de mão-de-obra, para se tornar provedora de serviços tecnológicos. Outra questão importante de mencionar é o funcionamento dos ISTs como uma rede integrada e multidisciplinar de soluções, cada um no seu segmento de atuação e separados geograficamente, mas trabalhando em conjunto para benefício da indústria em todo o território nacional. Esse mesmo formato de rede é adotado nos ISIs.

Os Institutos Senai de Tecnologia são unidades do Senai com infraestrutura física e pessoas qualificadas para a prestação de serviços técnicos especializados, de metrologia e consultoria, com o objetivo de aumentar a competitividade de indústrias de todos os portes. Os institutos desenvolvem soluções com base nas tecnologias existentes para criar novos processos e novos produtos ⁴.

Atualmente os ISTs executam mais de 100 mil serviços, como consultorias e ensaios laboratoriais, atendendo a mais de 15 mil indústrias em 15 segmentos distintos: Alimentos e Bebidas; Metalmeccânica e Soldagem; Automação, Eletroeletrônica e Mecatrônica; Meio Ambiente; Tecnologia da Informação; Automotiva; Couro e Calçado; Construção Civil e Materiais; Logística; Têxtil, Vestuário e Confecções; Energia; Madeira e Mobiliário; Química; Petróleo e Gás; e Papel e Celulose⁴.

Os ISTs têm foco em serviços tecnológicos, atividades de apoio aos setores de qualidade, produção e pesquisa das indústrias. O portfólio é composto por produtos rápidos e de baixo conteúdo tecnológico ⁵.

Os Institutos Senai de Inovação

Os cinco primeiros ISIs foram inaugurados em fevereiro de 2013. O projeto dos 25 institutos foi orçado em R\$ 1 bilhão, com recursos do Senai e do BNDES. O escopo do projeto já estava bem definido desde a sua inauguração: foco na pesquisa aplicada. A ideia era preencher uma lacuna no Sistema de Inovação Brasileiro, agindo como um intermediário entre o meio acadêmico e as necessidades da indústria.

(...) Seu foco de atuação é a pesquisa aplicada, o emprego do conhecimento de forma prática, no desenvolvimento de novos produtos e soluções customizadas para as empresas ou de ideias que geram oportunidade de negócios. (...) Os institutos trabalham desde a fase pré-competitiva do processo inovativo – momento em que nascem os conceitos e são feitas experimentações, sendo por isso de grande incerteza e risco para as empresas – e atuam até a etapa final de desenvolvimento, quando o novo produto está prestes a ser fabricado pela indústria (...) (SENAI, 2016, pg. 6).

Além da pesquisa aplicada e desenvolvimento de novos produtos, processos e tecnologias, a ideia também é dar suporte laboratorial para a produção de protótipos, oferecer serviços tecnológicos de alta complexidade e alto valor agregado e desenvolver projetos de transferência de tecnologia (CNI, 2013). Instalados próximos de regiões industriais e universitárias, respeitando o acúmulo de conhecimento e especificidades de cada lugar, os ISIs estão atualmente presentes nas cinco

⁴ Informações retiradas de <http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/inovacao-e-tecnologia/institutos-senai-de-tecnologia/>. Acesso em 22 de janeiro de 2018.

⁵ Informações coletadas por entrevista realizada com o Supervisor de Inovação do Senai de São Paulo em 19 de dezembro de 2017.

regiões do País em suas distintas áreas de atuação (CNI, 2017):

- Amazonas: Microeletrônica
- Pará: Tecnologias Minerais
- Bahia: Automação da Produção; Conformação e União de Materiais; Logística
- Pernambuco: Tecnologia da Informação e Comunicação
- Rio Grande do Norte: Energias Renováveis (a ser inaugurado em 2019)
- Mato Grosso do Sul: Biomassa
- Paraná: Eletroquímica; Engenharia de Estruturas (a ser inaugurado em 2019)
- Santa Catarina: Sistema de Manufatura; Laser; Sistemas Embarcados
- Rio Grande do Sul: Engenharia de Polímeros; Soluções Integradas de Metalmeccânica
- Minas Gerais: Engenharia de Superfícies; Metalurgia e Ligas Especiais; Processamento Mineral; Equipamentos e Sistemas Elétricos ((a ser inaugurado em 2019)
- Rio de Janeiro: Sistemas Virtuais de Produção; Química Verde; Biossintéticos
- São Paulo: Manufatura Avançada e Micromanufatura; Materiais Avançados; Biotecnologia (a ser inaugurado em 2019)

De acordo com o catálogo institucional dos ISIs, as unidades são equipadas com máquinas e equipamentos de última geração. “O segundo maior supercomputador da América Latina, que auxilia em estudos de prospecção de petróleo na camada pré-sal” (SENAI, 2016, pg. 7) está instalado em um dos ISIs. Outro fator importante é seu corpo técnico formado por 558 pesquisadores: 126 mestres e 97 doutores (CNI, 2017). Pesquisadores das empresas em parceria

com os ISIs também podem participar de todo o processo de desenvolvimento da tecnologia. A rede de institutos também é composta por profissionais especializados em propriedade intelectual para garantir os direitos da empresa contratante e o depósito de possíveis patentes (SENAI, 2016).

Em quatro anos de funcionamento, 201 projetos foram contratados ou estão em execução, no valor de R\$ 213,6 milhões. Outros 32 projetos estão atualmente em fase de contratação, totalizando R\$ 20,5 milhões. Entre as parcerias realizadas, 38% são feitas por empresas de grande porte, 30% por pequenas, 15% por médias e 17% por startups (CNI, 2017). A forma de custear os projetos são bem variadas:

(...) desde recursos investidos diretamente pela empresa, pelo Edital Senai Sesi de Inovação, fundo que seleciona e financia propostas inovadoras, ou ainda por outras fontes regionais e nacionais de fomento à pesquisa e inovação. Quatro institutos, instalados em duas unidades do Senai, estão atualmente credenciados pela Embrapii e suas iniciativas contam com verba diferenciada para financiamento de projetos estratégicos de pesquisa e inovação. (SENAI, 2016, pg. 7)

Apenas pelo modelo Embrapii, 37 projetos foram contratados. Os recursos de R\$ 91 milhões foram custeados em 31,8% pela Embrapii, 23,5% pelo Senai e 44,6% pelas indústrias. Entre os Estados mais atendidos estão Rio de Janeiro (33,6%), São Paulo (18,2%), Rio Grande do Sul (13,8%) e Minas Gerais (10,4%). Sobre os setores industriais, lidera o número de projetos o metalmeccânico, mineração, saúde, petroquímica e o de energia ⁶.

Seguir um padrão Fraunhofer de atuação significa manter uma rede de parcerias sólidas e de cooperação com diferentes ICTs (Institutos de

⁶ Informações retiradas de <http://institutos.senai.br/rede/fatos-e-numeros/>. Acesso em 15 de outubro de 2017.

Ciência e Tecnologia). A proposta do instituto alemão é a colaboração interdisciplinar, a formação de alianças capazes de torná-los referência no conhecimento que será aplicado para o desenvolvimento de determinada tecnologia. Eles trabalham em ciclos de 3 anos como intermediadores entre ciência e indústria, com contato direto com esta última. Seu modelo necessita de quatro elementos para a sua plena participação dentro do sistema de inovação alemão: demanda de pensamento impulsionado; ideias e pesquisas fundamentais; pensar em rede; e pensar em aproximações no sistema (SANTOS, 2016).

Para promover esse aumento da competitividade da indústria, com pesquisa aplicada de alta complexidade, transferência de tecnologia e inovação, o Senai descreve alguns benefícios dos ISIs em relação a outros tipos de parceria empresa-universidade (SENAI, 2016):

- Pesquisa aplicada de acordo com a necessidade da empresa;
- Rede interligada e complementar;
- Trabalho integrado entre os profissionais da indústria contratante e os especialistas dos ISIs;
- Regime de acordo de confidencialidade;
- Prazos de entrega exigidos pela indústria;
- Acesso a fontes mais relevantes de pesquisa aplicada, graças às parcerias do Senai com outras instituições internacionais;
- Infraestrutura.

Os Institutos Senai de Inovação do Estado de São Paulo

O Estado de São Paulo é estratégico para o planejamento de crescimento econômico do

País. O Produto Interno Bruto (PIB) industrial do Estado de São Paulo é o maior do Brasil e representa 29,8% da indústria nacional (o equivalente a R\$ 288,6 bilhões). Entre os setores mais importantes para a indústria paulista estão o de alimentos (15%), derivados do petróleo e biocombustíveis (10,7%) e veículos automotores (12,8%). As indústrias de São Paulo exportaram no ano de 2013, por exemplo, US\$ 48 bilhões, o que significa que 39,8% dos produtos exportados são fabricados no Estado. São 137.612 empresas industriais em atuação no Estado, o que corresponde a 26,5% do total do País. A maioria destas empresas é de micro porte (63,9%), 27,2% de pequeno porte, 7,2% médio, e apenas 1,6% de grande porte (CNI, 2014B).

Para o departamento regional de São Paulo do Senai, conhecido como Senai-SP, os ISIs representam o início da oferta de pesquisa aplicada como fonte de receita não compulsória (aquela retirada de 1% da folha de pagamento da indústria). A entidade entende essa mudança de posicionamento como uma oportunidade do Senai se colocar como provedor de tecnologia para a indústria em áreas de fronteira tecnológica. As empresas são beneficiadas, não apenas pela viabilização dos projetos de PD&I, mas por terem o Senai como parceiro natural neste processo, graças a uma relação de muitos anos⁷.

Ao contrário dos outros departamentos regionais que basearam suas estratégias no financiamento com o BNDES, o Senai-SP optou por utilizar recursos próprios para a criação dos seus dois institutos: o de Manufatura Avançada e Microfabricação e o de Materiais Avançados. Ambos os ISIs foram erguidos em escolas já

⁷ Informações coletadas por entrevista realizada com o Supervisor de Inovação do Senai de São Paulo em 19 de dezembro de 2017.

existentes da rede⁷. O Instituto de Manufatura Avançada, por exemplo, recebeu investimento de mais de R\$ 14 milhões apenas em equipamentos. O de Materiais Avançados, por outro lado, até 2014, já tinha recebido R\$ 15 milhões em investimentos (SENAI, 2014).

Segundo o Senai⁷, a opção por utilizar recursos próprios da instituição atrasou a inauguração do projeto, que só entrou em operação em dezembro de 2016. Atualmente, ainda não atingiram sua capacidade máxima e estão em fase de crescimento orgânico. O desafio para a instituição é cultural, internalizando processos que viabilizem a pesquisa aplicada. Ainda na visão do Senai, é necessário uma maturidade da indústria e do mercado, que tradicionalmente não investe em P&D. No entanto, o Senai entende que há uma demanda reprimida em virtude de não haver um player nacional que faça essa atividade na velocidade e burocracia que a indústria precisa. Para atender essa demanda, atua com um portfólio completo para o ciclo de PD&I: prova de conceito, validação, prototipagem, ensaios certificados, normatização, capacitação e lote piloto.

O Instituto Senai de Inovação em Materiais Avançados “atua no desenvolvimento e otimização do uso de materiais não metálicos, como polímeros, cerâmicas e compósitos, para dar mais competitividade ao produto brasileiro” (SENAI, 2016, pg. 43). Em sua equipe há dez profissionais, sendo seis deles com mestrado e doutorado⁷. Desenvolve projetos em cinco áreas (SENAI, 2016):

- Metodologias de Design Computacional, Simulação, Caracterização, Análise e Prototipagem de Novos Materiais – desenvolvendo metodologia de identificação de materiais e auxiliando no design do produto.

Entre os serviços oferecidos estão: o desenvolvimento de metodologias de caracterização e a simulação de desempenho de micro e nanomateriais.

- Modificação de Superfícies e Desenvolvimento de Adesivos Estruturais – auxiliando no desenvolvimento de adesivos. Entre os serviços oferecidos estão: o desenvolvimento de aditivos funcionais com efeitos antibacterianos e hidrofóbicos, matrizes e reforços e de adesivos para peças híbridas.

- Desenvolvimento de Biomateriais – aplicados na indústria médica, na fabricação de próteses, e de embalagens. Entre os serviços oferecidos estão: otimização de polímeros biodegradáveis e dos processos de produção de polímeros biodegradáveis.

- Desenvolvimento de Cerâmicas Avançadas – aplicados quando é necessário baixo coeficiente de atrito ou grande capacidade de isolamento térmico. Entre os serviços oferecidos estão: otimização de processos de produção de cerâmicas e do processo conhecido como Slip Casting.

- Desenvolvimento de Materiais Compósitos Leves. Entre os serviços oferecidos estão: desenvolvimento de compósitos de alto desempenho como fibra de carbono e nanopartículas, reciclagem de materiais de alto desempenho e otimização de processos para a sua produção.

Desde a sua inauguração, R\$ 4 milhões em projetos foram prospectados e 50% desse número realmente convertido em atendimentos (R\$ 2 milhões). As áreas atendidas são química e petroquímica (50% da demanda de serviços), aeroespacial (10%), automotiva/autopeças (20%), farmacêutica/cosmético (5%) e militar/defesa (5%). Entre os principais motivos

para as indústrias entrarem em contato com o ISI mas optarem por não realizar o processo de P&D com o Senai estão: falta de máquina e equipamento (5%), falta de corpo técnico e profissionais (10%), falta de conhecimento do instituto na área requisitada (15%), o pedido fugia do escopo de atendimento (10%), desistência por conta do valor (40%) e desistência por conta de incertezas da pesquisa (20%). Neste pouco tempo de atuação, nenhuma patente foi requerida, mas 14 produtos já foram produzidos⁷.

O Instituto Senai de Inovação em Manufatura Avançada e Microfabricação é voltado ao design industrial e à fabricação de microcomponentes comuns na indústria de alta tecnologia (SENAI, 2016). São sete funcionários dedicados à P&D, quatro deles com mestrado e doutorado. Toda a carteira de clientes da unidade foi prospectada para desenvolver algum projeto com o ISI, totalizando R\$ 5 milhões e 800 mil em projetos. No entanto, a taxa de conversão em contratos foi menor, de 25,8% (R\$ 1 milhão e 500 mil)⁷. Os projetos desenvolvidos estão inseridos em três áreas (SENAI, 2016):

- Processos e Tecnologias para Microfabricação – usados na indústria de microcomponentes, médica e ferramentarias. Entre os serviços oferecidos estão: microusinagem (fresamento, torneamento e eletroerosão de alta precisão), processamento e texturização e prototipagem rápida.

- Design Industrial e Desenvolvimento de Produtos, Máquinas e Componentes. Entre os serviços oferecidos estão: modelagem, fabricação e testes, digitalização, engenharia reversa, medição de formas complexas e testes e inspeção.

- Metrologia para Micro e Nano Sistemas – dispositivos e sistema para medição em micro escala. Entre os serviços oferecidos estão: Metrologia óptica, caracterização de superfícies, análises de corrosão e desgaste, tomografia e microscopia eletrônica de varredura.

Entre os projetos desenvolvidos, nove se tornaram produtos. Assim como no instituto de materiais avançados, o de manufatura também não chegou a requerer nenhuma patente ainda. Das demandas apresentadas desde a sua inauguração, 30% eram destinadas à indústria militar e de defesa, 20% para o setor automotivo e de autopeças, 20% para o de eletrônica, 15% de bens de consumo, 10% do segmento de energia e 5% para o aeroespacial. O alto valor de investimento ainda é a causa maior de desistência das indústrias elaborarem seus processos de P&D em parceria com o ISI de Manufatura, representando 40% dos motivos. Outros 25% desistem do serviço por conta das incertezas de pesquisa. Ainda são mencionados como possíveis causas a falta de conhecimento do instituto na área requisitada (20%), falta de corpo técnico de profissionais (10%) e quando o pedido fugia do escopo de atendimento (5%)⁷.

Considerações finais

Considerando os aspectos mencionados, o País e as empresas nacionais ainda precisam mudar seu paradigma atual e considerar o desenvolvimento de inovações tecnológicas como uma ação vantajosa e que trará mais competitividade ao negócio. É necessário que a indústria seja responsável pela criação de novas demandas que serão aceitas e consumidas pela sociedade. O fato de mais de 60% das empresas que entram em contato com os ISIs de São Paulo e não realizam o serviço por conta do alto valor

da pesquisa e suas incertezas, revelam muito sobre essa cultura da inovação (ou a falta dela) nas empresas brasileiras.

A indústria ainda espera a participação do Estado no desenvolvimento de políticas que fomentem esse desenvolvimento. Como se o Estado fosse o responsável por dar o primeiro passo, de assumir o risco maior. Modelos que estimulem a ampliação das atividades de P&D na indústria ainda são embrionários no País e merecem toda a nossa atenção. Seja no sentido de aprimorá-los ou de divulgar suas boas práticas para as empresas que ainda não têm conhecimento sobre sua existência.

Quando esse modelo aplicado ainda aborda a complexa questão do relacionamento empresa-universidade para o desenvolvimento de inovações, há mais o que ser analisado. Neste sentido, a mudança de posicionamento do Senai, de entidade formadora de mão-de-obra para uma instituição provedora de pesquisa aplicada com direcionamento para a inovação, representa um marco para as indústrias.

Por ser uma organização com mais de 75 anos de história, acompanhando as empresas do modelo fordista ao surgimento da indústria 4.0, o Senai tem como ponto positivo neste projeto a aproximação e confiança dos seus clientes. Além desse fator histórico, também sai na vantagem por pensar e ser estruturado como uma indústria. Essa característica permite executar os serviços com melhor lead time do que outros ICTs, como relatam seus organizadores. A empresa também se sente mais confiante e aberta a expor suas necessidades quando sabe que pode participar de todo o processo, difundido seus próprios conhecimentos em um trabalho de parceria.

Quando um projeto não pode ser atendido pelos ISIs de São Paulo, muitas vezes porque foge

do escopo de atuação, o funcionamento em rede dos Institutos Senai de Inovação, espalhados por todo o Brasil, faz com que a pesquisa não pare e seja realizada por outra unidade. Outro fator de suma importância, foi entender os segmentos mais fortes da região e poder atendê-los com suas demandas. O que é perceptivo pelos serviços prestados para o setor automotivo, uma das áreas prioritárias do Estado de São Paulo.

Talvez ainda falte expertise em pesquisa para os ISIs de São Paulo, o que é natural dado ao pouco tempo de atuação. A falta de patentes requeridas também pode revelar o não amadurecimento dessas duas unidades da rede. No entanto, parcerias importantes com outras organizações de C&T, como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), revelam uma maior aproximação com o campo. Para seguir os passos do que foi proposto pelo Fraunhofer, esses institutos devem se tornar referências em suas respectivas áreas.

Diante de todos os dados apresentados, foi possível observar que os Institutos Senai de Inovação do Estado de São Paulo ainda estão em fase inicial dentro da rede proposta pelo Senai Nacional. Apesar da relevância da indústria paulista no cenário produtivo do País, os ISIs de São Paulo, em pouco mais de um ano de atividade, representam apenas 1,63% de todos os projetos desenvolvidos em âmbito nacional. Mesmo assim, o Estado é o segundo que mais utiliza os serviços dos ISIs, o que significa que as empresas da região realizam suas atividades de P&D com outras unidades da rede, em localidades diversas.

Dessa forma, os resultados obtidos revelam que esses atores ainda estão em fase embrionária dentro do Sistema de Inovação Brasileiro, mas têm grandes oportunidades pela

frente e um papel decisivo no âmbito do estímulo à P&D nas empresas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Robson Braga de. Fatores limitativos da competitividade industrial brasileira e como superá-los. In: VELLOSO, João Paulo dos Reis. Rumo ao Brasil desenvolvido (em duas, três décadas). Elsevier, 2013.
- CAMPANARIO, Milton de Abreu.; SILVA, Marcello Muniz da. Fundamentos de uma nova política industrial. In: FLEURY, Maria Tereza Leme.; FLEURY, Afonso. Política Industrial 1. Publifolha, 2004.
- CAVALCANTI, Luiz Ricardo. Desigualdades regionais em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil: Uma Análise de sua evolução recente. Ipea. 2011.
- CNI. Inovação: A Construção do Futuro. Brasília, 2009.
- _____. Mobilização Empresarial pela Inovação: ações e resultados 2013. Brasília, 2013.
- _____. Perfil da indústria nos estados 2014. Ed. rev. Brasília, 2014B.
- _____. Relatório de Atividades — 2011. Brasília, 2012
- _____. Relatório de sustentabilidade 2013. Brasília, 2014.
- _____. Rumo à indústria 4.0. Revista Indústria Brasileira. Ano 2, nº 17, novembro de 2017.
- CORDER, Solange. A política de financiamento à inovação no Brasil. Economia& Tecnologia, ano 4, vol. 14, jul/set 2008.
- DIAS, Rafael de Brito. O que é a política científica e tecnológica? Sociologias, Porto Alegre, ano 13, no 28, p. 316-344, set./dez. 2011.
- DIAS, Rafael de Brito. Sessenta anos de política científica e tecnológica no Brasil. Editora da Unicamp, 2012.
- FREEMAN, Chris.; SOETE, Luc. A economia da inovação industrial. Editora da Unicamp, 2008.
- MANUAL DE FRASCATI – Metodologia proposta para a definição de pesquisa e desenvolvimento experimental. Organização Para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), 2013.
- MANUAL DE OSLO – Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados Sobre Inovação. Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico / Gabinete Estatístico das Comunidades Europeias, 2000. Disponível em: http://www.finep.gov.br/dcom/brasil_inovador/capa.html . Acesso em: 9 de maio de 2015.
- MCTI. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015: Balanço das Atividades Estruturantes 2011. Brasília, 2012.
- MDIC. Brasil Maior: Inovar para competir. Competir para crescer. Plano 2011/2014. Brasília, 2011.

- SANTOS, Livia Maria dos. Relação universidade empresa no Brasil: o papel dos Institutos SENAI de Inovação como indutor da aproximação. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná, 2016.
- SBICCA, Adriana.; PELAEZ, Victor. Sistemas de Inovação. IN: PELAEZ, Victor.; SZMRECSÁNYI, Tamás. Economia da Inovação Tecnológica. ED. Hucitec, SP, 2006.
- SCHREIBER, Dusan. A análise da opção de internalizar ou externalizar a atividade de P&D à luz de teorias sobre organizações. Connexio. Ano 5, no 1, ago 2015/jan. 2016
- SENAI. DN. Histórias e percursos: o Departamento Nacional do Senai (1942-2002). Brasília, 2002.
- SENAI. Institutos Senai de Inovação. Brasília, 2016. Disponível em http://institutos.senai.br/media/filer_public/53/37/533746bd-5adf-444b-b771-3ace431ce6d5/livro_institucional.pdf. Acesso em 16 de novembro de 2017.
- SENAI. Relatório de atividades, 2014. Disponível em: <http://www.sp.senai.br/institucional/3638/0/relatorio-de-atividades>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2018.