

A RELAÇÃO ENTRE GOVERNO, EMPRESAS E O SISTEMA CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO COMO PRÁTICA DE INOVAÇÃO ABERTA NA PESQUISA APLICADA: O MODELO FRAUNHOFER

THE RELATIONSHIP BETWEEN GOVERNMENT, BUSINESS AND THE SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL SYSTEM AS AN OPEN INNOVATION PRACTICE IN APPLIED RESEARCH: THE FRAUNHOFER MODEL

João Ricardo Freire de Melo

Professor efetivo do Instituto Federal da Paraíba. Docente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação.
joao.melo@ifpb.edu.br

RESUMO

A operação da inovação aberta depende da capacidade das empresas de gerenciar processos de inovação descentralizados que incluem participantes que não são vinculados efetivamente às empresas. Este trabalho cumpre definir a ciência motriz desse conhecimento, analisar os paradigmas de inovação e desvelar como essa inovação reverbera na relação entre governo, empresas e o sistema científico e tecnológico através do modelo Fraunhofer. Utilizamos pesquisa exploratória qualitativa alicerçada em dados bibliográficos, a partir do levantamento de referências teóricas e de consulta a normas jurídicas de estímulo à inovação. Identificamos que a inovação no Brasil tem sido guiada pelo Estado há muito tempo e os instrumentos governamentais disponíveis para que o Brasil entre na era da revolução tecnológica não produziram, até o momento, os efeitos esperados. O modelo de financiamento colaborativo depende de vastas somas de dinheiro público, tanto no Brasil quanto em países com sistemas de inovação já sedimentados.

Palavras-chave: Pesquisa Aplicada. Inovação Aberta. Sociedade Fraunhofer.

ABSTRACT

The operation of open innovation depends on the ability of companies to manage decentralized innovation processes that include participants who are not effectively linked to companies. This paper should define the driving science of this knowledge, analyze the innovation paradigms and unveil how this innovation reverberates in the relationship between government, companies and the scientific and technological system through the Fraunhofer model. We used qualitative exploratory research based on bibliographic data, from the survey of theoretical references and consultation to legal norms to stimulate innovation. We have identified that innovation in Brazil has been state-led for a long time and the governmental instruments available for Brazil to enter the era of technological revolution have not yet produced the expected effects. The collaborative financing model depends on vast sums of public money, both in Brazil and in countries with well-established innovation systems.

Keywords: Applied Research. Open Innovation. Fraunhofer Society.

INTRODUÇÃO

O processo de inovação cria uma situação desafiadora no gerenciamento de equipes que estão, muitas vezes, dispersas. Na função de gerar conhecimento válido e profícuo, essas equipes são mais difíceis de coordenar. O funcionamento operacional da inovação aberta depende da capacidade das empresas de gerenciar processos de inovação descentralizados e geralmente inclui participantes que não são vinculados efetivamente às empresas. Ademais, importa no processo saber gerenciar aspectos de propriedade intelectual além de outros aspectos legais, processar ideias de forma eficiente, gerir o segredo nas referidas organizações e estabelecer uma estrutura de funcionamento adequada com agentes dispersos. Este trabalho cumpre definir a ciência motriz desse tipo de conhecimento, analisar os paradigmas de inovação e desvelar como essa inovação reverbera na relação entre empresas e o sistema científico e tecnológico através do modelo alemão Fraunhofer de inovação aberta FRAUNHOFER MAGAZINE (2019), FRAUNHOFER (2019).

METODOLOGIA

A abordagem utilizada para análise da problemática deste trabalho foi a pesquisa exploratória qualitativa, através da realização do estudo da temática subjacente, a qual está alicerçada em dados bibliográficos, a partir do levantamento de referências teóricas publicadas por meios escritos e eletrônicos, como anuários, relatórios, pesquisas, artigos científicos voltados para a área de inovação aberta, modelo tríplice hélice e da relação universidade-empresa; além de consulta a leis, decretos e demais normas jurídicas de estímulo à inovação.

1. Ciência básica x ciência aplicada: a inovação e a tecnologia a serviço do social

Numa análise sobre a visão atual da ciência, sobre o processo de transformação do conhecimento científico em tecnologia e de sua forma de apropriação, Velho (2011, p. 137) expõe que esses processos são concebidos de forma “linear, iniciando-se com a ciência até produzir bem-estar social (ciência básica, ciência aplicada, desenvolvimento tecnológico, inovação, difusão da inovação, crescimento econômico e benefício social)”. Tem-se, portanto, a ideia de encadeamento linear da produção científica, a ideia de ciência enquanto produtora de bem-estar social e de ciência como motor de progresso social.

A ciência representa realmente um dos grandes motores estratégicos do Estado. Se uma nação não investe em ciência e tecnologia, esse país, a priori, não pode ser considerado soberano, uma vez que nas relações com outras nações, haveria uma subordinação e/ou dependência da área técnico-científica. Portanto, o papel exercido pelo estado nacional no fomento à pesquisa e nas diversas

possibilidades de financiamento fortalece as instituições de ensino e pesquisa e, por consequência, a soberania, inclusive sobre a própria produção de ciência e tecnologia (SCHOR, 2007). Esse fomento, via financiamento direto do Estado, implica(ou), historicamente, numa consequência direta em que a ciência básica é desenvolvida normalmente com investimento do próprio Estado, ou seja, o investimento na ciência básica é feito com dinheiro público.

Para além da pesquisa básica, a pesquisa aplicada busca gerar conhecimento para a aplicação prática e dirigida à solução de problemas que contenham objetivos definidos *a priori*. Nesse viés, sua finalidade envolve interesses locais e não universais. Como expõe Oscar Sala (1991),

Em pesquisa básica ou fundamental, o objetivo é a compreensão das leis da natureza: consequentemente, o fenômeno a ser estudado deve ser tão simples e tão geral quanto possível [...]. De outro lado, na pesquisa aplicada, o objetivo é o de produzir um dispositivo útil: a compreensão total do que acontece não é necessária. (SALA, 1991, p. 156)

No que tange ao seu financiamento, Schwartzman (2009) defende que desde seus primórdios, a maior parte dos recursos públicos para a pesquisa científica no Brasil sempre se orientou para atividades de interesse prático. De qualquer forma, a própria distinção entre pesquisa básica e aplicada vem perdendo a clareza. A distinção pode estar hoje mais na intenção original da pesquisa do que em seus resultados, até porque a distância entre a pesquisa básica de ponta e sua aplicação tecnológica vem diminuindo muito rapidamente.

A inovação é fruto do desenvolvimento da ciência e de suas pesquisas, ou de cunho básico ou aplicado, uma vez que o novo conhecimento científico (conhecimento de fronteira) cria possibilidades de inovação, gera oportunidades disruptivas.

2. Inovação: evolução e implicações para os processos produtivos na atualidade

Neste trabalho, importa-nos assinalar a ciência e a pesquisa como geradoras de conhecimento e inovação para podermos entender a relação entre empresas e o sistema científico e tecnológico como prática de inovação aberta. Para tanto, lançamos mão, *a priori* e mesmo que de forma tangencial, das visões históricas de produção social.

A Escola Clássica, centrada nos pensamentos econômicos de Adam Smith, Thomas Malthus, Jean Baptiste Say entre outros, definia que os fatores básicos de produção eram a terra (recursos naturais), o trabalho (mão de obra) e o capital (estruturas para a produção). Atualmente, o conhecimento é o principal fator de produção do mundo em detrimento ao trabalho, ao capital e à terra (SANTOS; FONTANELA, 2015). Nesse quadro, verifica-se que o novo padrão econômico

possui uma crescente intensidade e complexidade dos conhecimentos desenvolvidos que o sustenta e, conseqüentemente, uma acelerada incorporação de novos conhecimentos nos bens e serviços produzidos e comercializados (LASTRES, 2002).

Sabe-se que esse conhecimento gera processos inovadores, expressos em novos produtos e/ou processos, e que possui relação direta com esse novo padrão de desenvolvimento econômico, com a geração de emprego e renda e com o aumento da competitividade, fator primordial para o progresso industrial e, por conseguinte, das economias nacionais. A inovação ocupa lugar central nessa economia baseada no conhecimento. Essa mesma inovação, ainda no início do século XX, foi considerada, a partir das contribuições de Joseph Schumpeter (1984), um novo paradigma dentro da teoria econômica e representava um fator chave para o desenvolvimento. Segundo o referido autor existem cinco tipos de inovação: novos produtos, novos métodos de produção, novos mercados, novos métodos de organização das atividades de negócios, e novas fontes e suprimento. Dessa forma, o desenvolvimento econômico atual estava sendo conduzido pela inovação por meio de um processo dinâmico em que as novas tecnologias substituam as antigas, em um processo definido por Schumpeter (1961) como “destruição criadora”.

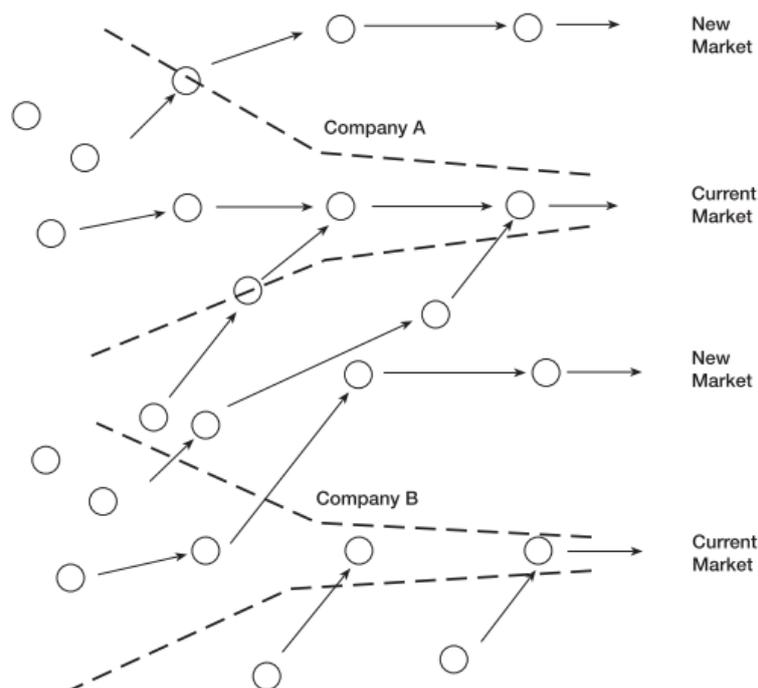
A intensificação dos processos de adoção, difusão de inovações e sua posterior superação, implica que o tempo necessário para lançar e comercializar novos produtos tem-se reduzido e que os ciclos de vida dos produtos e processos estão também menores (LASTRES, 2002). Nesse sentido, a inovação tem implicações diretas na esfera econômica de qualquer nação. Para Audy (2017), as relações entre inovação, ciência, tecnologia e desenvolvimento são interativas, simultâneas e complexas, tendo as pessoas como principal força propulsora de um ciclo virtuoso. Nessa dinâmica, a pesquisa serve como base, a inovação como vetor e o desenvolvimento como consequência de todo o processo.

Os elementos basilares de pesquisa, inovação e desenvolvimento são atividades e processos construídos socialmente. Como consequência, é tácito aceitar que a maioria das atividades humanas socialmente relevantes inclui trabalho em grupo. Ter competência para realizar uma grande tarefa, dificilmente pode ser considerado como um atributo exclusivamente individual e/ou de um pequeno grupo, independente da competência de outros que estejam, direta ou indiretamente, envolvidos na situação. Nessa relação dialógica e no âmago do processo coletivo para a produção de conhecimento, trabalhar colaborativamente tem se tornado uma prática cada vez mais frequente nos diversos segmentos sociais (MELO, 2017).

Na inovação fechada, a pesquisa e o desenvolvimento são atividades realizadas apenas pela empresa, sem qualquer participação de agentes externos. Essa noção de inovação tem evoluído com o passar do tempo no que concerne ao entendimento do que seja inovar e dos papéis dos seus atores, e de igual forma, no entendimento das formas de agregar valor ao negócio, tendo em vista que grande parte das ações estratégicas a serem incorporadas pelas empresas advém de lugares fora dos limites organizacionais. Como consequência, percebeu-se que o trabalho colaborativo, por meio de parcerias e redes de colaboração, ganha destaque diante da necessidade de novas fontes de ideias e conhecimento.

Quando Chesbrough (2003) analisa o quadro social e econômico no início dos anos 2000, época em que ele cunhou o termo inovação aberta, o autor elenca alguns fatores que impuseram uma nova dinâmica quando nos referimos à inovação. Os próprios mecanismos de difusão do conhecimento, a ascensão da qualidade na pesquisa científica universitária, o aumento de formação de pessoal na graduação e pós-graduação e o incremento de gastos com P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) por médias e pequenas empresas americanas impuseram um forte impacto ao modelo de inovação tradicional. Para ratificar esse posicionamento o autor mostrou que o número de patentes americanas que não são oriundas de empresas americanas correspondia a praticamente 45% à época. Estava à porta um novo modelo de reordenamento organizacional que suscitou um modelo mais aberto de inovação.

Figura 1 – O panorama do conhecimento no paradigma da inovação aberta.



Fonte: (CHESBROUGH, 2003, p. 44).

Pela figura 1, podemos verificar que ideias e projetos (representados pelos círculos) podem ser utilizados nas empresas ou fora delas. Uma parte dos projetos que, *a priori*, serviriam a uma determinada empresa, pode ser utilizada em outras empresas e ser direcionada a mercados já existentes ou até a novos mercados.

Para Cândido e Vale (2018), esse modelo de Inovação Aberta vem sendo considerado o atual paradigma da gestão da inovação e sua característica de interação com o ambiente externo está diretamente relacionada à concepção das redes de colaboração. Dentro dessa abordagem, Conde e Araujo-Jorge (2003) defendem um modelo que se convencionou chamar de Tripla Hélice.

Um outro modelo que também tem a adesão de inúmeros autores, e que podemos considerar dentre as abordagens não-lineares ou interativas, é o modelo da Tripla Hélice (Triple Helix), formulado por Etzkowitz & Leydesdorff (1995; 2000). Contrapondo-se à tradição schumpeteriana, que associa a inovação às empresas, os autores conferem lugar de destaque às universidades e também incluem o governo como ator relevante em seu modelo. O modelo seria representado por uma espiral com três hélices que se entrelaçam por meio de múltiplas interações entre as três esferas por elas representadas: a universidade, a indústria e o governo. (CONDE; ARAUJO-JORGE, 2003, p. 731)

A cooperação advinda de tal modelo exige relações confiáveis entre seus participantes/colaboradores que só podem ser estabelecidas com a observação clara dos papéis, das responsabilidades e da importância do objeto envolvido nos contratos de transferência de tecnologia (SANTOS; FONTANELA, 2015). Essas relações são construídas entre os parceiros (*stakeholders*) mais importantes nas práticas da inovação aberta, que são: os colaboradores, os consumidores finais e os fornecedores. Esses parceiros são pessoa de natureza física ou jurídica, pertencente ou não ao quadro da empresa, que surgem na prática como organizações, agentes e parceiros estratégicos fortemente implicados na área da técnica com capacidade para influenciar e contribuir, direta ou indiretamente, para o êxito do projeto, tornando-se assim, agentes ativos de inovação.

3. Inovação na indústria brasileira

As parcerias entre instituições de pesquisa e agências públicas, segundo Schwartzman (2009), requerem novas formas de institucionalização tanto da pesquisa quanto das agências de política científica, de maneira tal que seja possível aumentar a utilidade social da pesquisa, preservando ao mesmo tempo os padrões de liberdade acadêmica e qualidade que são essenciais em qualquer trabalho de natureza científica e tecnológica. Ratifica-se esse posicionamento quando a própria Academia Brasileira de Ciências (2018) sugere, como proposta de política de estado, a implementação de

ambientes pró-inovação, impulsionados por instituições de ciência e tecnologia articuladas entre si, com as empresas e com a sociedade em geral.

As políticas de inovação na indústria têm essa função de espalhar o germe da inovação no setor produtivo como um todo e visam transformações da estrutura industrial arcaica rumo a segmentos e atividades intensivas baseadas em conhecimento. A título de exemplo, a engenharia mecânica convencional agora está entrelaçada, imbricada com a nova tecnologia de materiais e outros compostos, lançando mão de materiais programáveis, soluções de TI e engenharia de controle.

Para realizar um apanhado geral sobre a situação das empresas brasileiras, consultamos a pesquisa mais recente sobre inovação divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2016. Identificamos no documento que o número de empresas no Brasil que implementaram inovações de produto e/ou processos no triênio de referência da consulta foi de aproximadamente 35,98% do total das indústrias. Já quando tratamos especificamente das indústrias extrativas esse valor era de aproximadamente 42,02% e, para as indústrias de transformação, 36,30%.

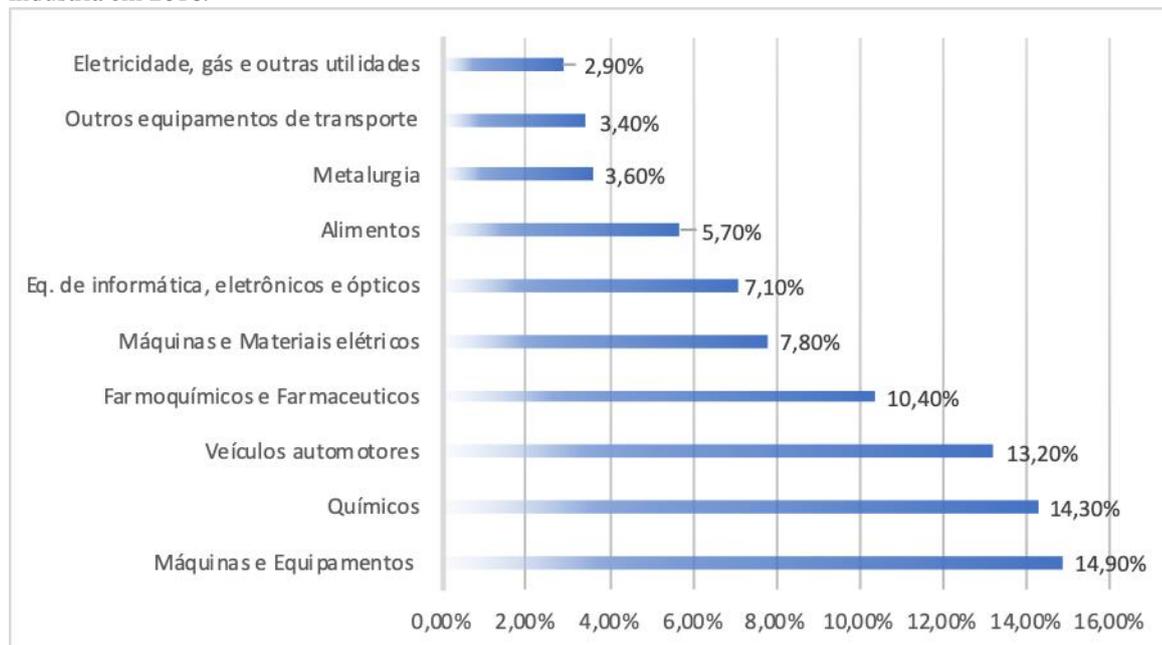
Tabela 1 – Número de empresas que implementaram inovações de produto e/ou processo.

Empresas	Ind. Extrativas	Ind. de Transformação	Total
Número de Empresas	2708	115268	132529
Número de empresas que implementaram inovações de produto e/ou processo, no triênio de referência	1138	41850	47693

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação – PINTEC (2106)

Para além do quantitativo de indústrias que implementaram processos inovadores, cumpre-nos identificar quais os setores da indústria que mais investiram em P&D. Para tanto, analisamos dados oriundos da Confederação Nacional da Indústria em pesquisa de 2016.

Gráfico 1 – Principais setores da indústria no que diz respeito a participação no investimento empresarial em P&D da indústria em 2016.



Fonte: CNI (2016).

Do gráfico acima, podemos verificar que, no que concerne a inovação e produtividade, os dez principais setores da indústria nacional representam mais de 80% do volume de investimento empresarial em P&D de toda a indústria brasileira. Infere-se, portanto, que existem outros setores industriais que pouco investem em pesquisa e desenvolvimento.

A partir do estado da arte, podemos concluir que o país tem algumas poucas empresas na fronteira da tecnologia e muitas em estágio bastante atrasado. A Associação Brasileira de Ciências (ABC, 2018), quando trata da baixa taxa de inovação tecnológica nas empresas e o processo de desindustrialização brasileiro, já adverte que a compreensão dos processos de inovação tecnológica pela indústria não tem ocorrido e os instrumentos governamentais disponíveis para que o Brasil entre na era da revolução tecnológica não produziram, até o momento, os efeitos esperados.

Estudos apontam que nos países mais desenvolvidos, a integração entre o sistema produtivo e as instituições científicas e tecnológicas se dá de forma mais natural do que nos países em desenvolvimento, onde o setor científico e tecnológico tende a ficar mais isolado.

É inegável que, no mundo desenvolvido, a maior parte do dinheiro empregado em pesquisa e desenvolvimento terá a indústria como principal setor receptor do investimento, mas também é inegável que vem da própria indústria a maior parte do dinheiro nela empregado. Os valores dispendidos pela indústria podem chegar a 70% do total gasto em ciência e tecnologia, caso japonês, 60% na Alemanha e em torno de 50% para os Estados Unidos, França e Reino Unido. (LOPES, 1991, p. 220)

Corroborando com essa proposição integradora entre os sistema produtivo e as instituições científicas e tecnológicas e, ainda, segundo o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE, 2011)

– organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia - o país apresenta situações propícias para a promoção de uma associação estreita e profícua entre os setores público e privado ou entre a academia, as instituições de pesquisa e o universo empresarial brasileiro no desenvolvimento das atividades de ciência, tecnologia e inovação.

Diversos países, desenvolvidos ou não, praticam alguma modalidade de política industrial. Exemplos dessas políticas são os *Pôles de Compétitivité*¹ (França), o *Clean Sky*² (União Europeia), a *National Network Manufacturing Innovation*³ (EUA), o *Industrie 4.0* e todo o ambiente da *Fraunhofer Gesellschaft* - Associação Fraunhofer (Alemanha). Dentre essas políticas internacionais, a Alemanha tem provavelmente a política mais estável e de maior duração, o sistema Fraunhofer. Modelo utilizado em muitos outros países, esse estilo de organização foi muito debatido no Brasil, servindo de inspiração para a criação da Empresa Brasileira de Inovação Industrial (Embrapii⁴).

4. Sociedade Fraunhofer: um paradigma pautado em um modelo colaborativo de desenvolvimento

A Sociedade Fraunhofer é uma rede, privada e sem fins lucrativos, de institutos alemães de pesquisa aplicada, cuja principal missão é prestar serviços customizados desenvolvendo pesquisas aplicadas que impulsionam o desenvolvimento econômico e servem a um benefício mais amplo para sociedade. Fundada em 26 de março de 1949, em Munique, a Fraunhofer-Gesellschaft nasceu para ajudar a reconstruir a economia no período do pós-guerra na Alemanha. Hoje, essa entidade septuagenária é a maior organização de pesquisa aplicada da Europa, empregando uma equipe de mais de 26.600 pessoas, que trabalham com um orçamento anual de pesquisa de 2,6 bilhões de euros. Deste total, 2,2 bilhões de euros são gerados por meio de contratos de pesquisa.

Atualmente, a Sociedade Fraunhofer é formada por um conjunto heterogêneo de institutos, representando aproximadamente 72 institutos e unidades de pesquisa, com focos em diferentes

¹ *Pôles de Compétitivité* são definidos pela lei francesa como o agrupamento no mesmo território de empresas, instituições de ensino superior e organizações de pesquisa públicas ou privadas que se destinam a trabalhar em sinergia para implementar projetos.

² *Clean Sky* é uma parceria público-privada entre a Comissão Europeia e a indústria aeronáutica europeia que coordena e financia atividades de investigação nessa área.

³ *National Network Manufacturing Innovation* é uma rede de institutos de pesquisa nos Estados Unidos que se concentra no desenvolvimento de tecnologias de fabricação por meio de parcerias público-privadas entre a indústria, universidades e agências do governo federal dos EUA.

⁴ Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), organização social cuja missão é apoiar projetos empresariais que tenham como base a inovação por meio da cooperação universidade-empresa, utilizando-se de mecanismos ágeis e transparentes de contratação.

campos da ciência aplicada, promovendo a inovação, fortalecendo a base tecnológica e melhorando a aceitação de novas tecnologias.

A pesquisa de utilidade prática é o cerne de todas as atividades desenvolvidas pela Fraunhofer-Gesellschaft. Entrelaçamento de fótons na física quântica, *hacking* e ataques cibernéticos, materiais programáveis, biomarcadores de RNA, rede 5G, sistemas cognitivos, segurança pública, entre outros, são alguns dos campos explorados por seus pesquisadores. Segundo Salerno (2017), a sociedade Fraunhofer gerencia pesquisas em desenvolvimento, otimização e introdução no mercado de produtos e processos por meio da melhoria de produtos, otimização de processos e estruturas organizacionais, análise de mercado e estudos de viabilidade, incorporação de novas tecnologias; aquisição de licenças, caracterização, testes e certificação de produtos e processos.

A organização tem ainda seis centros nos Estados Unidos, que compõem a "Fraunhofer USA", e três em países do continente asiático. Existem também diversas redes de colaborações internacionais, com parceiros de pesquisa e empresas inovadoras em todo o mundo que garantem acesso direto às regiões de maior importância para o progresso científico, presente e futuro, e para o desenvolvimento econômico.

Em 2017, os funcionários da Fraunhofer-Gesellschaft submeteram 756 relatórios de divulgação de invenções. Destes, 602 foram depositados nos escritórios de patentes reivindicando direitos de prioridade, o que corresponde a uma taxa de mais de duas patentes registradas por dia útil. Para garantir um fluxo contínuo de receita proveniente da exploração de direitos de propriedade intelectual, as patentes pertencentes a diferentes institutos estão sendo cada vez mais agrupadas em portfólios de aplicações específicas. Essa abordagem cria novas oportunidades para gerar renda a partir de acordos de licenciamento e projetos de P&D.

Tabela 4 – Número de divulgações de invenção e pedidos de patentes reivindicando direitos de prioridade e receita de taxa de licença, em milhões de Euros.

Invenção/Patente	2013	2014	2015	2016	2017
Divulgações de Invenção	733	736	670	798	756
Pedidos de Patente	616	563	506	608	602
Receitas de Taxas de Licença (em milhões de Euros)	116	129	137	143	143

Fonte: FRAUNHOFER (2019)

A receita produzida é proveniente de diferentes fontes de arrecadação, sendo a maior parte originária de pesquisas sob contrato da indústria e do governo (federal e estaduais). Cerca de 30% do financiamento básico para a organização é prestado pelo governo (federal e estaduais, na proporção

de 9 para 1) e cerca de 70% da receita de pesquisas contratadas são adquiridos através de contratos de trabalho com a indústria e de projetos de pesquisa financiados pelo setor público. Com este modelo de negócio e seu foco em novas tecnologias e mercados, a Fraunhofer-Gesellschaft se tornou um motor de inovação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo de financiamento tripartite na realidade, como aponta Rauen (2017), depende de vastas somas de dinheiro público, uma vez que que uma parte significativa dos contratos privados é viabilizada por recursos públicos (subvenção, crédito etc.). Para corroborar com essa visão, podemos identificar que, no volume de receitas entre os anos de 2016 e 2017 da Fraunhofer, grande parte dos recursos tem vinculação ao setor público.

Tabela 2 – Receita, em milhões de Euros, de projetos divididos por segmento para os anos de 2016 e 2017.

Segmento	2016	2017	Mudança
Pesquisa Contratual	1386	1466	80 (6%)
dos quais: receita industrial	682	711	29 (4%)
dos quais: receita do setor público	704	755	51 (7%)

Fonte: FRAUNHOFER (2019)

Na mesma esteira de observações, podemos verificar que, no Brasil, o apoio governamental é fundamental para o setor empresarial. Como podemos observar na apresentação dos resultados da Pesquisa de Inovação 2014, existe um elemento de risco e incerteza atrelada a atividade inovativa que faz com que essa atividade seja subsidiada em grande parte com recursos públicos.

A inovação contém um elemento fundamental de risco e incerteza. Ainda que os ganhos auferidos das atividades inovativas possam ser consideráveis, em geral, o que se busca não pode ser conhecido com exatidão a priori e, conseqüentemente, os efeitos técnicos dos esforços inovativos raramente podem ser conhecidos ex ante. (IBGE, 2016, p.61)

Esse dado é corroborado quando verificamos na pesquisa de inovação (2014), a quantidade de apoio governamental dado em formas de incentivo fiscal, subvenção, financiamento, bolsas entre outras tipificações de suporte financeiro.

Tabela 3 – Quantidade de apoios do governo por tipo de programa.

Tipo de programa de apoio do governo	Quantidade
Incentivo fiscal - a Pesquisa e Desenvolvimento	1684
Incentivo fiscal - Lei da Informática	611
Subvenção econômica	361
Financiamento - a projetos de Pesquisa e Desenvolvimento e inovação tecnológica - sem parceria com universidades ou institutos de pesquisa	834

Financiamento - a projetos de Pesquisa e Desenvolvimento e inovação tecnológica - em parceria com universidades ou institutos de pesquisa	483
Financiamento - a compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar	14240
Bolsas oferecidas pelas fundações de amparo à pesquisa e RHAE/CNPq para pesquisadores em empresas	449
Aporte de capital de risco	340
Compras públicas	959
Outros	3362
Total	19029

Fonte: IBGE, Pesquisa de Inovação – PINTEC (2104)

CONCLUSÃO

A simbiose entre ciência, inovação e desenvolvimento vem norteando as políticas públicas. Todavia o que se verifica é que a inovação no Brasil tem sido guiada pelo Estado há muito tempo. Tanto em países em desenvolvimento com em países desenvolvidos, o modelo de financiamento colaborativo depende de vastas somas de dinheiro público, uma vez que uma parte significativa dos contratos privados é viabilizada por recursos públicos. Surgem, no entanto, novas perspectivas de atuação rumo a vantagens competitivas sustentáveis, proporcionadas pela inovação aberta. A articulação no Brasil entre universidade e empresas por meio do fluxo bilateral de conhecimentos e técnicas ainda é incipiente em muitas áreas, o que torna urgente o fortalecimento dos mecanismos institucionais de transferência de tecnologia e de conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Ciência, tecnologia, economia e qualidade de vida para o Brasil**. Rio de Janeiro: ABC, 2018.
- AUDY, Jorge. A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estud. av.**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 75-87, 2017.
- CANDIDO, Ana C.; VALE, Mariene A. Práticas de gestão da informação e inovação aberta em um pólo tecnológico brasileiro. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v.23, n.4, p.184-204, out./dez. 2018.
- CGEE. **Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento das Regiões Norte e Nordeste do Brasil: novos desafios para a política nacional de CT&I**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011.
- CONDE, Mariza V. F.; ARAUJO-JORGE, Tania C. de. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciênc. saúde coletiva**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 727-741, 2003.
- FRAUNHOFER. **Annual Report 2018**. München: Fraunhofer-Gesellschaft, 2019.
- FRAUNHOFER MAGAZINE. **The story of the Fraunhofer-Gesellschaft: from beacon of hope to innovation engine**. München: Fraunhofer-Gesellschaft, 2019.
- IBGE. Coordenação de Indústria. **Pesquisa de inovação: 2014**. Rio de Janeiro: IBGE, 2016.
- LASTRES, Helena et al. Desafios e oportunidades da era do conhecimento. **São Paulo em Perspectiva**, v. 16, n. 3, p. 60-66, 2002.
- LOPES, Oswaldo U. Pesquisa básica versus pesquisa aplicada. **Estud. av.**, São Paulo, v. 5, n. 13, p. 219-221, 1991.
- MELO, João R. F. **Inovação educacional aberta de base tecnológica: a prática docente apoiada em tecnologias emergentes**. 216 f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

RAUEN, André T. Pesquisa realmente aplicada: por dentro do modelo Fraunhofer. **Boletim Radar**, n. 50, Ipea. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7842/1/Radar_n50_pesquisa.pdf>. Acesso em 22/05/2018.

SALA, Oscar. A questão da ciência no Brasil. **Estud. av.**, São Paulo, v. 5, n. 12, p. 153-160, 1991.

SALERNO, Mario S. Políticas de inovação no Brasil: desafios de formulação, financiamento e implantação. In: COUTINHO, Diogo *et al.* (Org.). **Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais**. São Paulo: Blucher, 2017. p. 79-96.

SANTOS, Maria I. A. S dos; FONTANELA, Cristiani. A gestão do segredo na inovação aberta. **Cad. Prospec.**, Salvador, v. 8, n. 2, p. 246-254, abr./jun. 2015.

SCHOR, Tatiana. Reflexões sobre a imbricação entre ciência, tecnologia e sociedade. **Sci. stud.**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 337-67, 2007.

SCHUMPETER, Joseph. **The theory of economic development**. Oxford: Oxford University Press. 1961.

_____. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SCHWARTZMAN, Simon. A pesquisa científica e o interesse público. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 361-395, 14 ago. 2009.

VELHO, Léa. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 13, n. 26, p. 128-153, 2011.