

Contribuição das universidades brasileiras para a inovação em pesquisa e desenvolvimento

Contribution of Brazilian universities to innovation in research and development

Arleson Eduardo Monte Palma Lopes Mestre em Economia Aplicada. Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil.
<https://orcid.org/0000-0002-8331-7745> arlesonlopes93@gmail.com

Oriana Trindade de Almeida Doutora em Ciências Ambientais.
<https://orcid.org/0000-0002-4254-7982> Universidade Federal do Pará (UFPA) - Brasil. orianaalmeida@gmail.com

RESUMO

As universidades desempenham papel fundamental na geração de conhecimento, na formação de profissionais para o mercado de trabalho e no processo de inovação, bem como contribuem para os desenvolvimentos econômico e social do país. Esse artigo tem o objetivo de analisar a contribuição das universidades brasileiras no processo de inovação em pesquisa e desenvolvimento (P&D). Quanto à metodologia, essa pesquisa se classifica como descritiva, com procedimentos técnicos de pesquisas bibliográfica e documental e com abordagem qualitativa. Os dados relacionados aos pesquisadores, envolvidos em P&D, referente ao período de 2000 a 2014, foram coletados no site do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Ainda, foram analisados o Relatório de Pesquisa da Inovação 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o Relatório dos Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2021, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, e a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022. Os resultados demonstraram que o setor de ensino é o que apresenta o maior número de pesquisadores envolvidos em P&D, concentrando-se no nível de escolaridade mestrado. Igualmente, foi possível observar que os maiores dispêndios em P&D no país provêm do setor público e que as universidades são as maiores depositantes de patentes de inovação no país.

Palavras-chave: universidades; políticas públicas; investimento em P&D; hélice triplíce.

ABSTRACT

Universities play a fundamental role in *knowledge generation*, training professionals for the job market, and in the innovation process, as well as contributing to the country's economic and social development. This article aims to analyze the contribution of Brazilian universities to the innovation process in research and development (R&D). Regarding the methodology, this research is classified as descriptive, with technical procedures of bibliographic and documentary research and a qualitative approach. Data related to researchers involved in R&D, from 2000 to 2014, were collected from the website of the Ministry of Science, Technology, Innovations, and Communications. In addition, the 2017 Innovation Research Report by the Brazilian Institute of Geography and Statistics, the 2021 Report of National Indicators of Science, Technology, and Innovation by the Ministry of Science, Technology, and Innovations, and the National Strategy for Science, Technology, and Innovation 2016-2022 were analyzed. The results showed that the education sector has the largest number of researchers involved in R&D,

with a concentration in the master's level of education. It was also possible to observe that the largest expenditures on R&D in the country come from the public sector and that universities are the largest depositors of innovation patents in the country.

Keywords: universities; public policies; investment in R&D; triple helix.

Recebido em 12/11/2024. Aprovado em 17/02/2025. Avaliado pelo sistema *double blind peer review*. Publicado conforme normas da ABNT.

<https://doi.org/10.22279/navus.v16.2050>

1 INTRODUÇÃO

As universidades desempenham um papel crucial no avanço da indústria, servindo como centros de pesquisa e de inovação, impulsionando o desenvolvimento tecnológico. Por meio de suas investigações em ciências básicas e aplicadas, as universidades geram conhecimentos fundamentais para a criação de novos produtos e processos, através da inovação. Estudos, como os realizados por Mansfield (1998), mostram que muitas indústrias, especialmente a farmacêutica, dependem significativamente da pesquisa acadêmica para a introdução de inovações no mercado. Além disso, a evolução das disciplinas de Engenharia e ciências aplicadas nas universidades, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, fortaleceu ainda mais esta conexão, permitindo que as instituições acadêmicas se tornassem parceiras estratégicas nas buscas por competitividade e por progresso tecnológico na indústria (Rosenberg; Nelson, 1994).

Embora que seja complexo avaliar o impacto da pesquisa acadêmica sobre a inovação, alguns estudos realizaram recortes, focando em um tipo de indústria, e conseguiram resultados relevantes. Mansfield (1998), por exemplo, destaca o papel essencial da pesquisa acadêmica na promoção da inovação industrial, ressaltando como as universidades contribuem com conhecimento para os avanços

avanços em setores como o farmacêutico, o de Tecnologia da Informação e o químico, analisando dados de grandes empresas do período entre 1986 e 1994.

As universidades desempenham um papel fundamental na formação profissional, no desenvolvimento de pesquisas básicas, na formação de empresas nascentes "spin-off" (empresas originadas a partir de inovações ou tecnologias desenvolvidas em uma organização preexistente), na formulação de políticas públicas, na transferência de tecnologias, na relação com empresas e com governos, na *Science Parks* (parques tecnológicos) e em outros segmentos importantes da economia (Souza, 2013). Na era da economia do conhecimento, as universidades assumem um papel estratégico no desenvolvimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) dos países, por meio da hélice tríplice entre universidade-governo-indústria (Leydesdorff; Etzkowitz, 2001; Leydesdorff; Meyer, 2003).

Os estudos brasileiros vinculados à temática têm se concentrado em analisar a relação universidade-indústria (Dagnino, 2003; Negri; Cavalcante; Alves, 2013; Rapini; Oliveira; Silva Neto, 2014; Suzigan; Albuquerque, 2011), apesar de outras pesquisas abordarem o papel das universidades brasileiras na produção do conhecimento (Chiarini; Rapini; Vieira, 2014; Chiarini; Vieira, 2012; Diniz; Diniz, 2019; Pinheiro; Mendes; Oliveira, 2014; Santos; Silva; Chimento, 2019).

A eficiência dos investimentos públicos nas universidades brasileiras, avaliada por meio da concessão de patentes pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), foi analisada por Rainatto *et al.* (2022) para o período de 2000 a 2021 e mostrou que as universidades brasileiras são as principais depositantes de patentes de produtos inovadores no país. A pesquisa de Melo, Santana e Silva (2019), por outro lado, analisou a dimensão da eficiência da infraestrutura de pesquisa no Brasil na aplicação dos recursos públicos, em conformidade com os indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação, apontando que as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, em comparação com as regiões Sudeste e Sul, apresentam desempenho inferior na

aplicabilidade de transformação dos recursos de P&D em resultados científicos e tecnológicos, especialmente em processos de inovação.

Por fim, o estudo de Santos, Silva e Chimento (2019) analisou a importância da Universidade Federal de Pernambuco como vetor de desenvolvimentos econômico, social e tecnológico para o estado de Pernambuco, concluindo que as parcerias da universidade com diferentes atores da sociedade contribuem para o fomento desses desenvolvimentos, bem como para a geração de novos conhecimentos.

Esse artigo tem, como objetivo, analisar a contribuição das universidades brasileiras no processo de inovação em P&D, buscando trazer novas percepções à literatura acadêmica, as quais possam subsidiar pesquisadores, governo, acadêmicos e sociedade acerca do papel que as universidades brasileiras desempenham no fomento à P&D do país, tornando-as pilares fundamentais para o sistema nacional de inovação e, conseqüentemente, contribuindo para os desenvolvimentos econômico e social brasileiros.

2 INOVAÇÃO NA PERSPECTIVA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS BRASILEIRAS

As diretrizes estratégicas de médio prazo para a implementação de políticas públicas vinculadas à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) no Brasil estão previstas no documento Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) 2016-2022, (ENCTI 2016|2022), o qual tem como objetivo criar ações específicas para os desenvolvimentos econômico, social, científico e tecnológico do país, por meio do fortalecimento do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) (Brasil, 2016a).

Entre as ações adotadas, tem-se a incorporação do SNCTI na Constituição Brasileira, cujas leis complementares versam a respeito dos estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, às capacitações científica e tecnológica e à inovação (Brasil, 2016a):

VI - estímulo à atividade de inovação nas Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação (ICTs) e nas empresas, inclusive para a atração, a constituição e a instalação de centros de pesquisa, desenvolvimento e inovação e de parques e polos tecnológicos no País; VII - promoção da competitividade empresarial nos mercados nacional e internacional; VIII - incentivo à constituição de ambientes favoráveis à inovação e às atividades de transferência de tecnologia; XI - atratividade dos instrumentos de fomento e de crédito, bem como sua permanente atualização e aperfeiçoamento; XIII - utilização do poder de compra do Estado para fomento à inovação (Brasil, 2016b).

Cavalcante (2023) aponta que no Brasil devido ao seu processo de formação histórica, o Sistema Nacional de Inovação (SNI) tem dificuldades estruturais que não possibilitam um bom desempenho na implementação de produtos e serviços inovadores que são mensurados pela Taxa de Eficiência de Inovação (TEI) do Índice Global de Inovação (IGI). Nesse sentido, o artigo 2^a da Lei Federal nº 13.243, define o conceito de inovação adotado, visando subsidiar as políticas públicas para a área de pesquisa e desenvolvimento:

IV - inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou

processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho (Brasil, 2016b).

O conceito de inovação adotado na Lei Federal nº 13.243 tem, como construto teórico-base, a visão do Manual de Oslo ligada ao processo de inovação. Almeida e Maricato (2021) argumentam que o conceito de inovação deste manual, contempla o processo inovativo em diferentes contextos, inclusive nos processos inovativos criados pelas universidades que têm impactos diretos na sociedade por meio de projetos de pesquisa e extensão.

Na visão de Schumpeter (1997), a inovação se vincula à capacidade do empresário inovador conceber novos produtos ou serviços, por meio da combinação mais eficiente dos recursos de produção disponíveis ou pela aplicabilidade de invenção ou inovação tecnológica, capaz de gerar uma posição competitiva no mercado. O processo de inovação, na perspectiva schumpeteriana, pode ser vislumbrado a partir de cinco etapas, segundo Roczanski (2016): a primeira, refere-se à habilidade de introduzir novos produtos ou a uma melhoria na qualidade do produto; a segunda etapa se vincula às concepções de processos, métodos de produção ou de formas de comercialização ainda não existentes; a terceira, está atrelada à capacidade de criar novos mercados consumidores, aos quais o país ainda não teve acesso; a quarta etapa se relaciona à aquisição de novas fontes de matérias-primas, que possibilitem uma vantagem competitiva; e a quinta etapa foca na criação de empresas inovadoras, capazes de inventar uma "destruição criativa" da estrutura de monopólio.

Branca *et al.* (2022), vislumbram a inovação a partir de dois modelos: aberto e fechado. No modelo fechado, o processo de inovação acontece somente no âmbito da empresa, sem interação com outros agentes, como por exemplo universidades. Já no modelo aberto, a inovação ocorre por meio da interação entre diferentes agentes, como universidades, laboratórios, institutos de pesquisa, empresas etc., e no compartilhamento de conhecimento. Ribeiro *et al.* (2023) argumentam que a literatura apresenta vários tipos de inovação, destacando as mais frequentes: inovação radical, incremental, substancial e disruptiva. Esses tipos de inovação frequentemente geram ambiguidades na conceituação, mas, de forma geral, a inovação está vinculada ao objeto a ser inovado, o qual pode ser mensurado por meio da trajetória tecnológica, da produtividade e do desempenho econômico

Metcalf, Broström e McKelvey (2024), ao analisarem o estudo de Marshall sobre a organização da produção do conhecimento e seus efeitos na organização do sistema de inovação, identificam três classes de laboratórios de investigação voltados à inovação: a primeira classe inclui os laboratórios universitários, cuja finalidade é a descoberta científica; a segunda, os laboratórios industriais, com o propósito de estudar os processos de produção; e, por fim, os laboratórios de ensaio, os quais apresentam o objetivo de garantir o funcionamento dos mercados e dos processos de produção, acompanhando seus desempenhos e emitindo normas.

Visando criar um ambiente favorável e de estímulo à inovação no Brasil, foram criados dispositivos institucionais de incentivo fiscal, com a finalidade de fomentar a P&D no setor produtivo, por meio de deduções, amortizações, depreciações ou créditos fiscais, sendo, os principais mecanismos legais, a Lei da Informática, a Lei do Bem, o Inovar-Auto e a Interação entre Universidades-Empresas (Brasil, 2016a).

2.1 Políticas nacionais para pesquisa e desenvolvimento

Os instrumentos constitucionais que visam estimular a P&D no Brasil, trouxeram modificações à política industrial para os setores de Tecnologias da Informação e Comunicação e de semicondutores. Por meio da Lei Federal n.º 8.248/1991 (Lei da Informática), alterada pela Lei n.º 13.969/2019, a qual define novos critérios para a concessão de créditos financeiros a empresas fabricantes de bens de Tecnologias da Informação e Comunicação que investem em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, no escopo do processo produtivo básico, até dezembro de 2029 (Brasil, 2019), para receber a concessão, os limites máximos variam entre 9,56% e 13,65%, dependendo da região do país e do ano apurado.

O crédito financeiro é calculado, com base na proporcionalidade mínima investida em PD&I, considerando os regulamentos legais, sendo devolvido, ao governo, nas taxas de 20%, a título de Contribuição Social sobre o Lucro Líquido, e de 80%, a título de Imposto de Renda Pessoa Jurídica (Brasil, 2019).

A Lei Federal n.º 11.196/2005 (Lei do Bem) é um importante incentivo fiscal, vinculado à PD&I, no setor privado e tem como objetivo, estimular o investimento em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, com redução de 50% no Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), incidente sobre equipamentos, máquinas, aparelhos, instrumentos, acessórios sobressalentes e ferramentas destinados à área de PD&I, independentemente de esta ser ou não a atividade principal da empresa (Brasil, 2005).

Os processos de P&D são classificados em pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental, atividade de tecnologia industrial básica e serviço de apoio técnico. A pesquisa básica tem como objetivo promover a concepção de novos conhecimentos, visando à compreensão de fenômenos e à sua aplicação no desenvolvimento de produtos, processos e sistemas com métricas de inovação. A pesquisa aplicada está relacionada à execução de atividades como a concepção de novos produtos, o aprimoramento de produtos, processos e sistemas inovadores. O desenvolvimento experimental, por sua vez, tem como propósito a realização de trabalhos sistemáticos a partir de conhecimentos pré-existentes, com foco na viabilidade ou funcionalidade técnica de novos produtos, processos e serviços, bem como no aperfeiçoamento daqueles já existentes (Brasil, 2023; Silva; Silva; Leal, 2018).

As atividades de tecnologia industrial básica referem-se à avaliação e calibragem de máquinas e equipamentos, a projetos de criação de indicadores específicos, bem como à certificação e ao atendimento de normas técnicas. Por fim, os serviços técnicos são destinados à implementação e manutenção de instalações físicas e equipamentos vinculados aos processos de P&D (Brasil, 2023).

Essas classificações de P&D são adotadas, pelo governo federal, como critérios para concessão dos incentivos fiscais previstos na Lei do Bem, tendo como estratégia, fomentar o setor privado para desenvolver pesquisas na área de P&D nas regiões brasileiras. Em 2012, foi criado o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores (Inovar-Auto)¹, com o intuito de incentivar o desenvolvimento tecnológico, a inovação, a segurança, a proteção ao meio ambiente e a eficiência energética na produção de veículos automotores, com vigência até 31 de dezembro de 2017 (Brasil, 2012).

1 Lei Federal n.º 12.712/2012.

As empresas participantes do Inovar-Auto tinham direito a créditos presumidos de IPI, com base nos investimentos realizados em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação tecnológica, insumos energéticos, ferramentaria, reconhecimento ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), capacitação de fornecedores, além de engenharia e tecnologia industrial básica no país (Brasil, 2012). Em 2020, o Decreto nº 10.534, que instituiu a Política Nacional de Inovação e seu processo de governança, tendo como finalidade a orientação, coordenação e articulação de estratégias, programas e ações voltadas ao fomento da inovação no setor produtivo. O objetivo é criar um ambiente favorável à produtividade e à competitividade das empresas e instituições que inovam no país (Brasil, 2020).

Essas estratégias buscam incentivar a criação de um espaço apropriado para a área de P&D no território brasileiro, por meio de parcerias entre empresas e universidades, como estratégia para os desenvolvimentos econômico, social e cultural do país. A interação universidade-empresa é prevista no Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação² e tem como desígnio, criar um ambiente favorável para o desenvolvimento tecnológico no Brasil, com parcerias entre universidades, centros de pesquisa e setores produtivos (Brasil, 2000).

A interação entre universidades e empresas se mostra estratégica para o desenvolvimento da área de P&D, pois possibilita a criação de novos produtos e serviços, além do aperfeiçoamento daqueles já existentes, contribuindo para o desenvolvimento econômico, social e cultural do país (Roczanski, 2016).

As políticas públicas, com o propósito de incentivar a interação entre universidades e empresas, para fomentar a área de P&D, devem estabelecer, no escopo analítico, cinco fases: a primeira, é a estruturação de mecanismos monetário e de financiamento, visando a concepção de universidades, instituições de pesquisa, empresas e laboratórios que desenvolvam pesquisas na área de P&D; a segunda fase se refere à aplicabilidade dos mecanismos monetários e de financiamento para a criação destas entidades; a terceira, está atrelada a dimensões que estimulem a interação universidades e empresas, como problemas de pesquisas, reduções de desigualdades regionais, entre outros elementos; a quarta fase se concentra no processo de aprendizagem em P&D, por meio de tentativas e de erros; e a quinta, inclui os processos de consolidação e de reconhecimento explícito destas interações, apontando a importância do diálogo entre universidades e empresas, bem como o papel de cada uma na área de P&D (Suzigan; Albuquerque, 2011).

Negri et al. (2021) ressaltam que a Política Nacional de Inovação do país, apresenta um conjunto de fatores, como a ausência de diagnóstico preciso e objetivos claros, metas amplas e inalcançáveis, fragmentação e prioridades não condizentes que dificultam uma trajetória de inovação a médio e longo prazo no Brasil. As políticas institucionais condicionam a trajetória de mudança de investimentos em P&D em um país. Os mecanismos institucionais devem estimular um contexto favorável, para que a criação e o desenvolvimento tecnológicos sejam incrementais ou radicais, por meio de um processo de aprendizagem constante, com recursos humanos qualificados e com capacidades de financiamento interno e externo, vinculado às atividades de P&D (Vázquez Barquero, 2001). No Quadro 1, observa-se a síntese das principais políticas públicas brasileiras, voltadas ao incentivo à P&D no país, visando criar um ambiente favorável ao processo de inovação tecnológica.

Quadro 1 - Síntese das principais políticas públicas brasileiras de P&D

² Lei Federal n.º 10.168/2000.

Dispositivo legal	Objetivo
Lei Federal n.º 13.243/2016	Estimular o desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação
Lei Federal n.º 8.248/1991 (alterada pela Lei n.º 13.969/2019)	Política industrial para o setor de tecnologias da informação e comunicação, e para o setor de semicondutores
Lei Federal n.º 11.196/2005	Incentivos fiscais vinculados a PD&I no setor privado
Lei Federal n.º 12.712/2012	Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores
Lei Federal n.º 10.168/2000	Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação

Fonte: Elaborado pelos autores

Negri et al. (2021) argumentam que o objetivo das políticas públicas ou estratégia pública direcionada a inovação está voltado para a ampliação da capacidade tecnológica e da criação de novas tecnologias no país visando a médio e longo prazo tornar-se mais competitivo e aumentar o crescimento econômico. Por meio das políticas públicas implementadas, as universidades assumem uma função de protagonismo no ensino, na pesquisa, na extensão e no desenvolvimento de P&D no Brasil, além da interação entre empresas e governos, visando estimular a criação de ambientes favoráveis para a geração de inovações tecnológicas, capazes de trazer melhorias para o cotidiano das pessoas e das empresas (Roczanski, 2016).

3 METODOLOGIA

Essa pesquisa é caracterizada como descritiva (Gil, 2002; Lakatos; Marconi, 2003; Silva; Menezes, 2005) e, quanto a sua forma de abordagem, classifica-se como qualitativa, a qual, segundo Godoy (1995) e Silva e Menezes (2005), tem o objetivo de interpretar fenômenos, buscando uma relação mais próxima entre o pesquisador e o fenômeno pesquisado.

Quanto aos procedimentos técnicos, foram adotadas as pesquisas bibliográfica e documental. A pesquisa bibliográfica teve, foi utilizada com o propósito de construir conhecimentos, a partir de materiais já publicados como artigos, dissertações, teses, livros, anais de congressos etc. (Gil, 2002).

Nessa etapa da pesquisa, foi realizada uma revisão da literatura sobre a temática investigada, seguida de leituras exploratórias, seletivas e analíticas dos materiais.

A pesquisa documental, tem como premissa, o estudo de materiais que ainda não receberam um processo de estudo analítico aprofundado ou que podem ser reanalisados (Severino, 2013). Os dados relacionados ao número de pesquisadores, ao nível de escolaridade e ao setor institucional envolvidos em pesquisa e desenvolvimento, referentes ao período de 2000 a 2014, foram coletados no site do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e

Comunicações. Também foram analisados o Relatório de Pesquisa da Inovação 2017 (PINTEC 2017), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Relatório dos Indicadores Nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação 2021, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, e o documento da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022 (ENCTI 2016|2022).

Como técnica de análise, foi adotado a Análise de Conteúdo, de Bardin (2011), cuja finalidade é a adoção de um conjunto de técnicas que visam descrever e interpretar mensagens, por meio de indicadores que permitam a inferência de novos conhecimentos (Bardin, 2011).

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 O papel das universidades brasileiras na produção de P&D

As universidades, em sua formação histórica, desempenham papéis importantes na produção de novos conhecimentos, inovações e tecnologias. Elas são as principais protagonistas na geração de conhecimento, especialmente o científico, e têm assumido um caráter estratégico na concepção de inovações em pesquisas básica e aplicada, bem como em Engenharia. (Chiarini; Vieira, 2012; Diniz; Diniz, 2019).

No Brasil, as universidades públicas têm assumido uma função estratégica no desenvolvimento de pesquisa e na produção científica, razão pela qual o documento do ENCTI afirma:

É nas universidades que se realiza a maior parte da pesquisa do País, especialmente nas públicas, o que significa que os docentes são responsáveis por uma parcela significativa da produção científica nacional. Em 2014 o País contava com quase 84 mil docentes lecionando em universidades públicas e privadas. Cerca de 60% destes estão vinculados a instituições federais, 27% a estaduais e 13% a particulares (Brasil, 2016a, p. 27).

O setor institucional com o maior número de pesquisadores e de pessoal de apoio envolvidos em P&D entre 2000 e 2014 é o ensino superior, seguido do empresarial, do governo e das entidades privadas sem fins lucrativos (Gráfico 1). Enquanto o número de pesquisadores e de discentes de doutorado envolvidos em P&D no setor de ensino superior apresentou aumento contínuo entre 2000 e 2014, o setor empresarial registrou uma redução no número de pesquisadores em P&D entre 2001 e 2003, e entre 2007 e 2008. De forma semelhante, o estudo de Pinheiro, Mendes e Oliveira (2014) constatou que cerca de 82,6% das pessoas envolvidas em P&D no Brasil estão concentradas em instituições de ensino superior, 14,1% no setor empresarial, 3% no governo e 0,3% em organizações privadas sem fins lucrativos.

Acredita-se que esse fenômeno ocorre pelo fato de as universidades possuírem um grande quantitativo de alunos vinculado aos programas de pós-graduação *stricto sensu* que ofertam cursos de mestrados e doutorados os quais são os principais responsáveis pelo desenvolvimento de P&D no Brasil. Almeida e Maricato (2021) e Hianni e Santos (2022) apontam em suas pesquisas que o número de programas de pós-graduação *stricto sensu* impactam positivamente no número de patentes.

O ENCTI tinha como meta, o envolvimento de 120.000 pesquisadores e técnicos em P&D no setor empresarial, até 2022, com uma estimativa de 10.000 empresas produzindo na área de P&D (Brasil, 2016a). Nesse sentido, Santos et al. (2023, p. 112) afirmam que “[...] ao trazer a meta de aumentar

investimento em P&D, entende-se que tanto a esfera pública como o setor privado necessitam de instrumentos para incrementar este indicador”.

Penof e Pamplona (2021) argumentam que as universidades desempenham quatro funções no processo de desenvolvimento de P&D. A primeira função é a vinculação entre a produção e a disseminação do conhecimento, com a criação de novos cursos, implantação de programas de iniciação científica, realização de congressos, projetos de extensão, projetos de pesquisa etc.; a segunda refere-se à geração de mão de obra qualificada, com o objetivo de abastecer o mercado de trabalho com profissionais capacitados; a terceira inclui o processo de propriedade intelectual, por meio da criação de *spin-offs* acadêmicos, implantação de incubadoras e proteção de invenções por patentes; e a quarta concentra-se na criação de soluções técnicas comercializáveis, como novos produtos, novos processos, novas técnicas e novos sistemas de informação (Penof; Pamplona, 2021).

Gráfico 1 - Evolução dos quantitativos de pesquisadores e de pessoal de apoio envolvidos em P&D, por setor institucional, entre 2000 e 2014



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Brasil (2023)

Em suas formações histórica e institucional, as universidades têm como objetivo a disseminação de conhecimentos. Elas são responsáveis pela criação da maior parte dos novos conhecimentos e pelos processos de propriedade intelectual, que fazem parte das atividades de P&D (Pinheiro; Mendes; Oliveira, 2014). A relação entre universidade-empresa-governo é vislumbrada, a partir da discussão da hélice tríplice, derivada de dois construtos teóricos: o primeiro, chamado “Segunda Evolução Acadêmica”, defende que as universidades, por meio do estabelecimento de um novo contrato social com a sociedade, assumam um papel seminal no estímulo do desenvolvimento econômico; o segundo construto teórico tem, como base, a “Teoria da Inovação” schumpeteriana, a qual estabelece que o processo de inovação se vincula às relações que as empresas criam para competir no mercado (Andrade et al., 2022; Dagnino, 2003; Pinheiro; Mendes; Oliveira, 2014).

Embora a corrente teórica da inovação não faça alusão às universidades, por meio das teorias antecedentes da Cadeia Linear de Inovação, entende-se que as universidades apresentam um papel fundamental no entorno da criação de ambientes competitivos favoráveis para as empresas e para o país (Dagnino, 2003). A metodologia da hélice tríplice busca examinar os pontos fortes e fracos na interação entre universidade-empresa-governo, visando a concepção de estratégias efetivas, durante o processo de inovação (Etzkowitz; Zhou, 2017).

Ainda conforme os autores, na metodologia da hélice tríplice, a universidade assume um papel estratégico na promoção de novas empresas e indústrias, por exemplo, ambientando incubadoras de empresas e parques tecnológicos em suas instalações e desse modo “[...]as universidades são responsáveis por pesquisas de aplicação direta no setor produtivo, gerando ganhos competitivos para as empresas que conseguem transformar o conhecimento científico em inovações tecnológicas em âmbito industrial” (Chiarini; Rapini; Vieira, 2014, p. 73).

Apesar dos contingenciamentos e dos cortes orçamentários sofridos pelas universidades entre 2016 e 2022, estudos revelam que, de 2000 a 2021, houve 897 pedidos de patentes junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), provenientes de universidades públicas. A Universidade Federal de Minas Gerais lidera esse ranking, seguida pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, com 88,96% das patentes vinculadas à inovação e 11,03% referentes a modelos de utilidade (Rainatto *et al.*, 2022). Similarmente, constata-se que 19 dos 25 maiores depositantes de patentes no país são universidades públicas, que representam cerca de 95% da produção científica nacional (Almeida, 2021).

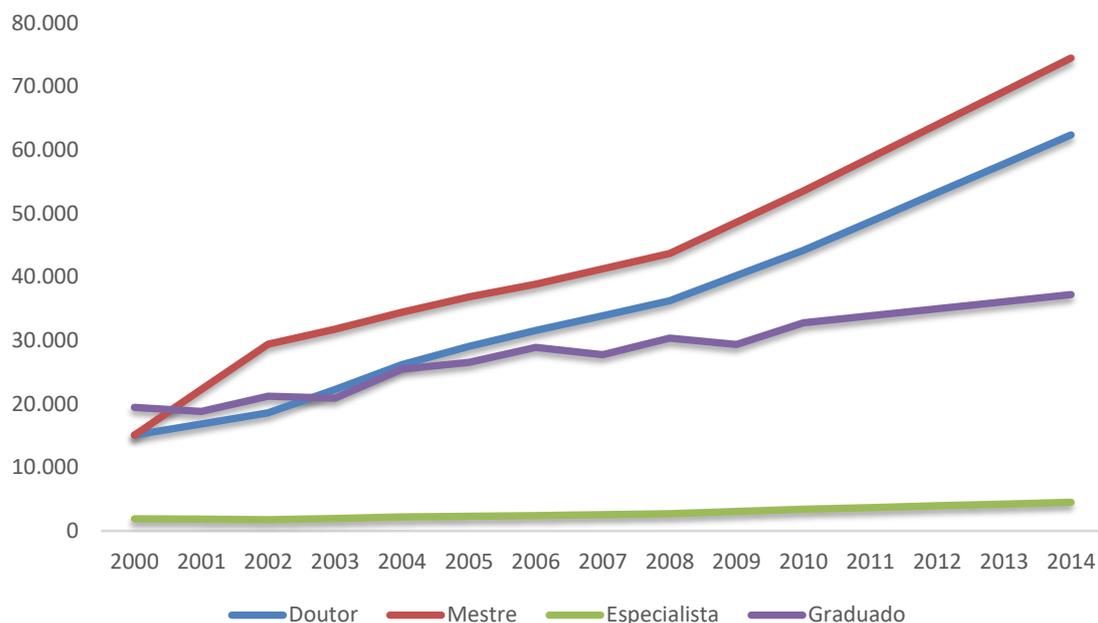
O estudo de Souza (2013) constatou um crescimento do número de Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) em universidades públicas brasileiras em 2010, sendo: 39 na Região Nordeste; 35, no Sudeste; 24, no Sul; 13, no Norte 13; e dez, no Centro-Oeste. Segundo a autora, o número de patentes registradas pelas universidades tem apresentado crescimento exponencial nos últimos anos, atribuindo um papel estratégico às universidades nas transferências de inovações e de tecnologias. Similarmente, Melo, Santana e Silva (2019) constataram que, entre 2000 e 2013, houve crescimento nos pedidos de concessão de patentes nas regiões brasileiras, por parte das universidades, em que as regiões Nordeste e Norte tiveram aumentos de 158,7% e de 116,7%, respectivamente. Apesar do crescimento no desenvolvimento de P&D nas regiões brasileiras, ainda existe a necessidade de uma política pública de modernização das infraestruturas de pesquisa e de recursos para a área (Melo; Santana; Silva, 2019).

Cohen, Nelson e Walsh (2002) analisaram a influência das universidades públicas e dos laboratórios de P&D do governo nos Estados Unidos, em uma amostra de 1.267 indústrias, com ênfase no setor manufatureiro. O estudo constatou que a pesquisa pública é responsável tanto por novos projetos quanto pela conclusão de projetos já existentes, sendo os principais canais de comunicação entre as universidades e a indústria: reuniões públicas, conferências, relatórios, artigos, consultorias e informações informais.

No Brasil, o número de pesquisadores com níveis de escolaridade de doutorado, mestrado e especialização envolvidos em P&D apresentou um crescimento exponencial entre 2000 e 2014, sendo que os pesquisadores com mestrado representam a maior proporção. Por outro lado, o número de pesquisadores com nível de graduação apresentou oscilações ao longo do período analisado, com crescimento acentuado e contínuo apenas entre 2010 e 2014 (Gráfico 2). Destaca-se que o número total de pesquisadores envolvidos em P&D no país quadruplicou entre 2000 e 2014.

O ENCTI tinha como meta, alcançar cerca de 3.000 pesquisadores por milhão de habitantes no país, até 2022 (Brasil, 2016a). Essa meta estava atrelada ao indicador de formação de recursos humanos para atuar na área de P&D, tendo como principal financiador, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Devido aos contingenciamentos de recursos ocorridos nos últimos anos, a disponibilidade de bolsas destinadas às formações de mestres e de doutores foi comprometida (Santos *et al.*, 2023) e, conseqüentemente, as metas não foram efetivadas.

Gráfico 2 - Evolução dos quantitativos de pesquisadores envolvidos em P&D entre 2000 e 2014, por nível de escolaridade



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Brasil (2023)

As universidades assumem o papel de protagonistas na geração de conhecimentos, em relação a outras instituições, devido ao ingresso contínuo de alunos, o que constitui um "fluxo de capital humano" que contribui para a criação de novas ideias, característica inerente das universidades (Etzkowitz; Zhou, 2017). Elas são formadoras do capital intelectual, que atua em diversas áreas da sociedade, incluindo em P&D (Santos; Silva; Chimento, 2019).

Na América Latina, a relação entre universidades e empresas ainda é pequena, concentrando-se em elementos pontuais, como o fornecimento de recursos humanos para as empresas, por parte das universidades, com o objetivo de promover a transferência dos conhecimentos gerados visando ganhos econômicos para os projetos empresariais (Ricaldi; Niño; Leclere, 2022). Assim, nos países em processo de desenvolvimento, as universidades assumem o papel central da produção de conhecimentos, por meio de inovação e de investimento em P&D, contribuindo para os desenvolvimentos econômico e social destas nações.

A pesquisa de Ricaldi, Niño e Leclere (2022) constatou, como relação positiva entre universidades e empresas na América Latina: (i) os fatores internos influenciam a decisão de relação entre universidades e empresas; (ii) os recursos humanos fornecidos pelas universidades são cruciais no relacionamento com as empresas; e (iii) os ganhos econômicos de projetos com o envolvimento de universidades são decisivos no relacionamento com as empresas. Por outro lado, como fatores que não influenciam a relação entre universidades e empresas, tem-se: (i) fatores externos não são determinantes na relação; (ii) a formação ministrada pelas universidades não influencia a relação; (iii) os estados político, social e econômico não são determinantes no relacionamento entre universidades e empresas; (iv) o posicionamento da universidade não exerce influência; (v) o envolvimento de representante das empresas em atividades acadêmicas não é determinante; e (vi) os custos de

formação de recursos humanos não influencia a relação entre universidades e empresas.

Ao analisar a influência da dimensão política no processo de implementação da hélice tríplice na América Latina, constata-se que: (i) o enxugamento do Estado, por meio da privatização em massa, é um obstáculo presente nos países; (ii) de maneira generalizada, o design produtivo elaborado pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), com ênfase em produtos e em serviços, apresenta baixo nível de inovação; (iii) em seus processos históricos, as universidades públicas latino-americanas são marcadas por lutas constantes pela autonomia e pela participação dos alunos em seus processos decisórios; (iv) a desigualdade socioeconômica na América Latina demonstra estratégias competitivas de exploração de recursos naturais e de baixos salários; e (v) o Sistema Nacional de Inovação brasileiro ainda é insatisfatório, devido aos baixos investimentos em inovação (Sutz, 2000).

Os mecanismos institucionais do governo, com o objetivo de fomentar os investimentos em P&D, dependem da criação de programas específicos para a área, da concessão de incentivos fiscais para parcerias entre empresas e universidades e da oferta de financiamentos não reembolsáveis, gerenciados pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) (Rapini; Oliveira; Silva Neto, 2014).

4.2 Os investimentos brasileiros em P&D

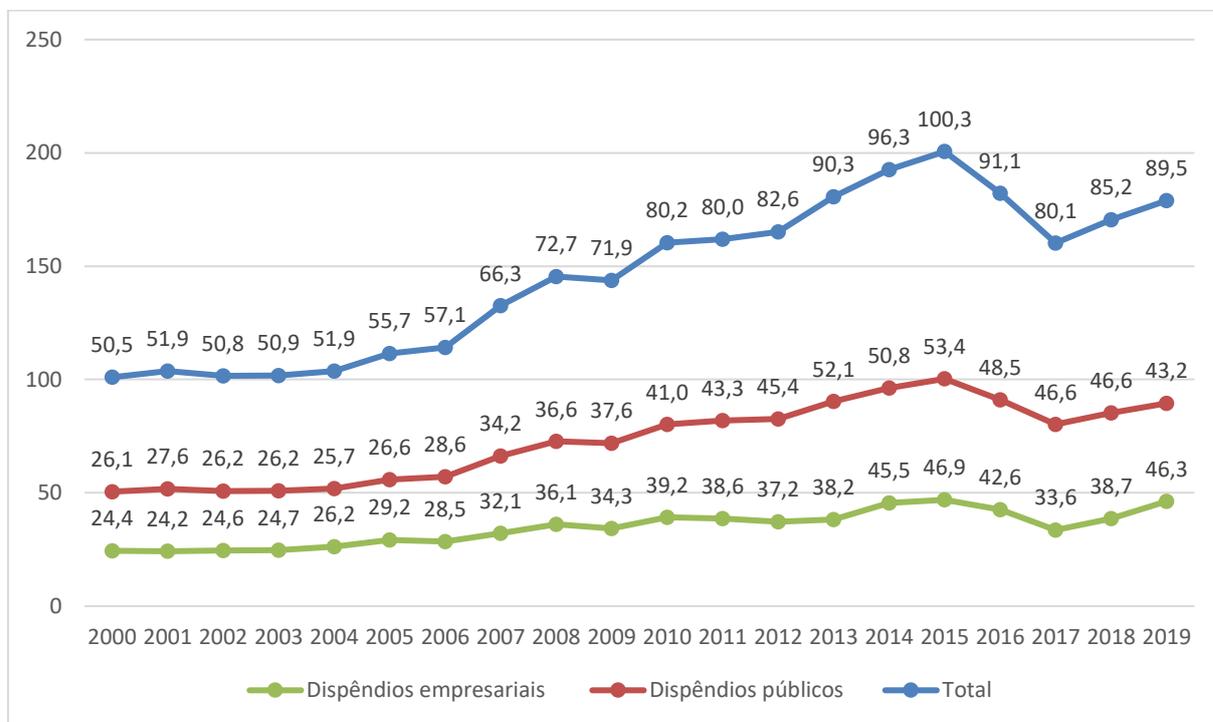
No Brasil, as universidades e os institutos de pesquisa são os principais responsáveis pelos investimentos em P&D, sendo que o setor público investe na área por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o CNPq e a Finep a nível federal e pelas fundações na esfera estadual (Andrade; Rocha; Nascimento, 2023; Negri; Cavalcante; Alves, 2013). O financiamento público para Ciência e para Tecnologia contempla benefícios que podem servir para a melhoria de vida das pessoas na sociedade, além de garantir que a infraestrutura de pesquisa seja direcionada para questões econômicas relevantes no longo prazo (Silva; Gonçalves; Rapini, 2023).

Na trajetória nacional de dispêndio em P&D, constata-se um crescimento acentuado entre os anos de 2000 e 2015, com maiores dispêndios em 2012 (82,6 bilhões de reais), em 2013 (90,3 bilhões), em 2014 (96,3 bilhões) e em 2015 (100,3 bilhões), em nível nacional. Nesse período, os investimentos do setor empresarial em P&D em nível nacional acompanharam a tendência nacional, partindo de 37,2 bilhões de reais, em 2012, e subindo nos anos seguintes, até atingir 46,9 bilhões de reais, em 2015. Já os dispêndios do setor público foram de 45,4 bilhões de reais, em 2012, de 52,1 bilhões, em 2013, 50,8 bilhões, em 2014, e de 53,4 bilhões, em 2015. De 2012 a 2017, tem-se a execução da política pública do Programa Inovar-Auto, pelo governo federal, no qual se adotou um conjunto de estratégias, com o objetivo de estimular a produção de veículos automotores, por meio de incentivos fiscais, em especial o IPI (Gráfico 3).

A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), demonstra que em 2017, as empresas inovativas realizaram um dispêndio de 67,3 bilhões de reais no Brasil, representando 1,95% da receita líquida do universo de 116.962 empresas. Desse montante, cerca de 25,6 bilhões de reais foram investidos em

P&D interno, 21,2 bilhões foram direcionados à aquisição de máquinas e de equipamentos e 7,0 bilhões, à obtenção de P&D externa (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020).

Gráfico 3 - Dispêndio nacional em pesquisa e em desenvolvimento (em bilhões de reais)



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Brasil (2022)

Em 2015, o dispêndio total nacional em P&D caiu para 91,1 bilhões de reais e, em 2016, alcança o patamar de 80,1 bilhões. Esse período é marcado por uma crise político-institucional: o *impeachment* da ex-presidente Dilma Rousseff, a qual influenciou os investimentos em P&D no país (Santos et al., 2023). A PINTEC aponta que entre 2015 e 2017, a taxa de inovação foi de 33,6%, representando um recuo de 2,4 p.p. (pontos percentuais), em relação ao período 2012-2014. Um dos fatores que influenciou a taxa de inovação no Brasil entre 2015 e 2017 foi o risco econômico vigente no país (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020).

Na visão de Negri, Negri e Lemos (2008, p. 292), “[...] as firmas brasileiras ainda possuem indicadores de inovação tecnológica e de gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) bastante inferiores aos observados nos países desenvolvidos, e mesmo aos de outros países em desenvolvimento”. Entre 2008 e 2018, os investimentos em P&D se concentraram de maneira crescente no setor público nacional. Os obstáculos ao investimento do setor empresarial na área de P&D podem ser parcialmente explicados pela fragilidade da política tecnológica brasileira e pelo crescimento do quantitativo de transnacionais adentrando na economia do país, dadas as políticas de substituição de importações (Castro; Souza, 2012).

Cavalcante (2023) aponta que a política de inovação no Brasil pode ser analisada a partir de dois prismas. O primeiro refere-se à expansão dos investimentos por parte do governo federal a partir de 2003, que, dez anos depois, alcançou o patamar de R\$ 13 bilhões em investimentos. O segundo prisma

destaca uma queda abrupta nos investimentos em inovação, devido a ajustes fiscais adotados na política brasileira, resultando em um valor de investimento em inovação em 2020 inferior a 50% do montante investido em 2013.

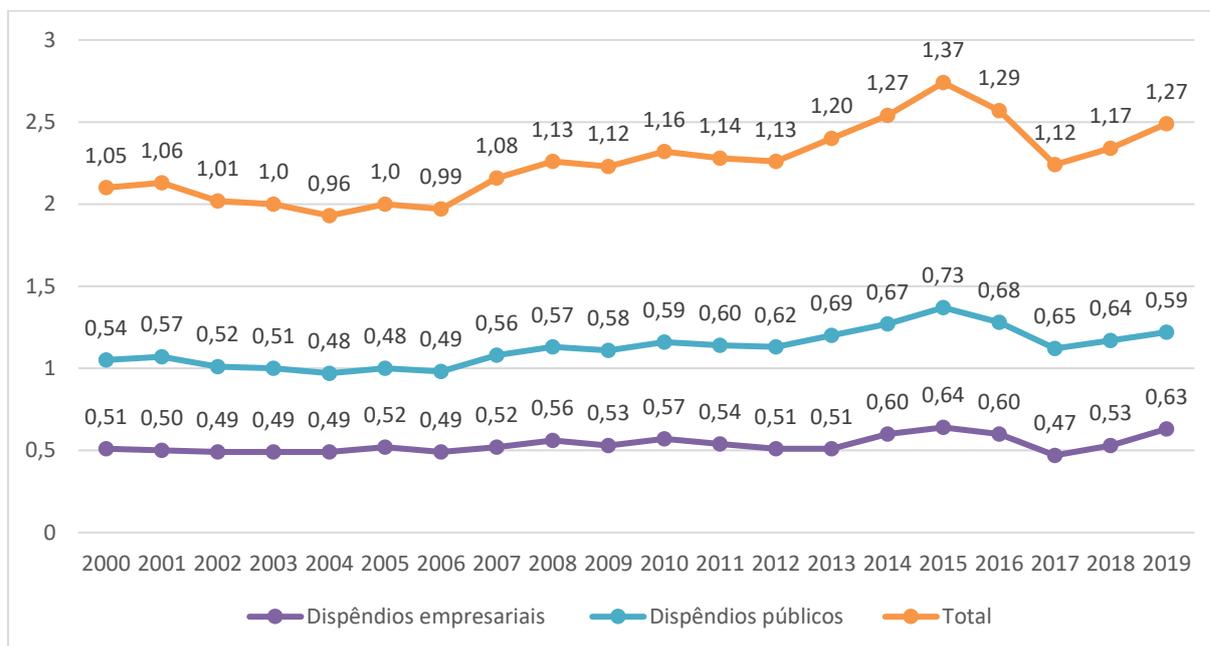
Ao analisar a proporção de investimentos em P&D, em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) do país, constata-se um aumento sistemático entre 2012 e 2015. Em 2012, o total foi de 1,15% do PIB, subindo para 1,20% no ano seguinte, alcançando 1,27% em 2014 e chegando a 1,37% em 2015.

Esse ano apresentou o maior patamar no período analisado (entre 2000 e 2019), conforme pode-se observar no Gráfico 4. De acordo com o documento da ENCTI, a meta de investimentos em P&D do país era de 2% do PIB, até 2022 (Brasil, 2016a), mas a recessão econômica e a austeridade fiscal, trazidas pelo teto dos gastos, influenciaram os investimentos em P&D e em inovação no país e ocasionaram o declínio dos investimentos em P&D, a partir de 2016, contribuindo para que a meta não fosse alcançada (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, 2020).

A concentração dos elementos do SNI do país nas regiões Sul e Sudeste gera um processo complexo de desigualdades entre as regiões brasileiras e de fragmentação dos investimentos para P&D; contribuindo para um desenvolvimento econômico e social dualista no país. As regiões com menos acesso a recursos, como pesquisadores e laboratórios, enfrentam dificuldades no processo de inovação (Mayrink; Cavalcante, 2022).

Em nível mundial, países como Estados Unidos, Coreia do Sul e Alemanha investiam mais de 2,5% dos seus PIB em P&D, em 2001, enquanto no Brasil, esse percentual era de 1,06% (Lima, 2009). Segundo o autor, em 1980, os países desenvolvidos (Estados Unidos, Alemanha, Japão, França e Reino Unido) apresentavam um percentual de investimento em P&D equivalente a quase 90%, colocando a tecnologia como fator-chave para o desenvolvimento econômico. Na América Latina, os investimentos em P&D são pequenos, quando comparados aos de outros países, com média de investimentos de 0,67% do PIB dos países, enquanto o percentual chega a 2,3% entre os países-membros da União Europeia, a 3,5% na Coreia do Sul e a 4,7% no Estado de Israel (Ochoa, 2022).

Gráfico 4 - Dispêndio em pesquisa e em desenvolvimento no Brasil, em relação ao PIB



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Brasil (2022)

Em 2016, foi aprovada a Emenda Constitucional (EC) n.º 95 no Brasil, em que os investimentos públicos foram limitados, com base na inflação do ano anterior, gerando políticas de austeridade fiscal e de restrição de investimento no país (Lopes; Santos; Alencar, 2021), em especial para a Educação, pois afetaram diretamente os recursos repassado para as universidades e para o Fundo Nacional para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT).

O FNDCT, principal instrumento de investimentos em P&D do país, tem apresentado baixo desempenho na área. Em 2000, as empresas brasileiras investiram cerca de 3,5 bilhões de reais em P&D interno e, em 2003, esse montante alcançou o total de 5,1 bilhões de reais (Negri; Negri; Lemos, 2008). A partir da implementação da EC n.º 95/2016, o FNDCT vem passando por crises financeiras e institucionais, devido aos contingenciamentos de suas dotações orçamentárias, que alcançaram patamares de 50% de 2016 em diante – em 2020, tais contingenciamentos chegaram a 88% do valor do fundo (Leal; Teixeira, 2022).

O discurso de negação da Ciência, adotado durante o governo do ex-presidente Jair Messias Bolsonaro, aumentou os contingenciamentos de recursos e as reduções de investimentos nos principais órgãos voltados à CT&I no Brasil, como a CAPES, o CNPq, as fundações, as instituições de pesquisa e o FNDCT (Samagaia; Silva; Canuto, 2021).

Essa austeridade fiscal não se restringiu apenas ao Brasil. Os países da América Latina passam por crises financeiras, com altos endividamentos, baixos crescimentos econômicos e reduções de investimentos em áreas estratégicas para a sociedade, por exemplo a da Educação (Luz; Melo; Angelo, 2005). Devido a este processo, os países latino-americanos apresentam baixos desenvolvimentos tecnológicos, altos índices de exportação de produtos primários e baixos investimentos em P&D, o que influencia o desenvolvimento econômico de maneira implícita, gerando dependência dos países desenvolvidos (Ochoa, 2022).

5 CONCLUSÃO

Nos países em desenvolvimento, as universidades são as principais geradoras de conhecimentos e de inovações tecnológicas e contribuindo para os desenvolvimentos econômico e social destas nações. Elas atuam tanto na formação de profissionais para o mercado de trabalho, quanto em projetos de extensão, como hospitais universitários, centros de atendimento à saúde mental, entre outros, para atender a população em diversas áreas.

No modelo da hélice tríplice, além de suas atribuições tradicionais, as universidades são protagonistas no processo de inovação, fortalecendo o SNI do país e estimulando um ambiente competitivo para as empresas. Uma política pública de fomento à inovação deve colocar a interação entre governo, universidade e empresa em seu escopo, considerando o contexto socioeconômico de cada região.

Os países da América Latina apresentam baixos índices de investimentos em P&D, quando comparados aos da União Europeia, Estados Unidos, Coréia do Sul, Japão, Alemanha, França, Reino Unido e Estado de Israel, o que destaca a importância de investimentos em tecnologia para o desenvolvimento econômico. Nesses países, os maiores incentivos para P&D são provenientes do setor público, logo as universidades têm participação na geração de inovações.

No Brasil, apesar das universidades públicas apresentarem os maiores números de pesquisadores envolvidos em P&D e apresentarem maiores quantitativos de pedidos de concessão de patentes de inovação, junto ao INPI, conseqüentemente, desde a implementação das EC nº 95/2016, essas instituições vêm sofrendo reduções orçamentárias e contingenciamentos de recursos essenciais para a continuidade de seus funcionamentos.

A negação da Ciência nos últimos quatro anos, pelo ex-presidente Jair Messias Bolsonaro, gerou uma crise institucional-financeira nas universidades, cujas formações históricas são marcadas por lutas sociais e por reconhecimentos como promotoras de conhecimentos e de desenvolvimentos técnico-científicos. Os principais órgãos de fomento à pesquisa científica no Brasil, a CAPES e o CNPq, sofreram reduções orçamentárias significativas, chegando a ficar sem recursos para o pagamento de bolsas a pesquisadores em certos períodos. Simultaneamente, o FNDCT, considerado um dos principais instrumentos de fomento à P&D no país, tem enfrentado uma crise institucional e financeira desde a implementação da política de austeridade fiscal, o que impactou negativamente o alcance das metas estabelecidas pelo ENCTI.

A necessidade de uma política pública de valorização do papel das universidades públicas no Brasil tem gerado controvérsias, em relação as suas capacidades técnico-científicas, por uma parcela de cidadãos brasileiros. As universidades precisam ser vistas como instituições que contribuem para o desenvolvimento de P&D no Brasil, requerendo políticas públicas que possam contemplar o protagonismo destas instituições na hélice tríplice de inovação.

A disponibilidade de dados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, relativos ao quantitativo de pesquisadores, pessoal e setores institucionais envolvidos em P&D, sendo restrita até 2014, limita a análise da evolução da atuação desses agentes em P&D na última década. Essa lacuna de dados representa uma limitação para a formulação de políticas públicas e para a alocação de recursos destinados ao desenvolvimento de P&D no país.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. L. de; MARICATO, J. de M. Explorando conceitos e métricas de inovação no contexto das universidades. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 26, n. 2, p. 646-679, 2021. DOI: 10.5433/1981-8920.2021v26n2p646.

ALMEIDA, S. R. G. **A ciência, as universidades e o futuro do país**. Universidade Federal de Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/a-ciencia-as-universidades-e-o-futuro-do-pais>. Acesso em: 06 mar. 2023.

ANDRADE, E.P.; ROCHA, A. M.; NASCIMENTO, M. L. F. Hélice tríplice no contexto brasileiro: a contribuição das universidades na inovação tecnológica. **Rev. Tecnol. Soc.**, Curitiba, v. 19, n. 55, p.232-263, jan./mar., 2023. DOI: 10.3895/rts.v19n55.15122

ANDRADE, E.P. et al. An exploratory analysis of Brazilian universities in the technological innovation process. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 182, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121876>

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRANCA, S. C. de A. V. et al. Abordagem sobre pesquisa e desenvolvimento (P&D) sob a ótica do modelo de inovação aberta. **Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação**, v. 4, n. 2, p. 44 - 55, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33871/26747170.2022.4.2.7108>

BRASIL. Decreto n.º 10.534, de 20 outubro de 2020. **Institui a Política Nacional de Inovação e dispõe sobre sua governança**. Presidência da República, Brasília, 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10534.htm. Acesso em: 21 jan. 2025.

BRASIL. **Lei n.º 10.168, de 29 de dezembro de 2000**. Presidência da República, Brasília, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l10168.htm. Acesso em: 02 mar. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 11.196, de 21 de novembro de 2005**. Presidência da República, Brasília, 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm. Acesso em: 29 mar. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 12.715, de 17 de dezembro de 2012**. Presidência da República, Brasília, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12715.htm. Acesso em: 20 fev. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 13. 243, de 11 de janeiro de 2016**. Presidência da República, Brasília, 2016b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm. Acesso em: 15 fev. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 13. 969, de 26 de dezembro de 2019**. Presidência da República, Brasília, 2019. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/113969.htm.
Acesso em: 15 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: 2016/2022**. Brasília, 2016a. Disponível em:
<https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/990>. Acesso em:
20 dez. 2022.

BRASIL. **O que é a Lei do Bem**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/lei-do-bem/paginas/o-que-e-a-lei-do-bem>. Acesso em: 30 maio 2023.

CASTRO, B. S. de; SOUZA, G. C. de. O papel dos núcleos de inovação tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras. **Liinc em Revista**, v. 8, n. 1, p. 125-140, 2012. DOI: <https://doi.org/10.18617/liinc.v8i1.465>

CAVALCANTE, P. L. C. Dirigindo na contramão: expansão e desmonte da política de inovação no Brasil. In: GOMIDE, A. de A.; SILVA, M. M. de S. e; LEOPOLDI, M. A. (Orgs.). **Desmonte e reconfiguração de políticas públicas (2016 - 2022)**. Brasília: Ipea, 2023.

CHIARINI, T.; RAPINI, M. S.; VIEIRA, K. P. Produção de novos conhecimentos nas universidades federais e as políticas públicas brasileiras recentes. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, v. 10, n. 3, p. 71-98, 2014.

CHIARINI, T.; VIEIRA, K. P. Universidades como produtoras de conhecimento para o desenvolvimento econômico: sistema superior de ensino e as políticas de CT&I. **Revista Brasileira de Economia**, v. 66, n. 1, p. 117-132, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402012000100006>

COHEN, W. M.; NELSON, R. R.; WALSH, J. P. Links and impacts: the Influence of public research on industrial R&D. **Management Science**, v. 48, n. 1, p. 1-23, 2002.

DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o "argumento da hélice tripla". **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 2, p. 267-307, 2003. DOI: <https://doi.org/10.20396/rbi.v2i2.8648874>

DINIZ, M. J. T.; DINIZ, M. B. Pesquisa científica, conhecimento e educação: reflexões sobre sua importância econômica e social. **Cadernos CEPEC**, v. 8, n. 2, p. 9-33, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/cepec.v8i2.8316>

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Hélice triplíce: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142017.3190003>

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0034-75901995000300004>

HIANNI, O.; SANTOS, F. R. d. Universidade e inovação no Brasil: uma análise de dados em painel (2007 - 2017). **Informe Econômico**, ano 24, v. 45, n. 2, junho-dezembro, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26694/3752>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação 2017**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html>. Acesso em: 30 mar. 2023.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEAL, J. C.; TEIXEIRA, A. C. Problemática do FNDCT: crises político-institucionais, de processos decisórios ou de falta de recursos? In: COUTO, L. F.; RODRIGUES, J. M. (org.). **Governança orçamentária no Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022.

LEYDESDORFF, L.; ETZKOWITZ, H. The transformation of University-Industry-Government relations into a triple helix of innovation. **Electronic Journal of Sociology**, v. 5, n. 4, 2001.

LEYDESDORFF, L.; MEYER, M. Triple helix of University-Industry-Government relations. **Scientometrics**, v. 58, n. 2, p. 191-203, 2003.

LIMA, P. G. **Política científica e tecnológica: países desenvolvidos, América Latina e Brasil**. Dourados: Ed. UFGD, 2009.

LOPES, A. E. M. P.; SANTOS, J. N. A. dos; ALENCAR, D. A. Análise do impacto da emenda constitucional no 95/2016 de restrição de gastos públicos no orçamento da Universidade Federal do Pará. **Cadernos CEPEC**, v. 10, n. 2, p. 44-65, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.18542/cepec.v10i2.11181>

LUZ, R. J. P. da; MELO, P. A. de; ANGELO, G. V. Educação superior na América Latina: a convergência necessária. **Revista de Ciências da Administração**, v. 7, n. 13, p. 1-20, 2005. DOI: <https://doi.org/10.5007/%25x>

MANSFIELD, E. Academic research and industrial innovation: An update of empirical findings. **Research Policy**, v. 26, n. 7-8, p. 773-776, 1998.

MAYRINK, R. de A.; CAVALCANTE, P. L. C. Pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil: trajetória recentes e desafios. **REGEN: Revista de Gestão, Economia e Negócios**, v. III, n. 1, p. 51 - 74, 2022.

MELO, J. N. de; SANTANA, J. R. de; SILVA, G. F. da. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: uma análise inter-regional por meio de indicadores. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 1, p. 76-90, 2019. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/4321>. Acesso em: 10 jun. 2023.

METCALFE, S.; BROSTRÖM, A.; MCKELVEY, M. On knowledge and economic transformation: Joseph Schumpeter and Alfred Marshall on the theory of

restless capitalism. **Industry and Innovation**, p. 1-14, 2024. DOI:
<https://doi.org/10.1080/13662716.2024.2376318>

NEGRI, F. de *et al.* **Análise da nova estratégia nacional de inovação**.
Brasília: Ipea, 2021. (Nota Técnica, n. 91)

NEGRI, F. de; CAVALCANTE, L. R.; ALVES, P. F. **Relações universidade-empresa no Brasil: o papel da infraestrutura pública de pesquisa**. Brasília: Ipea, 2013. (Texto para Discussão, n. 1901)

NEGRI, J. A. de; NEGRI, F. de; LEMOS, M. B. O impacto do programa FNDCT sobre o desempenho e o esforço tecnológico das empresas industriais brasileiras. In: NEGRI, J. A. de; KUBOTA, L. C. (org.). **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2008.

OCHOA, H. D. La investigación y desarrollo tecnológico como una inversión para la defensa nacional en américa latina. **Revista Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano Introducción**, v. 15, n. 1, p. 137-148, 2022.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD).
Desencadeando a inovação digital. In: OECD (org.). **A caminho da era digital no Brasil**. Paris: OECD Publishing, 2020.

PENOF, D. G.; PAMPLONA, J. B. Funções e contribuições das universidades na geração de inovações: o caso da região do Grande ABC Paulista. **Avaliação**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 26, n. 02, p. 503-524, jul. 2021. DOI:
<https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000200009>

PINHEIRO, A. A.; MENDES, D. R. F.; OLIVEIRA, M. A. C. de. As universidades, sua produção de conhecimento e o papel deste ativo no desenvolvimento econômico. **RDIET**, v. 9, n. 1, p. 183-205, 2014. DOI:
<https://doi.org/10.18838/2318-8529/rdiet.v9n1p183-205>

RAINATTO, G. C. *et al.* O investimento na pesquisa: um estudo sobre a produção de patentes das universidades federais. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 17, n. 1, p. 576-595, 2022. DOI:
<https://doi.org/10.21723/riaee.v17i1.16156>

RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P. de; SILVA NETO, F. C. do C. E. A natureza do financiamento influencia na interação universidade-empresa no Brasil? **Revista Brasileira de Inovação**, v. 13, n. 1, p. 77-108, 2014. DOI:
<https://doi.org/10.20396/rbi.v13i1.8649072>

RICALDI, P. A.; NIÑO, A. S.; LECLERE, C. M. Factores que determinan la vinculación entre las empresas y las universidades que cuentan con programa dual de formación en Latinoamérica. **Vinculatégica**, v. 7, n. 2, p. 719-752, 2022.

RIBEIRO, R. L. O. *et al.* Modelo conceitual de inovação e transformação digital. **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, Umuarama, v. 24, n. 1, p. 138 - 161, 2023. DOI: <https://doi.org/10.25110/receu.v24i1-008>

ROZANSKI, C. R. M. O papel das universidades para o desenvolvimento da inovação no Brasil. In: XVI COLOQUIO INTERNACIONAL DE GESTIÓN UNIVERSITÁRIA, 2016, Arequipa, Peru. **Anais ...** Arequipa: CIGU, 2016. p. 1-13. Disponível em:

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171283/OK%20-%20101_00528.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 jan. 2023.

ROSENBERG, N.; NELSON, R. R. American universities and technical advance in industry. **Science**, v. 23, n. 3, maio 1994. DOI:

[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)90042-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)90042-6)

SAMAGAIA, J.; SILVA, L. R. da; CANUTO, R. B. As ameaças da contrarreforma do Estado para as universidades públicas brasileiras. **Cadernos do CEAS**, v. 46, n. 254, p. 548-572, 2021. DOI: <https://doi.org/10.25247/2447-861X.2021.n254.p548-572>

SANTOS, A. C. dos et al. A influência de políticas públicas para o desenvolvimento de CT&I no Brasil: uma análise dos indicadores da ENCTI. **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v. 10, n. 2, p. 107-122, 2023.

SANTOS, F. C.; SILVA, A. S. da; CHIMENTO, M. R. A universidade como vetor do desenvolvimento econômico, social e tecnológico local: o caso da UFPE para Pernambuco. **Revista de Estudos Empíricos em Direito**, v. 6, n. 3, p. 173-193, 2019. DOI: <https://doi.org/10.19092/reed.v6i3.413>

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, L. D. da; GONÇALVES, E.; RAPINI, M. S. O efeito do financiamento público na pesquisa universitária brasileira: uma análise do fundo nacional de desenvolvimento científico e tecnológico. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO (ENEI), 2023, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre: ABEIN, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/vii-enei/643069-o-efeito-do-financiamento-publico-na-pesquisa-universitaria-brasileira--uma-analise-do-fundo-nacional-de-desenvol/>. Acesso em: 20 maio 2023.

SILVA, M. dos S. da; SILVA, E. H. da; LEAL, P. de Q. Determinantes dos gastos em p&d no âmbito da OCDE: uma abordagem neo-schumpeteriana. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 14, n. 31, p. 75-91, 2018. DOI: 10.3895/rts.v14n31.5530

SOUZA, S. G. A. de. O papel das universidades nos sistemas de inovação. **Economia e Políticas Públicas**, v. 1, n. 1, p. 67-91, 2013.

SUTZ, J. The university - industry - government relations in Latin America. **Research Policy**, v. 29, p. 279-290, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00066-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00066-9)

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. da M. E. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. **Revista de Economia Política**, v. 31, n. 1, p. 3-30, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31572011000100001>

VÁZQUEZ BARQUERO, A. **Desenvolvimento endógeno em tempos de globalização**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 2001.