

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

LUANA DE MENESES BORBA

**O PAPEL DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS NO SISTEMA NACIONAL DE
INOVAÇÃO BRASILEIRO**

Porto Alegre

2021

LUANA DE MENESES BORBA

**O PAPEL DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS NO SISTEMA NACIONAL DE
INOVAÇÃO BRASILEIRO**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Relações Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Relações Internacionais.

Orientador: Prof^o. Dr^o. Eduardo Ernesto Filippi

Porto Alegre

2021

CIP - Catalogação na Publicação

de Meneses Borba, Luana
O Papel das Universidades públicas no Sistema
Nacional de Inovação / Luana de Meneses Borba. --
2021.
73 f.
Orientador: Eduardo Ernesto Filippi.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Relações
Internacionais, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Inovação. 2. Desenvolvimento. 3. Universidaed
Pública. 4. Sistema Nacional de Inovação. I. Ernesto
Filippi, Eduardo, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo ensino gratuito e de excelência providenciado nesta instituição. Assim, sou extremamente grata aos professores, servidores, técnicos e terceirizados que sempre estiveram à disposição para me auxiliar em tudo que necessitei nestes quatro anos de formação.

Gostaria de agradecer ao meu orientador, Prof^o. Dr^o. Eduardo Ernesto Filippi, que me acompanhou neste processo de escrita e me ajudou com todas as diversas adversidades que surgiram. Agradeço ao Centro Estudantil de Relações Internacionais (CERI) que foi essencial ao longe de toda minha formação, dando suporte e resolvendo diversos problemas que impactam no dia a dia da universidade. Agradeço a técnica-administrativa da COMGRAD de Relações Internacionais, Fabiana Westphalen, nosso oráculo de assuntos acadêmicos, que me deu suporte em momentos difíceis e que pude ter o prazer de construir uma amizade para além das relações da UFRGS.

Agradeço também minha família, sem a qual não teria conseguido terminar este trabalho: obrigada pai e mãe por todo suporte que me deram e acreditaram no meu potencial mesmo nos meus maiores momentos de insegurança, me ajudando a ir pro caminho e me deram todos os valores para eu ser quem sou hoje. Obrigada João e Manu por serem sempre incríveis, se preocuparem e alegrarem meus dias. Obrigada Zé que, mesmo mais distante, sempre se importou e me incentivou a ser cada vez melhor. A acima de todos, gostaria de agradecer a minha vó Helenita que infelizmente nos deixou no meio do processo de escrita deste trabalho, mas que sempre foi meu porto seguro de conforto, conselhos e suporte.

Gostaria de agradecer aos meus amigos e amigas, que sempre compartilhamos momentos de risadas, choros, alegrias, tristezas. A UFRGS possibilitou que eu conhecesse pessoas maravilhosas que foram essenciais nesta trajetória, mas deixo um agradecimento especial a Camila, ao Igor, a Isa, a Rafa e ao João que foram um suporte muito importante ao longo de todos estes anos, mas sobretudo neste semestre conturbado. Agradeço também a Ana Clara, ao Miguel e a Lupa que estão comigo desde antes deste processo, que sem eles não teria conseguido sequer entrar na universidade. Por fim, gostaria de agradecer ao Leffa, a Lucky, ao Bilbo, ao Lucca, a Mari e a Lari não apenas pela amizade que construímos, mas também por compartilharem comigo o sonho de uma sociedade mais humana e igualitária.

“Que o future nos traga dias melhores e a capacidade de construir a Universidade que está nos nossos corações, nas nossas mentes e nas nossas necessidades.”
— *Florestan Fernandes, 1994*

RESUMO

Este trabalho analisa o papel das universidades públicas brasileiras para o surgimento de inovação a partir da pesquisa básica e aplicada, sua relação com as empresas e sua posição dentro da estratégia econômica nacional. É feita uma exposição a cerca do debate teórico que envolve a inovação no âmbito econômico, destacando a importância desta para competitividade das firmas, crescimento econômico e desenvolvimento social. A partir disto, se introduz o conceito de Sistema Nacional de Inovação como uma rede complexa e interativa de instituições que influenciam na criação ou não de inovação. É feito um recorte a respeito de como este sistema se dá na periferia do mundo capitalista e de como as universidades se colocam como centrais para o amadurecimento destes sistemas. É feita uma análise específica do Sistema Nacional de Inovação brasileiro, descrevendo a evolução das políticas públicas de pesquisa, desenvolvimento, ciência e tecnologia e entendendo como elas estão ligadas as tendências de prioridades econômicas de cada época. A universidade pública brasileira é entendida como central em todo processo e é feita uma análise descritiva a partir do orçamento de bolsas para pós-graduação, orçamento universitário e grau de relação com as empresas. Por fim, é feita uma análise da Universidade de São Paulo, da Universidade federal do Rio de Janeiro e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a fim de observar empiricamente como se dá esta relação.

Palavra-chave: Sistema Nacional de Inovação. Universidade Pública. Ciência e Tecnologia. Pesquisa e Desenvolvimento. Brasil.

ABSTRACT

This work analyzes the role of Brazilian public universities for the emergence of innovation from basic and applied research, their relationship with companies and their position within the national economic strategy. An exposure is made about the theoretical debate that involves innovation in the economic sphere, highlighting its importance for the competitiveness of firms, economic growth and social development. From this, the concept of the National Innovation System is introduced as a complex and interactive network of institutions that influence the creation or not of innovation. It is studied how this system takes place on the periphery of the capitalist world and how universities place themselves as central to the maturation of these systems. A specific analysis of the Brazilian National Innovation System is made, describing the evolution of public policies for research, development, science and technology and understanding how they are linked to the trends of economic priorities of each era. The Brazilian public university is understood as central to the whole process and a descriptive analysis is made from the scholarship budget for postgraduate studies, university budget and degree of relationship with companies. Finally, an analysis of the University of São Paulo, the Federal University of Rio de Janeiro and the Federal University of Rio Grande do Sul is carried out, in order to observe empirically how this relationship develops.

Keyword: National Innovation System. Public university. Science and technology. Research and Development. Brazil.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Artigos, patentes e PIB per capita em 111 países e áreas, 2014	29
Gráfico 2 - Número de bolsas-ano no país e no exterior - de 1980 a 2000	7
Gráfico 3 - Investimento Realizado em bolsas de fomento CNPq no período de 1980 a 2000 em milhões de reais	37
Gráfico 4 - Dispêndios e estimativas de investimento do governo federal em P&D – exceto pós-graduação (2000 – 2020) em R\$ milhões de 2020	42
Gráfico 5 - Recursos Humanos Dedicados à Pesquisa - Pesquisadores envolvidos em P&D no Brasil, em número de pessoas (2005-2014).....	43
Gráfico 6 - Bolsas de Iniciação à Pesquisa concedidas no país por modalidades no período de 1990-2017.....	47
Gráfico 7 - Total de Bolsas CAPES concedidas por ano no período de 1995 a 2020....	48
Gráfico 8 - Produção Científica - Artigos com autores brasileiros indexados na base de dados Scopus e percentual em relação ao mundo (2000-2017).....	49
Gráfico 9 - Número de pedido de Proteção de Propriedade Intelectual da USP por ano (1972 - 2021).....	53
Gráfico 10 - Número de Bolsistas CAPES na USP por modalidade no período de 1995 a 2020	53
Gráfico 11 - Receitas da USP em Licenças e Transferência Tecnológica ao longo dos anos 2000 medida em milhões de reais.....	55
Gráfico 12 - Número de Bolsistas CAPES na UFRGS por modalidade no período de 1995 a 2020	57
Gráfico 13 - Número de Bolsistas CAPES na UFRGS por modalidade no período de 1995 a 2020	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
Capes	Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CPE	Centro de Pesquisa em Engenharia
CNPq	Conselho Nacional de Pesquisas
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
C4AI	Centro de Inteligência Artificial
EMPRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projeto
FUNTEC	Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
PACTI	Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação
PADCT I	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBDCT	Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PBM	Plano Brasil Maior
PCT	Política de Ciência e Tecnologia
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo
SIBRATEC	Sistema Brasileiro de Tecnologia
SNI	Sistema Nacional de Inovação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DEBATE TEÓRICO	14
2.1 INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SOB AS DIFERENTES ABORDAGENS	14
2.1.1 Teoria Neoclássica e a exogeneidade do processo inovativo	14
2.1.2 Teoria Neoschumpeteriana e a centralidade da inovação	17
2.2 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO	21
2.2.1 Desigualdade tecnológica e SNI na periferia	26
3 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO	31
3.1 EVOLUÇÃO DAS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	33
3.2 UNIVERSIDADES PÚBLICAS	43
3.2.1 Estabelecimento das universidades no SNI e produção científica	45
4 ANÁLISE DE CASOS	50
4.1 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)	52
4.2 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)	57
4.3 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)	60
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
6 REFERÊNCIAS	66

1 INTRODUÇÃO

A estruturação de um Sistema Nacional de Inovação (SNI) ganha importância no acirramento da concorrência capitalista, que amplia a complexidade do processo inovativo e das relações centro-periferia. Considerando o Brasil como um país periférico com um SNI não consolidado, este trabalho busca realizar uma análise das Universidades Públicas como antena para absorção, interpretação e internalização de tecnologia externa; desenvolvimento de inovação e de processos inovativos produtivos internos; e capacitação humana para operar com estas inovações (ALBUQUERQUE, 1999; ALBUQUERQUE, 2007).

O desenvolvimento de inovação tecnológica perpassa incrementos no processo produtivo, melhorias no produto final, ganhos de produtividade ou até benefícios em termos de sustentabilidade da produção ou produto. É observada uma concentração de recursos tecnológicos nos países centrais, bem como liderança nos processos inovativos, que, como colocado por teóricos estruturalistas, possui implicações no processo de concentração de renda. Se tratando de países periféricos, a evolução do Sistema Nacional de Inovação é de extrema importância, estando atrelada a formação do estado de bem-estar social, com uma coevolução institucional que altere as estruturas econômicas (ALBUQUERQUE, 1999).

O capítulo de Debate Teórico irá abordar a literatura a respeito do SNI, apresentando como um contraponto em relação à economia ortodoxa neoclássica. Esta segunda tem como pressuposto agentes racionais maximizadores de lucros e utilidades, competição perfeita, além de considerar as ações de agentes privados como principais, senão únicos, agentes do processo inovativo. A ideia de SNI, contudo, surge a partir da teoria neoshumpeteriana que coloca a necessidade de um sistema ordenado que englobe diversas instituições — universidades, firmas, governo, instituições de financiamento, etc — capaz de absorver, produzir e difundir valores de uso com novas características, considerando uma interdependência sistêmica entre assuntos econômicos formalmente independentes. Este primeiro capítulo também descreve o SNI e seu comportamento na periferia, destacando as universidades como instituição-chave para entender o processo (LEVIN; KLEVORICK; NELSON; WINTER, 1987; PATEL; PAVITT, 1994; LUNDVALL, 2016).

O segundo capítulo do trabalho se refere ao Sistema Nacional de Inovação Brasileiro, a fim de analisar a historicidade das políticas de ciência, tecnologia, pesquisa e desenvolvimento aliado com a evolução das universidades públicas e sua interação neste processo. Assim, serão apresentadas as políticas públicas voltadas a área, dos anos 1960 aos dias atuais, a partir de fontes teóricas e dados de financiamento. A evolução da estrutura universitária brasileira

também será abordada, como ela está inserida neste contexto econômico do país e a relação com as empresas e estrutura produtiva.

Por fim, o terceiro capítulo fará uma breve análise de quatro casos específicos: a Universidade de São Paulo (USP), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Serão apresentadas iniciativas de cada, como estas interagem com o setor produtivo e os impactos para sociedade a partir de exemplos específicos dentro de cada universidade.

2 DEBATE TEÓRICO

Inovação é um conceito econômico e social entendido como um processo institucionalizado de mudança em que se introduzem novos elementos tangíveis e intangíveis na dinâmica econômica. Ela pode se dar em vários graus de intensidade e através da incrementação de um serviço ou produto, de mudança nos métodos produtivos e organizacionais, da introdução de novas tecnologias, de novos modelos de negócio, de melhorias na logística, além de muitas outras formas que impactem no processo de produção, distribuição e comercialização (NELSON; WINTER, 1982).

Um debate teórico sobre como diferentes teorias abordam a inovação, assim como das estruturas que compõem o SNI, é essencial para entender como as universidades integram esta dinâmica e a importância dela para economia. Entender a teoria possibilita uma melhor análise de casos materiais e da aplicabilidade dos conceitos em diferentes realidades.

2.1 INOVAÇÃO E TECNOLOGIA SOB AS DIFERENTES ABORDAGENS

O *mainstream* econômico representado pelos neoclássicos não considera a inovação como um fator capaz de alterar estruturas e gerar vantagens comparativas, colocando-a apenas como um fator exógeno a ser apropriado na função de produção, a fim de maximizar os lucros da firma em condições previsíveis. Pode-se observar, contudo, que o processo de acumulação econômica ao longo da história perpassa pelo processo inovativo. Os neoschumpeterianos então incorporam a inovação dentro da explicação da dinâmica econômica — considerando fatores econômicos, políticos e sociais e a interação de diversos agentes — para explicar a evolução do sistema. Esta seção tem por objetivo, assim, entender em detalhe como estas diferentes teorias concebem o processo inovativo, apresentando contrapontos e a evolução do pensamento teórico (TIGRE, 2005).

2.1.1 Teoria Neoclássica e a exogeneidade do processo inovativo

A economia neoclássica tradicional é baseada a partir do modelo de equilíbrio geral e parcial, sendo pouco ou nada eficaz na explicação das dinâmicas econômicas que tange ao processo inovativo. Sua preocupação maior não é em relação à organização das firmas, evolução do processo produtivo ou relação entre os diferentes agentes que compõem o sistema econômico, mas sim em como se dá o sistema de preços na economia. Ao colocar o processo

inovativo como uma variável exógena, a teoria neoclássica nega o papel da inovação no acúmulo de capital ou nos processos concorrenciais, compreendendo como apenas um debate técnico e não estratégico para o desenvolvimento econômico ou crescimento das firmas (TIGRE, 2005).

Arnsperger e Varoufakis (2006) apontam três axiomas principais que regem o pensamento neoclássico: individualismo metodológico, instrumentalismo metodológico e equilíbrio metodológico. O Individualismo Metodológico parte da ideia do indivíduo como parte autônoma, independente de qualquer interação social, em que suas escolhas seriam feitas com acesso perfeito à informação e sem influência da sociedade ou das relações em que ele está inserido. O Instrumentalismo Metodológico, então, aponta que esses indivíduos que possuem amplo acesso à informação e não estão sujeitos a interferências externas fazem suas escolhas de modo a maximizar a utilidade a partir de preferências dadas e completamente determinadas.

O modelo proposto pela teoria neoclássica não considera incertezas, pois todos os agentes são providos de uma racionalidade perfeita e agem através de cálculos probabilísticos baseados em experiências passadas. Assim, os agentes econômicos tomam as decisões de forma que sempre obtenham o melhor resultado privado possível, pois os riscos são conhecidos a priori e todas as alternativas são conhecidas. O Equilíbrio Metodológico parte da ideia neoclássica de análise a partir do modelo agregado, em que o agregado das preferências e ações individuais induziriam ao equilíbrio sistêmico como consequência da racionalidade dos agentes em uma economia de concorrência perfeita (ARNSPERGER; VAROUFAKIS, 2006).

De acordo com a teoria neoclássica, todas as firmas são idênticas e atuam em um mercado de concorrência perfeita, sem distinção de regiões e sem barreiras de quaisquer tipos. Nesta economia, todas as inovações e incrementos tecnológicos representam bens públicos, irrestritos e não-excludentes, que surgem de forma exógena — nunca criadas dentro da dinâmica do mercado — e crescem em taxas constantes, sendo de livre acesso a todos os agentes econômicos. O progresso técnico representa uma variável constante e crescente na função de produção, em que sua alteração refletiria em um deslocamento positivo na fronteira de possibilidade de produção de todas as firmas da economia. A função de produção representa a combinação de todos os insumos e de como eles são transformados em determinado produto, em que diferentes tecnologias geram diferentes produtos ou diferentes quantidades para determinado número de insumos. A firma, assim, é uma “caixa preta” que combina esses diversos fatores de produção disponíveis, a fim de maximizar seus lucros, tendo informações perfeitas para esta tomada de decisão (BEZERRA, 2010).

Os neoclássicos condicionam o sistema econômico ao equilíbrio, não à mudança. Os incrementos de inovação, portanto, são alocados de forma eficiente por todas as firmas — que são idênticas e não possuem vantagens em relação a outras — sem causar uma mudança estrutural, apenas uma alteração circunstancial e previsível no cálculo da tomada de decisão. O modelo também não prevê a criação de monopólio ou vantagem de uma firma sobre a outra ao descobrir novas tecnologias, pois nenhuma empresa possuiria a capacidade de impactar sozinha o mercado. Desta forma, os agentes econômicos são capazes de calcular todas as possibilidades possíveis de produção com todas as tecnologias existentes, escolhendo a que melhor se adequa na maximização dos resultados (NELSON, 1982).

A teoria considera que todos os agentes podem se apropriar livremente da inovação, desconsiderando vantagens de mercado, criação de monopólio ou maior acumulação de capital. Sem quaisquer vantagens econômicas, não haveria razão para inovação por parte das firmas, que apenas se apropriam de tecnologias desenvolvidas por técnicos fora do sistema. Sendo assim, não há necessidade de uma análise interna das firmas, pois cada uma delas age como um agente individual com objetivo e princípio comportamental único, sendo um fator irrelevante tanto na tomada de decisão, quanto no processo inovativo. Os diferentes agentes que compõem a firma e, por vezes, possuem interesses divergentes, são desconsiderados, de modo que a única ação da empresa é absorver as melhorias de forma que obtenha os melhores resultados de combinações entre recursos, insumos e tecnologia. Assim, exclui-se a possibilidade de concorrência por diversificação (NELSON, 1982; BEZERRA, 2010)

Pode se dizer que estes axiomas não apenas colocam a teoria neoclássica como incapaz de explicar o fenômeno inovativo na economia, como também sequer considera este elemento como algo relevante na análise. Neste modelo, os agentes são capazes de prever os preços futuros e as falhas de mercado são apenas pequenos desvios que não impactam estruturalmente, sendo facilmente corrigidos. A maximização dos modelos tradicionais trata a inovação como algo fantasioso ao não considerar as incertezas e irregularidades inerentes a este processo, colocando um grau fantasioso de previsibilidade e de fácil tomada destas mudanças. A realidade, entretanto, demonstra que as falhas de mercado são frequentes e as abstrações de componentes reais da economia impossibilitam a análise quanto ao surgimento de inovação no processo produtivo e condicionam estes pressupostos apenas a economias atomizadas (NELSON, 1982).

Arnsperger e Varoufakis (2006) descrevem as mudanças que a teoria neoclássica vem sofrendo na tentativa de explicar o fenômeno da inovação, passando por significativas modificações nos seus próprios axiomas. Alguns autores passam a considerar a diversidade

entre os indivíduos, abrindo mão do individualismo metodológico na análise e complexificando as relações, entendendo a estrutura econômica dentro de um contexto social. A teoria dos jogos passa a ter uma influência muito grande nos neoclássicos, os quais começam a considerar que os indivíduos possuem expectativas em relação aos outros, sendo estas expectativas e preferências dependentes de uma estrutura social e histórica em que estes estão inseridos.

Outras mudanças pontuais foram sendo consideradas por determinados autores, os quais aos poucos abandonaram os axiomas que estruturam a teoria. Apesar disso, está se mantendo insuficiente para explicar a realidade tal qual ela se apresenta, pois os aspectos decorrentes do processo inovativo ainda não são incorporados na microeconomia tradicional, principalmente devido à ideia de equilíbrio geral (BEZERRA, 2010).

Além disso, vale ressaltar que tais teóricos consideram que, pela inovação constituir um bem público, tem-se uma tendência de convergência de longo prazo das taxas de crescimento entre os países centrais e periféricos, o qual reduziria a desigualdade dentre eles. Assim, a economia mundial tenderia a um equilíbrio estacionário, eliminando qualquer hipótese de crescimento crescente e considerando apenas rendimentos marginais constantes ou crescentes (FERRARI; PAULA, 1999).

2.1.2 Teoria Neoschumpeteriana e a centralidade da inovação

Schumpeter já abordava o papel da mudança tecnológica e da incorporação de inovação no processo inovativo desde os anos 50, porém suas ideias foram absorvidas e aprofundadas mais adiante com a teoria neoschumpeteriana, também chamada de evolucionista. Contrapondo os teóricos neoclássicos, os neoschumpeterianos trazem a ideia de que a inovação é a principal responsável pelo progresso, crescimento e desenvolvimento econômico. Eles consideram a complexidade do mercado e das relações sociais que o compõem, incorporando novos elementos na análise deste processo. A teoria neoschumpeteriana passa a negar a noção de equilíbrio geral da economia, a racionalidade perfeita dos agentes, o pleno acesso à informação e a concorrência perfeita. Além disso, esta teoria entende a inovação como uma mudança descontínua capaz de alterar as estruturas do sistema e gerar significativas assimetrias entre os agentes que o compõem (TIGRE, 2005).

Enquanto os autores neoclássicos colocam a firma como uma “caixa preta” e um agente passivo no sistema econômico, apenas como combinadora de fatores de produção com uma dada tecnologia para maximizar os lucros, os neoschumpeterianos entendem ela como um agente chave no sistema capitalista. A firma assume um papel central como lócus de produção,

organização do sistema e introdutora de inovação através da busca por competitividade no mercado. Ela é protagonista do processo inovativo, não apenas executora de algo exógeno, como também determinando estratégias, promovendo o progresso e coordenando dinâmicas do mercado capitalista (TIGRE, 2005; BEZERRA, 2010).

A teoria passa a assumir as diferenças internas das empresas, colocando-as como agentes heterogêneos, com complexas hierarquias e uma formulação estratégica para sua atuação em determinado mercado, com base em suas competências tecnológicas, organizacionais e nas condições de competitividade. Assim, possuem uma dualidade de atuarem em consonância com o ambiente que estão inseridas e também possuem a capacidade de mudá-los estruturalmente, ou seja, promover uma evolução deste mercado (NELSON; WINTER, 1982).

A incerteza assume um papel importante, ao colocar que o tempo é histórico e irreversível, não sendo possível prever os resultados futuros com base em experiências do passado. Desta forma, não é possível fazer cálculos probabilísticos a priori, pois as novas condições não são conhecidas. O vínculo com o tempo histórico estabelecido pela teoria neoschumpeteriana, contudo, tem o papel de, para além de explicar a incerteza, colocar a diversidade dos agentes econômicos em evidência. Assim, a teoria considera os diversos contextos sociais, econômicos e institucionais em que estes agentes estão inseridos, utilizando-se disto, inclusive, para explicar as divergências tecnológicas e concorrenciais de diferentes Estados, interna e reciprocamente. Sendo diversas e não coesas, as lógicas comportamentais dos agentes variam — tratando-se de firmas, falamos de rotinas organizacionais —, que, ao interagirem no mercado, levam ao desequilíbrio (FERRARI; PAULA, 1999).

Os agentes teriam racionalidade limitada, o que permeia a noção de rotina comportamental como forma de aprendizado ao longo do tempo e espaço. Os neoschumpeterianos não consideram um amplo leque de opções tecnológicas e organizacionais disponíveis aos agentes na função de produção de forma exógena, sendo estas específicas ao ambiente em que estão inseridos e com tecnologia produzida endogenamente. Os agentes econômicos estão, então, dentro de contextos únicos em que as diferentes instituições — públicas e privadas — moldam as condições para geração, seleção e absorção de inovação por parte das firmas. A realidade econômica, portanto, não é singular, mas sim diversos arranjos institucionais diferenciados que dão as condições para o desenvolvimento de inovação (NELSON; WINTER 1982).

A busca por inovação não é um fim em si mesmo, mas um meio das empresas atingirem maiores lucros em um contexto dinâmico de concorrência. Marx já apontava o progresso

tecnológico como resultante da lógica concorrencial, que seria capaz de tornar endógena a mudança estrutural via inovação no sistema capitalista. Esta inovação no sistema capitalista ocorreria através da busca por lucratividade, com a centralização do capital constituindo-se como uma tendência histórica do capitalismo. Schumpeter aprofunda este tema, colocando a inovação como algo intrínseco ao sistema capitalista para sua própria manutenção, apontando a importância da empresa e da concentração da produção para que isto ocorra, devido aos altos custos de pesquisa e desenvolvimento (FERRARI; PAULA, 1999).

Schumpeter (1997) argumenta sobre como a inovação depende de um contexto de competição e sua introdução altera as dinâmicas do mercado na sua proliferação, sendo capaz de modificar as estruturas e condições de atuação das firmas:

Em indústrias nas quais ainda há concorrência e grande número de pessoas independentes, vemos antes de tudo o aparecimento singular de uma inovação — em grande parte dos casos em firmas criadas ad hoc — e depois vemos como as firmas existentes a agarram com rapidez e perfeição variáveis, primeiro algumas firmas depois muitas outras. (...) No início do boom os custos se elevam nas empresas antigas; mais tarde suas receitas são reduzidas, primeiramente nas empresas com as quais concorre a inovação, mas, depois, em todas as empresas antigas, na medida em que a demanda dos consumidores se altera em favor da inovação (SCHUMPETER, 1997, p. 215-218).

Freeman (1974) é um dos pioneiros em resgatar as ideias de Schumpeter para explicar o crescimento econômico através da inovação, colocando-a no centro dos movimentos cíclicos da economia mundial e da dinâmica concorrencial. Assim como ele, outros teóricos neoschumpeterianos como Nelson e Winter (1982), Lundvall (1992) e Dosi (1988), bebem dessa ideia, argumentando que as firmas possuem liberdade estratégica e, por meio dela, dão a dinâmica evolutiva e transformam o mercado, criando novas condições. Esta inovação não é apenas na criação de novos produtos, mas também de processos produtivos, metodologias e formas de organização.

As firmas buscam de forma intensiva novas combinações da função de produção através da inovação, de forma que obtenham melhores lucros, não apenas os maximizando, mas também gerando assimetrias no mercado que permitam que elas se apropriem de um lucro diferencial. O mercado daria condições (ou não) de estímulo e difusão da inovação, de forma que a firma introduziria a inovação se assim for necessário para possuir vantagens competitivas e, portanto, possibilidade de aumentar seus lucros, o chamado “lucro inovador” (NELSON; WINTER, 1982).

Uma vez consolidada essa inovação, acontece o que Schumpeter determina como “destruição criativa”, em que não é possível retroceder a condições anteriores, com a inovação

“destruindo” as antigas estruturas em detrimento de uma nova. Freeman (1974) teoriza sobre o processo de difusão da tecnologia, em que a firma não precisa necessariamente ser quem desenvolve esta nova inovação. A necessidade de pesquisa e desenvolvimento, contudo, é para todas as empresas, devendo essas introduzirem na sua rotina a pesquisa básica e aplicada, de forma que possa, pelo menos, acompanhar as inovações que surgem pelas empresas pioneiras.

Em um cenário de uma empresa pioneira introduzir uma inovação no mercado, as demais se veem obrigadas a absorver estas novas tecnologias como forma de sobrevivência. Neste processo de difusão, por vezes, a firma, ao tentar incorporar esta nova inovação — seja de um método organizacional, de um insumo, de nova tecnologia ou de incremento do produto ou serviço —, realiza modificações, a fim de aprimorar e se adequar da melhor forma, o que cria um ciclo de retroalimentação do processo inovativo (FREEMAN, 1974, 1982).

Neste ponto é importante ressaltar que os teóricos neoschumpeterianos não consideram que a firma apenas atue pelo princípio de maximização dos lucros, pois em determinadas situações — como de absorção de determinados incrementos tecnológicos que já estão sendo utilizados pelos concorrentes — ela age em busca de sua simples permanência no mercado. Estes teóricos, assim, introduzem o princípio da pluralidade de ambientes de seleção, que explica diferentes trajetórias tecnológicas em diferentes mercados com suas próprias estruturas institucionais que condicionam o processo competitivo. Regulamentação, barreiras de entrada, maior ou menor número de empresas, disponibilidade de recursos naturais, capacidade humana, incentivo governamental entre outras influenciam nestas trajetórias. A competitividade da firma seria, então, resultante de uma combinação de tecnologias diferenciadas, ativos complementares e rotinas que dão o caráter único e diferenciam uma empresa da outra, mesmo que no mesmo mercado. Sua evolução se dá na transformação de competências secundárias em competências centrais na medida em que surgem novas tecnologias no processo (LUNDVALL, 1992; BEZERRA, 2010).

Freeman e Perez (1988) apontam a existência de inovações incrementais, inovações radicais, mudanças de sistemas tecnológicos e mudança de paradigma técnico-econômico, com cada um tendo um impacto estrutural diferente. As inovações incrementais são as que ocorrem de forma contínua no ambiente produtivo, dependendo das condições socioeconômicas, pressões de demanda e trajetória tecnológica, e são normalmente introduzidas por técnicos já inseridos no processo produtivo. As inovações radicais são fruto de trabalhos de pesquisa e desenvolvimento de universidades, pesquisas governamentais ou empresas, causando um grande impacto nas relações, acarretando em saltos de produtividade e alterações radicais na

forma de produção e relação de insumos. As inovações radicais, contudo, são mais localizadas e se restringem a alguns setores, não à economia como um todo.

Já as mudanças de sistemas tecnológicos e de paradigma técnico-econômico acarretam mudanças significativas nas estruturas de toda uma economia, fruto de uma combinação de inovações radicais e incrementais, possibilitando o surgimento de novos setores. As mudanças de paradigma técnico-econômico também podem ser chamadas de “revoluções tecnológicas”, as quais impulsionam o crescimento econômico com uma indústria-chave que produza insumos, os quais reduzam custos, possibilitem rápido crescimento e tenham potencial de uso em diversos produtos no sistema. Neste caso de mudança de paradigma, uma mudança sócio-institucional se vê necessária para suprir as novas demandas que a economia apresenta, com um regime de regulamentação que melhor se adeque às novas relações entre tecnologia e sistema social (FREEMAN; PEREZ, 1988).

Essas mudanças qualitativas no sistema econômico acontecem de forma desigual no tempo e espaço. A inovação se torna o ponto de bifurcação no surgimento de novas características estruturais dado um momento histórico dessa evolução. As instituições se tornam essenciais neste processo para a consolidação de um sistema de organização e, em determinados momentos, de incentivo à inovação. A análise das instituições é um ponto importante na teoria neoschumpeteriana, ao considerar que estas acompanham as mudanças estruturais, por vezes dando o ritmo, a intensidade e as limitações das trajetórias (FERRARI; PAULA, 1999).

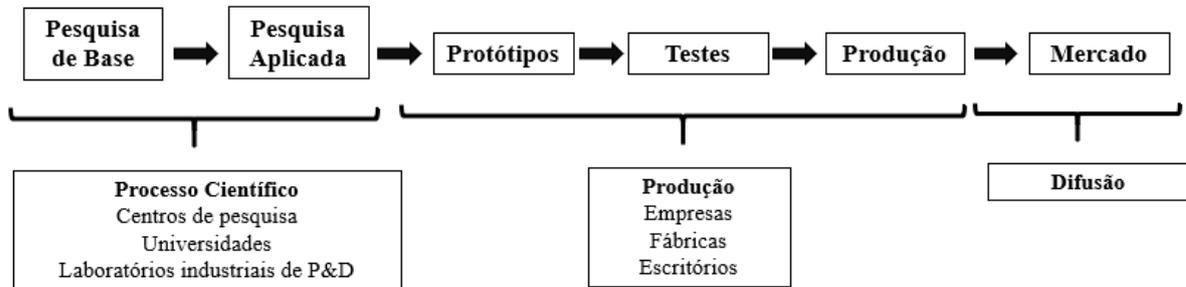
Dosi e Orsenigo (1988) distinguem as micro e macro instituições, sendo as primeiras referentes a arranjos internos da firma e as segundas a estruturas do mercado, podendo ser o governo, as agências de financiamento, as universidades, as legislações, os centros de pesquisa e outras instituições públicas e privadas. Na ideia de macroinstituições e da difusão de inovação de Freeman, autores como Lundvall (1992) e Nelson (1993) elaboram o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) para explicar a complexa interação entre as diferentes instituições e atores que compõem o sistema econômico e como estes contribuem para o desenvolvimento ou para a inibição do processo inovativo, com a influência de fatores econômicos e políticos.

2.2 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

No período logo após a Segunda Guerra Mundial, o processo de inovação era visto de forma linear e não dentro de um sistema complexo, interativo e cumulativo. Tinha-se a ideia de que as diferentes etapas do processo inovativo eram feitas de forma sequencial e independentes

entre si: pesquisa de base, pesquisa aplicada, protótipos, testes, produção e difusão (figura 1) (KRETZER, 2009).

Figura 1 - Forma linear e sequencial de entender o processo inovativo



Fonte: Elaboração própria com base em dados de Kretzer (2009).

A Figura 1 mostra o modelo linear de criação de inovação utilizado no período pós Segunda Guerra mundial. Ele não considera etapas que acontecem de forma simultânea ou relações complexas. O processo científico se daria unicamente em centros de pesquisa, universidades ou laboratórios industriais e passariam diretamente a etapa de produtos, sem a necessidade de mecanismos que estimulem e regulamentem esta interação, pois é considerado que ela é feita de forma natural. Criada a inovação no âmbito da firma, ela iria para o mercado e iniciaria o processo de difusão. Todas estas etapas seriam independentes entre si, não teriam influência externa ou de um processo sobre o outro (KRETZER, 2009).

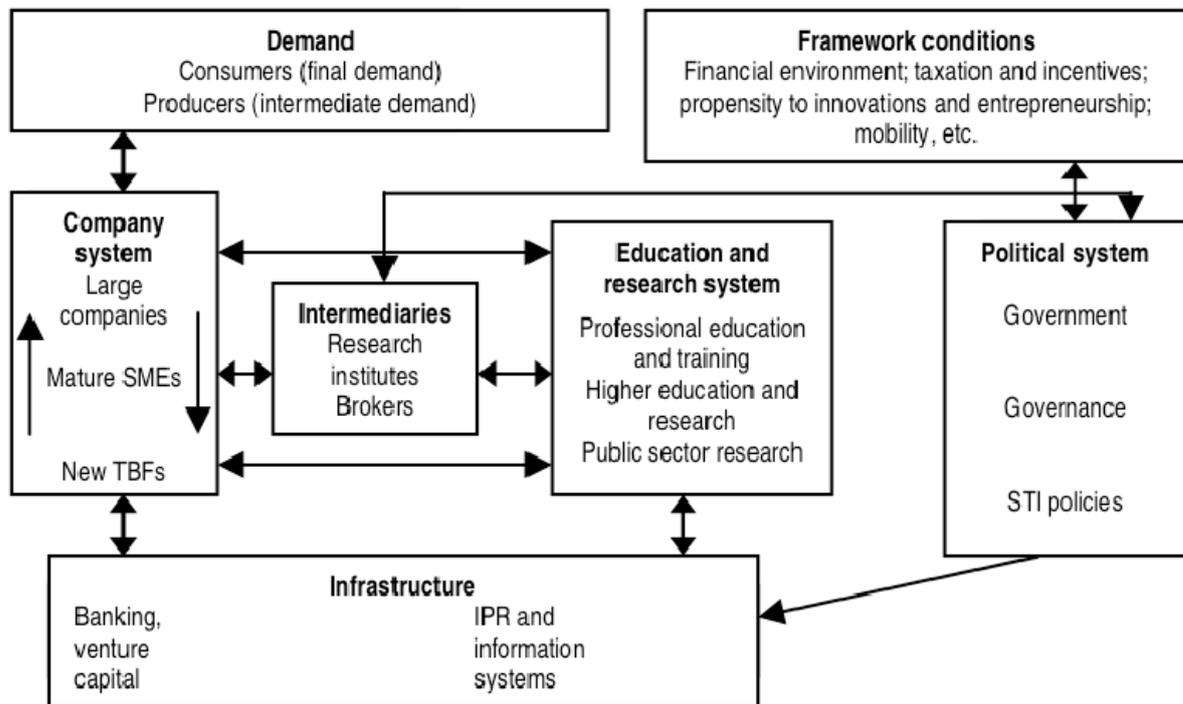
Ao se observar a realidade, contudo, é constatado que a produção de ciência em si não se converte automaticamente em inovações, sendo necessário o estabelecimento de um sistema que interligue, financie e promova essa relação — o Sistema Nacional de Inovação. Para que o processo de inovação modifique as estruturas econômicas, é necessário mecanismos de (a) absorção, incorporação e adaptação de tecnologia, (b) desenvolvimento de inovação internamente e (c) capacitação humana para manejo dos processos inovativos. Ao observar a realidade do sucesso do processo inovativo dos Estados Unidos e do Japão na segunda metade do século XX, foi constatado que o surgimento de inovação requer a interação de diferentes agentes, com etapas acontecendo simultaneamente em um sistema complexo, que envolve, por exemplo, desde o sistema educacional às empresas. Desta forma, seria necessário entender como os diferentes agentes econômicos administram o fluxo de conhecimento e as relações que

concebem não apenas o surgimento, como a difusão e modificação da inovação (NELSON, 1993; KRETZER, 2009)

A partir dos anos 80, então, o conceito de Sistema Nacional de Inovação passa a ser difundido, entendendo os processos de inovação como decorrentes de questões estruturais da economia. Partindo disso, surgem diversas abordagens a respeito do SNI, porém todas considerando que este possui (a) influência no crescimento da produtividade e do bem-estar material; e (b) relações dinâmicas entre diversas instituições públicas e privadas, tais como empresas, universidades, governo, instituições financeiras, institutos de pesquisa etc. Entendendo a inovação como um fator não apenas endógeno ao mercado, como também fator-chave no desenvolvimento econômico e na mudança estrutural do sistema, é preciso considerar as instituições e interações políticas que contribuem ou inibem o processo inovativo. Como apontado anteriormente, estas instituições compõem um “ambiente” único.

O conceito busca explicar como o conjunto de instituições públicas e privadas influenciam no surgimento, na difusão e na performance inovativa, negando uma visão estática da economia e destacando como um sistema dinâmico e interativo (Figura 2). Desta forma, tem-se a evolução de uma noção de inovação como processo individual para um processo coletivo com a articulação de múltiplos atores — com destaque para o governo, as empresas e as universidades — que determinariam a capacidade inovativa. A própria relação das firmas na inovação perpassa por duas estruturas internas e dinâmicas com empresas relacionadas, como fornecedoras, subcontradas, etc (LUNDVALL, 1992; KRETZER, 2009)

Figura 2 - Sistema Nacional de Inovação



Fonte: Kuhlmann e Arnold (2001) dentro de Moors (2006, p. 5).

A Figura 2 demonstra o modelo a complexidade do Sistema de Inovação, sem uma linearidade de etapas e com os agentes exercendo influencia mutua uns nos outros. O mercado produz uma demanda que reflete nas firmas, assim como as firmas criam inovações que geram novas demandas ao mercado. As condições de financiamento, política fiscal, mobilidade de capital, condições políticas, formas de organização do governo, desigualdade social e outros fatores do contexto influenciam no ambiente institucional e econômico em que a inovação é gerada. Um sistema educacional que vá desde a educação básica a educação de nível superior interfere na existência ou não de pessoas qualificadas para exercerem funções no processo inovativo, bem como nas redes de institutos de pesquisa que podem ou não estar dentro das instituições de ensino superior. Vale ressaltar que a Figura 2 se trata de uma exemplificação, dado que outros arranjos de interação com diferentes tipos de agentes e instituições são possíveis de acordo com a realidade de cada Estado (LUNDVALL, 1992; MOORS, 2006; KRETZER, 2009).

Lundvall (1992) coloca que um sistema nacional de inovação envolve elementos e relações localizados ou enraizados dentro de um Estado, com atores e instituições que interagem na produção e difusão de conhecimento economicamente útil. Neste sistema complexo, o mecanismo de difusão dá-se a partir da necessidade das firmas se adequarem à inovação para

sua permanência no mercado, generalizando este processo inovativo e modificando as estruturas do sistema. O SNI seria, antes de tudo, um processo social e interativo, que abarca diferentes elementos estruturais do país — como o sistema financeiro, sistema de produção, sistema educacional, regulamentação, relações políticas, etc — que desempenham um papel na dinâmica inovativa (LEVIN; KLEVORICK; NELSON; WINTER, 1987; PATEL; PAVITT, 1994; LUNDVALL, 2016).

A composição do SNI é dada pela estrutura da produção e esta organização institucional, em que a primeira consiste no aprendizado através de rotinas, enquanto o segundo representa a estrutura destas rotinas, regras e leis que regem o comportamento dos agentes e suas relações. Como colocado por Nelson (1994), citado por Kretzer (2009, p.870):

A evolução de instituições relevantes a uma tecnologia ou indústria pode ser um processo muito complexo, envolvendo não apenas as ações de firmas privadas, mas também organizações como associações industriais, sociedades técnicas, universidades, cortes, agências governamentais, legislaturas, etc.

Desta organização institucional que acarreta processos e ambientes únicos, com condições únicas em cada localidade, gerando assimetrias tecnológicas e, por consequência, econômicas em cada Estado. A relação entre as estruturas econômicas e institucionais, assim, determinam a intensidade e eficácia do processo inovativo, dando o nível de competitividade e o ritmo de crescimento de um determinado país no sistema econômico mundial (JOHNSON; LUNDVALL, 1994; FREEMAN, 1995).

Por isso Lundvall (1992) destaca que a decisão de inovar não é exclusivamente interna da firma e ela não a faz sozinha, pois fatores externos institucionais, culturais e sociais interferem nas condições para que este processo seja efetivado. Tampouco seria resultado de um processo aleatório exógeno, como colocam os neoclássicos. Para além de suas próprias capacidades de inovar, as condições para que a inovação ocorra dependem do ambiente competitivo e da evolução do sistema em que a firma está inserida. Assim, a dinamicidade do processo de crescimento econômico tem sua essência na interação entre diferentes agentes, tendo a incerteza como fator considerável que coloca estes em constante busca por alternativas que melhorem suas condições de atuação e a tornem mais seguras (PATEL; PAVITT, 1994; MOORS, 2004).

Nelson (1993) faz um estudo de 15 países para avaliar os diferentes modelos de SNI, que ele define como instituições que, ao interagirem, condicionam o desempenho inovador de empresas nacionais. Ele coloca que, para analisar os diferentes modelos de Sistemas Nacionais

de Inovação, é preciso considerar um esquema analítico o qual englobe diversos fatores — considerando as especificidades regionais, culturais, sociais e históricas — que determinam o surgimento e a difusão da inovação. Sua concepção perpassa por uma ideia de ser um processo social de aprendizado de agentes, podendo este ser incentivado ou inibido conforme as condições.

2.2.1 Desigualdade tecnológica e SNI na periferia

A estruturação de um Sistema Nacional de Inovação ganha importância no acirramento da concorrência capitalista, que amplia a complexidade do processo inovativo e das relações centro-periferias, com a tecnologia sendo um fator-chave nesta dinâmica. Os ganhos de produtividade dos países centrais através da incorporação de inovação colocam o preço de seus produtos com maior valor relativo no comércio internacional, o que contribui para o fator de deterioração dos termos de troca apresentado por Prebisch. Desde os teóricos estruturalistas, como Celso Furtado, já se falava da divergência tecnológica neste sistema desde os anos 50, com a defesa de uma endogeneização do progresso tecnológico em países periféricos, a fim de aumentar sua competitividade internacional e a sua segurança diante de assimetrias e instabilidades externas (SZMRECSANYI, 2005; QUEIROZ, 2011).

Quando se observa os países do centro, ora chamado de ‘desenvolvidos’ ou ‘avançados’, nota-se um ordenamento entre diversas instituições, em especial a centralidade das universidades no processo, mas também com demais instituições e ações governamentais que estimule a criação de um sistema que interligue a produção de ciência com o sistema produtivo inovativo. As empresas não possuem uma racionalidade pura e informações perfeitas, elas atuam em ambientes incertos, em especial no que tange a inovação, o que demanda um sistema que conduza o processo e que o sustente. A produção de inovação, como colocado, não depende apenas de bons pesquisadores e cientistas, mas, principalmente, de instituições fortes que possuam um sistema de auxílio e organização para publicar, patentear, produzir e comercializar (CHAVES; RIBEIRO; SANTOS; ALBUQUERQUE, 2020).

Albuquerque (1997) elabora sobre os diferentes tipos de SNI de acordo com o nível de relação entre as diferentes instituições. O autor considera que os países centrais — destacando Estados Unidos, Japão, Alemanha, Suécia e Holanda — possuiriam SNI maduros com grande interação entre as instituições e uma rede de retroalimentação de inovação. Nestes países há uma infraestrutura de ciência e tecnológica consolidada com forte efeito na base industrial, de

modo que a indústria gere demandas de desenvolvimento aos institutos de pesquisa na mesma medida em que estes escoam pesquisas para o mercado.

Abaixo destes teria o sistema que ele chama de SNI *catching up* — como Coréia, Taiwan e Cingapura — que se possuem instituições consolidadas e interativas, porém se desenvolveram mais tardiamente em relação aos maduros a partir da absorção de tecnologia externa. O sistema tecnológico estaria em evolução e a infraestrutura existente esta mais voltada para capacidade de absorção dos países e de aproveitamento do fluxo tecnológico externo (ALBUQUERQUE, 1997, 1999).

O Brasil, assim, estaria classificado nesta terceira categoria junto de países como México, Índia e África do Sul, que consiste em um SNI imaturo. Estes países possuem uma infraestrutura científica e tecnológica considerável, porém ela é pouco eficaz e possui pouca relação entre as diferentes instituições que compõem o SNI. Esta estrutura é desigual dependendo do setor e da região do país e sua maior debilidade se refere a interação entre os institutos de pesquisa e universidades para com as empresas. A desigualdade social e instabilidades quanto às políticas orçamentárias das instituições também contribuem para a imaturidade do sistema, dados que cria um clima de incerteza a respeito do processo inovativo (ALBUQUERQUE, 1997, 1999).

Albuquerque (1999) define o quarto modelo seria de SNI imatura, porém que ele divide como “Países do Leste Europeu”. Esta categoria agrupa países que possuem um passado comum no modelo socialista da URSS — como Rússia, Polônia, Hungria, Bulgária, entre outros —, com instituições e dinâmicas próprias de interação, porém que apresentam diferença em relação aos SNI maduros pelo menor intensidade de resposta entre a base produtiva e as instituições de ensino e pesquisa e pelas instabilidades ainda decorrentes do processo de troca de regime, sendo uma categoria específica dentro dos SNI imaturos.

A quinta categoria também é um tipo de SNI imaturo, representada pelos países do Sudeste Asiático — compreendendo países como Tailândia, Malásia, Indonésia e Filipina. São países com uma demonstração de crescimento no setor tecnológico a partir dos anos 2000 e possuem crescente estruturação do sistema de interação e infraestrutura institucional, porém ainda com menor investimento que nos países com SNI maduro. Estas duas últimas classificações se diferenciam pelo autor considerar que possuem características próprias e contextos históricos distintos que levam a imaturidade (ALBUQUERQUE, 1999).

A última classificação apontada por Albuquerque (1999), então, seria dos países com SNI inexistente, compreendendo países da América Central, grande parte do continente africano, Turquia, Afeganistão entre outros. Seriam países com pouca ou nenhuma

infraestrutura consolidada de ciência e tecnologia, bem como graus de pobreza elevados que impossibilitam o desenvolvimento econômico, tecnológico e social.

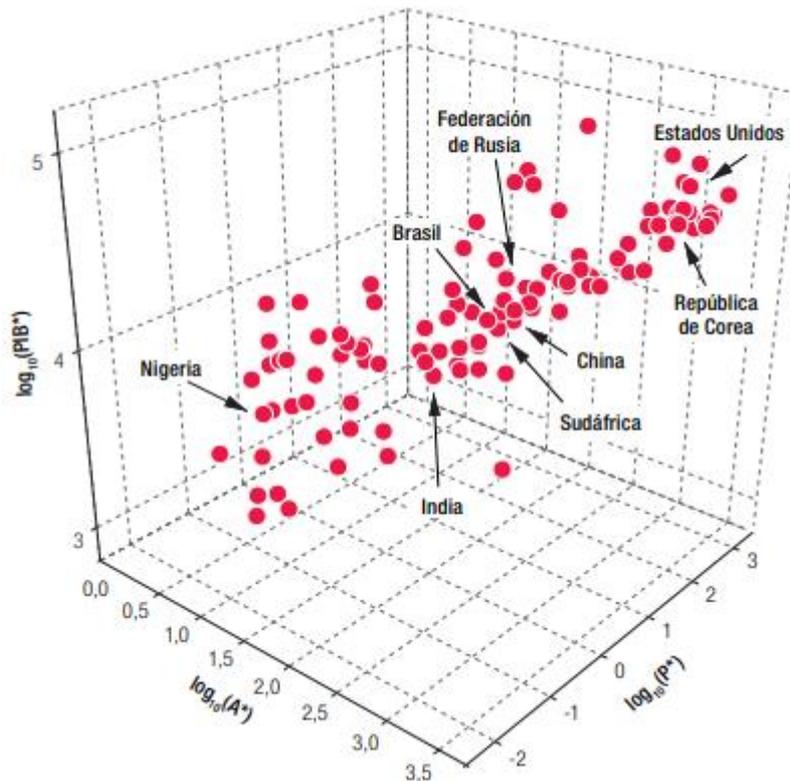
Grande parte da literatura sobre Sistema Nacional de Inovação, contudo, foca nas instituições de países centrais, dando pouco ou nenhum foco em como estas relações se dão no capitalismo periférico. O fato de os países periféricos possuírem um SNI com maturidade diferente dos centrais é necessário para análise, pois isto interfere nas diferentes dinâmicas de interação dos agentes nacionais e internacionais. Posições de ‘subdesenvolvimento’ possuem uma relação forte com a dependência de tecnologia externa, o qual faz com que muitos autores defendam a necessidade de criação de instituições que incentivem a produção de inovação interna, acarretando na necessidade de criação ou amadurecimentos dos SNIs (ALBUQUERQUE, 2005; QUEIROZ, 2011; PINHEIRO; SOUZA, 2018).

Como colocado por Chaves, Ribeiro, Santos e Albuquerque (2020, p. 48-49):

A inexistência de um "gerador de tecnologia endógena" — conceito semelhante ao sistema nacional de inovação — limita a capacidade interna de abrir a "caixa preta" do progresso técnico, iluminando os países periféricos a priorizarem a imitação em detrimento da criação de tecnologias próprias de acordo com as deficiências e potencialidades locais. (...) o fortalecimento dos atores do sistema nacional de inovação contribuiria para o crescimento da renda, a distribuição da riqueza e a melhoria das condições de vida da população (...) só seria a partir da estruturação de um sistema nacional de inovação integral que a industrialização da periferia poderia contemplar as especificidades nacionais, de forma a explorar o seu potencial e corrigir os desequilíbrios atuais.

Como visto no Gráfico 1, países com maiores PIB per capita — sendo em sua maioria os países desenvolvidos — tendem a produzir maior número de artigos e registros de patentes, sendo possível observar uma relação positiva entre estas três variáveis. Estes países também são os que possuem um SNI mais estruturado, com relações complexas em que esta pesquisa realizada possa ser incorporada no mercado e desenvolvidas pelas firmas na forma de inovação econômica. Assim, a relação dos países do centro com o processo inovativo não é apenas quantitativa, como também qualitativa, de forma que a interação entre as diferentes esferas que compõem o SNI se dá de forma mais efetiva (CHAVES; RIBEIRO; SANTOS; ALBUQUERQUE, 2020).

Gráfico 1 - Artigos, patentes e PIB per capita em 111 países e áreas, 2014
 (Por milhão de habitantes e em dólares de paridade de poder de compra internacional constantes de 2011)



Fonte: Chaves, Ribeiro, Santos e Albuquerque (2020, p. 53)

Em determinados contextos, apenas o processo de aquisição de tecnologia externa não é suficiente para o desenvolvimento dos Estados, mas ainda assim é importante o papel das infraestruturas científicas nos países periféricos como “antena” para absorção de inovação estrangeira e diminuição da fronteira tecnológica com os países do centro. Importante ressaltar que esta incorporação de tecnologia externa não é livre, dependendo de esforços institucionais substanciais, bem direcionados e custosos (FU; PIETROBELLI; SOETE, 2011; LUNDEVALL, 2016).

A importância do SNI, mesmo que não completamente maduro, ainda é muito presente neste processo, visto que são necessárias instituições que interpretem essa inovação absorvida para que ela possa ser copiada, utilizada e internalizada, necessitando tanto de capacidade científica quanto de produção com existência de instituições internas específicas como pré-condição para o processo de absorção efetiva. A capacidade científica se refere a instituições como universidades, centros de pesquisa, sistema educacional estruturado, assim como a uma rede de financiamento e a um estado de bem-estar social que garanta as condições mínimas aos indivíduos para que estes possam se dedicar a atividades criativas. Estas capacidades são, sobretudo, sociais, com condições que possibilitem a capacitação geral dos indivíduos em prol

do progresso inovativo. Ela também interfere de a produção tecnológica necessitar de um grau de governança e estabilidade macroeconômica que se possa diminuir o grau de incertezas para dar início a inovação, com mão de obra qualificada e recursos financeiros (ALBUQUERQUE, 1997; FAGERBERG, SRHOLEC, 2013; CHAVES; RIBEIRO; SANTOS; ALBUQUERQUE, 2020).

Como as empresas são isoladas do ambiente em que atuam, as condições do ambiente interferem na sua atuação, na de seus clientes, fornecedores e organizações vinculadas. Fagerberg (2010) ainda aponta a necessidade de uma ação ativa do Estado por parte dos países periféricos para incentivar a inovação. Ele nega as políticas desenvolvidas pelo Consenso de Washington e coloca que, como apontado por Nelson (1993), os Estados do centro que possuem maiores índices de processos inovativos possuem um SNI com ações diretas e indiretas do governo a fim de criar um ambiente mais propício ao processo inovativo. A propensão a inovar se daria em função de fatores relacionados ao papel do Estado e do mercado com uma atuação política ativa.

Com o advento da globalização e este processo de incorporação de tecnologia externa, tem-se debatido a respeito da condição “nacional” do sistema de inovação, dado o caráter transnacional da economia. Este caráter global permanece desigual, pode-se observar, contudo, que o Estado nacional ainda desempenha um papel fundamental no processo inovativo, mesmo em contextos como da União Europeia que possui uma integração regional. Colocar que as fronteiras nacionais não influenciam desconsidera os fatores sociais e culturais que podem mudar significativamente a relação entre os agentes e métodos de organização. Além disso, o Estado muitas vezes atua como agente direto de incentivo à inovação, seja através de financiamento de projetos, seja com concessões tributárias a empresas inovadoras (JOHNSON; LUNDEVALL, 1994; FU; PIETROBELLI; SOETE, 2011; LUNDEVALL, 2016).

Em alguns casos, como da Coreia do Sul, a incorporação de tecnologia externa foi fator-chave para seu desenvolvimento, mas isso não seria possível sem instituições nacionais que dessem suporte a esta mudança estrutural. O fato é que, apesar de as multinacionais trazerem tecnologias aos países periféricos, esta tecnologia normalmente não é o “core” da empresa, aquilo que de fato agrega valor ao produto e serviço. O desenvolvimento de tecnologia “nativa” mantém-se como necessário, além de estruturas que substituem a absorção e modificação desta outra tecnologia secundária. Esta tecnologia nativa também é necessária, pois nem sempre a inovação externa é a mais adequada a contextos específicos, por vezes estão defasadas e não seguem as estratégias do país que as está incorporando (FU; PIETROBELLI; SOETE, 2011; LUNDEVALL, 2016).

A globalização, portanto, como fenômeno econômico, não é simétrica em todos os países do Sistema, tampouco elimina a necessidade de Estados nacionais na dinâmica do processo inovativo. Apesar de terem incentivos e experiências colaborativas, como de desenvolvimento de softwares abertos ou projetos de cooperação entre diferentes universidades, a concentração de inovação ainda se dá nos países centrais, tendo pouca transmissão de tecnologia de ponta. A necessidade de um Sistema Nacional de Inovação com instituições que suportem não apenas a absorção tecnológica, como também possuam um papel ativo no incentivo de desenvolvimento de inovação interna torna-se essencial para consolidação destes nos países periféricos (CHAVES; RIBEIRO; SANTOS; ALBUQUERQUE, 2020).

3 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO BRASILEIRO

Um debate, desde os anos 50 no Brasil, trata a respeito da endogeneização do progresso tecnológico, ainda mais após observar que a industrialização via processo de substituição de importações não superou a divergência tecnológica brasileira para com os países desenvolvidos. A necessidade de desenvolvimento de inovação internamente foi observada por economistas como forma de diminuir esta divergência e aumentar a competitividade das empresas brasileiras no mercado internacional. A percepção quanto à relação da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) com o desenvolvimento econômico tem motivado constantes debates na agenda de políticas públicas brasileiras ao longo dos anos. A partir dos anos 80, contudo, com o processo de liberalização econômica e priorização da agenda econômica ao combate à inflação, a política industrial-desenvolvimentista foi abandonada, assim como projetos de incentivo à inovação (CORDER, 2006).

Apesar disso, o Brasil ainda possui uma infraestrutura mínima de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), apesar da baixa articulação entre as diferentes instituições necessárias para a introdução de inovação no mercado. Entendendo o processo inovativo como amplo, complexo e não linear, é preciso considerar, principalmente, como as empresas, o Estado e as universidades se inserem nessa dinâmica e o grau de interação entre os diferentes agentes que compõem o processo. Faz-se, portanto, necessária uma análise específica da situação brasileira a fim de entender suas particularidades e estruturas institucionais que compõem o SNI (SUZIGAN; ALBUQUERQUE; 2008).

Albuquerque (1997) é um dos pioneiros no debate a respeito do Sistema Nacional de Inovação Brasileiro. O autor argumenta que o Brasil possui um SNI Imaturo, pois o país possui uma infraestrutura base de CT&I, porém ela é desigual, limitada e com pouca relação com as demais instituições que compõem o sistema. O desenvolvimento de P&D estaria restrito às universidades, especialmente às públicas, e centros de pesquisa governamentais, com pouca interação com as empresas, instituições de financiamento ou centros privados de pesquisa. Isto compromete o fluxo e troca de informação entre as diferentes instituições necessárias para este processo de introdução da inovação no mercado, especialmente na interação com a base industrial e tecnológica. Assim, é constatado que o SNI brasileiro possui falhas estruturais que bloqueiam o pleno funcionamento do próprio sistema, obstruindo os fluxos de conhecimento e tecnologia, reduzindo a eficiência dos esforços nacionais de P&D.

Apesar das limitações, há uma evolução no pensamento brasileiro a respeito do desenvolvimento de inovação, fazendo ajustes às políticas públicas voltadas a este fim, como

será abordado na próxima sessão. As principais políticas brasileiras de incentivo à inovação seriam: (a) Bolsas de pesquisa e outras formas de fomento por instituições públicas, (b) incentivos fiscais a empresas inovadoras, (c) Incentivos financeiros — como subvenção direta e concessão de crédito em condições mais favoráveis até o apoio à formação de fundos de capital de risco —, (d) incentivos de infraestrutura e logística — com incentivo principalmente a parques tecnológicos e incubadoras de inovação —, (e) incentivo de demanda via consumo do Estado e (f) regulamentação da propriedade intelectual. Isto se dá aliado a pressão da sociedade em conciliar as políticas de incentivo à CT&I e P&D e está alocação de recursos com o bem-estar socioeconômico (ALBUQUERQUE, 1997; CORDER, 2006).

3.1 EVOLUÇÃO DAS POLÍTICAS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

A década de 50 foi marcada por uma grande participação do Estado brasileiro nas políticas de desenvolvimento industrial, evidenciadas pelo Plano de Metas (1956-1960). Foi então nos anos 60 que houve a criação de diversas instituições estratégicas para o desenvolvimento tecnológico do país, como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) — com o acréscimo do “Social” ao nome e “S” na sigla —, o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e a Campanha Nacional de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) — com estes dois últimos mudando de nome para, respectivamente, “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico” e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior”, porém mantendo a sigla. A criação destas instituições marcam a CT&I como parte de um plano estratégico de desenvolvimento, sendo elas bases para os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND I, PND II e PND III) das décadas seguintes, servindo como norteadoras para sistematização da intervenção do governo na formulação e implementação de CT&I (MOTOYAMA, 2004; CORDERS, 2006; LEMOS; CÁRIO; 2013).

Tem-se também o esboço da construção de políticas de inovação subnacionais, representadas, principalmente, pela criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Em âmbito nacional, foi criada, nesta época, a Financiadora de Estudos e Projeto (FINEP) que também teve como atuação principal o fomento de pesquisa científica através do financiamento da implementação de programas de pós-graduação em universidades públicas, com o objetivo de institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, que havia sido estabelecido em 1965. A criação destas instituições nos anos 60, contudo, não veio acompanhada com estímulos à indústria para exercer atividade inovadora do

setor privado, limitando o investimento na pesquisa básica em universidades e centros específicos. A instalação do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNTEC) dentro do BNDE veio com o objetivo de formar profissionais e pesquisadores com alta qualificação e instrumentalizar uma relação com empresas com alta atividade em P&D (CORDERS, 2006; LEMOS; CÁRIO; 2013).

Nos anos 70, o progresso tecnológico passou a ter um papel mais central nos planos econômicos, começando a se instituir os chamados Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT), que buscavam alinhar as estratégias de P&D e CT&I com os PNDs. A inovação começou a ser vista como ponto importante para atingir o objetivo de modernização e desenvolvimento do país. Apesar disto, as políticas de CT&I ainda possuíam lugar periférico na agenda econômica, dada a estratégia de industrialização via substituição de importações. Estas políticas tinham ainda pouco respaldo concreto nos planos econômicos, restringindo-se quase exclusivamente ao investimento em instituições de pesquisa e ensino universitário, alimentando a lógica linear de progresso inovativo (GUIMARÃES, 1993; MOTOYAMA, 2004).

O II PND (1972-1974) buscou aumentar a participação do setor privado no desenvolvimento de P&D, com incentivos fiscais que buscavam fortalecer as empresas nacionais e incentivar a participação de empresas privadas em setores estratégicos para o desenvolvimento. Como o modelo industrial se configurava como fordista, baseado em homogeneização e produção em alta escala, não se tinha uma ideia de introdução de atividades de P&D na rotina das firmas, de forma que a incorporação de novas tecnologias se deu por importação de inovação externa incentivada pelo governo (CORDERS, 2006; BAHIA, 2009).

Importante ressaltar que, a partir da crise do petróleo de 1973, o Brasil se viu obrigado a consolidar sua indústria de base e de bens de capital através, principalmente, de empresas estatais. Embora ainda houvesse uma desarticulação da pesquisa acadêmica com o setor produtivo, as empresas estatais conseguiram ter maior aproximação destes institutos universitários e desenvolver conjuntamente projetos de CT&I (MOTOYAMA, 2004; SILVIA; SUZIGAN, 2014).

Já no II PND (1975-1979) a estratégia de desenvolvimento se deu baseada em incentivos para empresas que produzem internamente inovação, assim como o estímulo à criação de empresas em novos setores estratégicos para o país. Outro diagnóstico importante de ser destacado do período consistia em que o baixo dinamismo inovativo se dava pela falta de infraestrutura de CT&I, colocando dentro do II PND diversas obras públicas que teriam como foco melhorar a logística do setor industrial (CORDERS, 2006; BAHIA, 2009).

Os anos 80, por sua vez, ficaram conhecidos como “a década perdida”, com os índices de crescimento econômico despencando e grande instabilidade. Pode se dizer que este período é o auge e o esgotamento do modelo de desenvolvimento e crescimento vigente, dando início ao período de estagflação (inflação alta e estagnação econômica) e crise da dívida externa. Tais fatores, aliados a uma troca constante de moeda, geravam um ambiente de instabilidade significativo, o qual fazia com que as firmas ficassem receosas em despender de grandes investimentos para o processo inovativo (CORDERS, 2006; LEMOS; CÁRIO; 2013).

Apesar do III PND (1979-1985) ainda ter um caráter desenvolvimentista, ele possui muito menos incentivo a CT&I que os dois anteriores. O investimento em instituições de pesquisa e qualificação humana ainda eram a prioridade no que tange ao processo inovativo, porém com uma redução considerável no desperdício em ensino e pesquisa universitária e uma lógica individualizada dos agentes na ação — sem considerar como parte de um processo coletivo e sistêmico de inovação (GUIMARÃES, 1993; CORDERS, 2006).

Embora tenha sido criado o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) em 1985, o programa de desenvolvimento passa a ter um caráter muito mais setorial, principalmente da microeletrônica e informática, abrindo mão de um projeto abrangente. A criação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT I) pelo MCT que seria implementado no período de 1985 a 1990 não teve êxito, visto que a prioridade nacional era a política de estabilização da grande crise inflacionária (GUIMARÃES, 1993). Conforme destacado por Guimarães (1993, p. 27) “o esvaecimento do projeto mais abrangente de desenvolvimento tecnológico reflete antes de mais nada o seu insucesso em obter resultados significativos no tocante a seu objetivo básico de promover maior autonomia tecnológica do país”.

A partir dos anos 1980, então, começa o processo de desindustrialização do Brasil. A desindustrialização brasileira está ligada a fatores de evolução dos indicadores de produção, emprego, investimento, exportações, produtividade e importações da indústria de transformação, com o Brasil tendo uma diminuição da indústria na porcentagem do PIB e uma reprimarização da economia. O Brasil passa a focar-se na exportação de commodities na nova divisão internacional do trabalho, processo que explicita a não-priorização da atividade inovativa. O diferencial de produtividade, a redução nas taxas de investimento industrial, a doença holandesa e a mudança na política econômica a partir do Consenso de Washington contribuem para a perpetuação deste processo (SQUEFF, 2012).

A partir de 1990, tem-se a ruptura definitiva com o modelo desenvolvimentista e significativa redução nas políticas públicas de incentivo ao processo interno de inovação

brasileiro, dando início ao projeto de liberalização da economia, muito incentivado pelo Consenso de Washington. As novas medidas neoliberais tinham como premissa a redução da participação do Estado nas políticas de pesquisa, desenvolvimento, ciência e tecnologia, com significativo corte nos recursos para ensino e pesquisa e poucos meios de ligar a pesquisa básica na indústria. Ademais, o ambiente de grande instabilidade e incerteza, a falta de políticas de segurança ao investimento e a medida de bloqueio bancário e confisco de haveres financeiros do Plano Collor I acarretou em uma desconfiança ainda mais generalizada das firmas em conduzir investimentos no mercado brasileiro, especialmente no que tange a inovação, dado que o risco era muito alto (MOTOYAMA, 2004).

Com a implementação do Plano Real em 1994 no governo de Itamar Franco, o país conseguiu superar a hiperinflação e estabilizar a economia, porém abrindo mão de um projeto de desenvolvimento para o país. Assim, após 1995 no primeiro mandato do Fernando Henrique Cardoso, manteve-se uma preocupação em manter baixas as taxas inflacionárias, mas com uma liberalização comercial, financeira e cambial que contribuíram com o sucateamento da indústria nacional, com a precarização das condições de trabalho, com a "estrangeirização" do setor bancário e com privatização de grandes estatais (FREITAS; PRATES, 2001).

Atores importantes no contexto nacional de CT&I — como empresas estatais, institutos de pesquisa e universidades públicas — foram extintos ou tiveram seu orçamento muito reduzido. Os atores privados também eram desestimulados a realizar investimentos: a política econômica de juros altos desestimulava a inovação, visto esta ser uma política empresarial de longo prazo com custos altos de financiamento. Apesar do problema de instabilidade de preços ser extinto, as políticas de reajuste fiscal com redução dos gastos públicos em áreas cruciais, aliado a uma política de desestímulo ao investimento produtivo, comprometeram o processo inovativo e tecnológico (MOTOYAMA, 2004; LEMOS; CÁRIO, 2013).

A criação de parques tecnológicos junto a universidades também é um fator a se destacar dos anos 90. Estas iniciativas se alinham a um programa de incentivo indireto à pesquisa aplicada em universidades promovido pelo governo através de alocação de recursos a empresas privadas para contratação de serviços de pesquisa das universidades, com uma transformação da FINEP em uma agência agora com foco específico no financiamento da pesquisa tecnológica industrial. Estas ações, contudo, eram mínimas, pois as restrições de natureza fiscal prevaleceram ao longo de toda década (MOTOYAMA, 2004; SILVA; SUZIGAN, 2014).

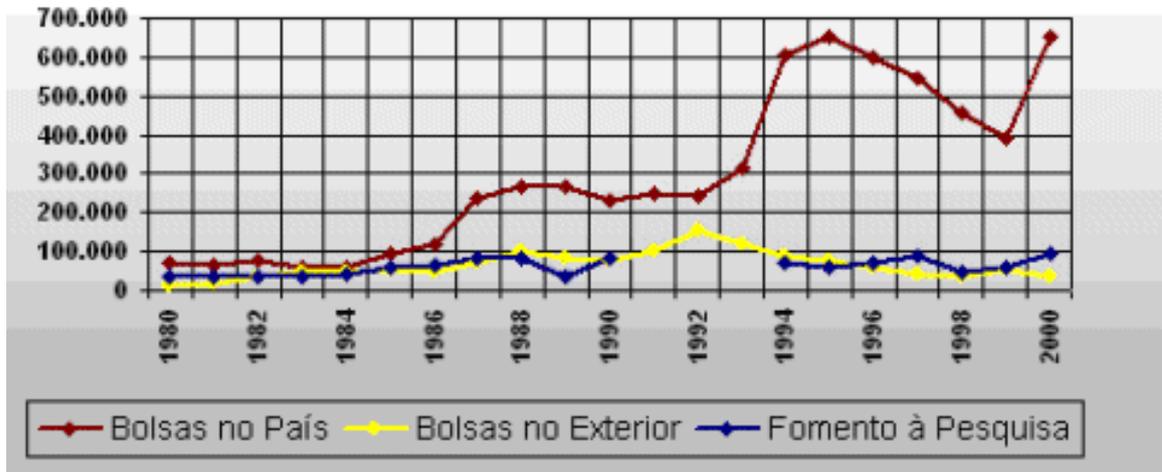
Entre 1995 e 1998, portanto, não houveram mudanças estruturais no que tange a inovação. O período foi marcado pelo grande declínio no investimento em CT&I, representado pelo corte de verbas da CAPES, CNPq (Gráfico 2 e Gráfico 3) e para as universidades públicas

— ainda agentes principais de desenvolvimento de CT&I no país. De destaque, houveram apenas legislações específicas que contribuem para um ambiente nacional mais propício ao processo inovativo: Lei da Propriedade Industrial e a Lei do Software (MOTOYAMA, 2004; CENTRO DE MEMÓRIA CNPQ, 2021).



Fonte: Centro de Memória CNPq (2021).

Gráfico 3 - Investimento Realizado em bolsas de fomento CNPq no período de 1980 a 2000 em milhões de reais



Fonte: Centro de Memória CNPq (2021).

Os gráficos acima mostram um comportamento de crescimento do número de bolsas no país e de orçamento para bolsas CNPq até 1995, com um orçamento de fomento à pesquisa e de bolsas no exterior relativamente constante. Após este ano, começa uma tendência declinante do número de bolsas alinhado com uma tendência de perda de valor real do valor destas, visto que o reajuste e orçamento não estavam acompanhando a inflação do período. Com a mudança

de política estratégica de inovação em 1999, é possível ver em ambos os gráficos um aumento considerável no orçamento de bolsas CNPq no país (CENTRO DE MEMÓRIA CNPq, 2021).

Em 1999 no segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, contudo, tem-se uma virada de chave nas estratégias de P&D e CT&I, com uma nova postura da Política de Ciência e Tecnologia (PCT) que visava não só intensificar o financiamento da pesquisa acadêmica, como também diversificar a modalidade de financiamento de modo que houvesse maior transição do conhecimento das universidades para o setor produtivo. As mudanças estratégicas do Ministério de Ciência e Tecnologia entre 1999 e 2002 começaram a abandonar a lógica linear, incorporando a inovação na lógica de CT&I e entendendo-a como um processo complexo e constante, sendo intensificadas com a troca de governo em 2003 (MOTOYAMA, 2004; SUZIGAN; ALGUQUERQUE, 2008).

A partir daí começa a se estabelecer um novo quadro jurídico e institucional, com, inclusive, a criação dos Fundos Setoriais em 1999 de estímulo a áreas estratégicas da indústria e possibilidade de escalabilidade. Passa a ter-se uma preocupação com o fomento e suporte à inovação empresarial bem como em consolidar um fluxo regular de financiamento da pesquisa científica pública para criar um elo entre política industrial e política de P&D (SILVA; SUZIGAN, 2014). Vale ressaltar que o ano 2000 representa um marco importante para análise de P&D, visto que foi o ano da criação dos Relatórios PINTEC de Pesquisa e Inovação realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com o apoio da FINEP e do Ministério de Ciências, tecnologia e Inovação (MCTI) a fim de "fornecer informações para a construção de indicadores setoriais, regionais e nacionais das atividades de inovação das empresas brasileiras" (IBGE, 2017).

A PCT reconhece o papel do Estado como agente ativo e essencial para o financiamento do progresso técnico, realizando diagnósticos e elaborando metas a partir do Plano Plurianual (PPA). Passa a ter-se um entendimento não apenas da complexidade do processo inovativo, como também de como as questões político-sociais implicam neste processo. Diversas questões estruturais da economia brasileira colocavam empecilhos para que a consolidação deste sistema de inovação fosse estabelecido. Conforme discutido por Corder (2006, p. 15):

(...) o diagnóstico do Plano Plurianual (PPA) alertava para problemas muito mais complexos do que aqueles relacionados com os recursos financeiros, a saber: i) insuficiente base instalada de CT&I; ii) base acadêmica versus necessidades de inovação do setor produtivo; iii) reduzido investimento privado em P&D; iv) ausência de um marco legal e tributário favorável à inovação nas empresas; v) esgotamento dos instrumentos de financiamento à inovação; vi) necessidade de ampliar a infraestrutura tecnológica; vii) reduzida inserção do sistema de CT&I na solução dos problemas nacionais, tais como pobreza, saúde, educação, violência, desemprego,

meio ambiente e desequilíbrio regional; viii) baixa capacidade de coordenação e articulação das ações setoriais (progressivamente descentralizadas) em CT&I e P&D; e ix) necessidade de focar em áreas críticas e em processos-chave procurando gerar resultados efetivos para o país (CORDER, 2006, p.15)

O primeiro governo Lula (2003 - 2006), então, passou a dar continuidade às políticas do final do segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, aumentando ainda mais a preocupação com a consolidação do processo inovativo interno. A fim de solucionar os problemas estruturais para o desenvolvimento inovativo, foi elaborado um plano de ação pelo MCT para o período de 2003 a 2006 que visava a expansão horizontal, consolidação e integração de um sistema nacional voltado à ciência, tecnologia e inovação (MCTI, 2005).

Este plano colocava alguns objetivos como a consolidação de um aparato institucional que sustentasse o processo inovativo, com novos marcos legais e regulatórios, além de programas efetivos que dessem solidez e materialidade às ações propostas. Ademais do aumento considerável de verbas aos órgãos de financiamento científico, em especial acadêmico, houveram iniciativas como a criação da Lei da Inovação e da Lei do Bem, que estabeleceram um estímulo à maior interação entre universidades e empresas, além de incentivos fiscais específicos para empresas inovadoras (MCTI, 2005; LEMOS; CÁRIO, 2013).

Um fator importante de ser destacado é que nos anos 2000 se observou uma melhora significativa nos indicadores sociais, com melhora significativa na condição de vida dos brasileiros. O aumento do salário mínimo, em especial, foi fundamental neste processo, assim como programas como o Bolsa Família, que aliados com maiores concessões de crédito e baixas taxas de juros fizeram com que aumentasse significativamente o consumo popular. Isto aumenta o consumo geral da economia, a demanda agregada e, conseqüentemente, o investimento privado e a criação de novos postos de trabalho. As baixas taxas de juros, expansão da demanda agregada, clima de prosperidade e crescimento econômico, aliados a projetos de incentivo a P&D em empresas e expansão do ensino superior criaram um ambiente favorável a inovação em todo país (SERRANO; RICARDO, 2011; LEMOS; CÁRIO, 2013).

Em 2007 dá-se início ao Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) referente ao período de 2007 a 2010 do segundo mandato de Lula. Este plano intensifica as medidas que já vinham sendo tomadas, com um foco muito grande na formação humana, principalmente, a nível técnico e de ensino superior. O PACTI visava não apenas a expansão do ensino, como também a descentralização da produção de conhecimento e diversificação de áreas (MCTI, 2010).

Este plano também focou na organização de linhas de ação que consolidaram e expandiram o Sistema Nacional de Inovação Brasileiro, com a criação de infraestrutura para melhor conectividade de internet em todas as regiões, promoção da inovação tecnológica em empresas, diversificação das áreas de P&D e estabelecimento de setores estratégicos para investimento — como de criação de softwares. Acima de tudo, este plano entendia a ciência, tecnologia e inovação como essencial para o desenvolvimento social, de uma forma que se retroalimente: um estado de bem-estar social é essencial para que as políticas de inovação se concretizem, assim como a inovação deva trabalhar para este desenvolvimento social (MCTI, 2010).

O MCTI (2012) relata que o PACTI atingiu os objetivos para o qual foi proposto. O plano contribuiu para ampliação da capacidade nacional de produção científica e tecnológica, maior engajamento dos governos estaduais no investimento e na execução de ações voltadas ao desenvolvimento de ciência, tecnologia e inovação, aumento considerável da percepção da importância da inovação para o setor empresarial privado e melhora dos indicadores econômicos e sociais das políticas públicas relacionadas.

Em linhas gerais, pode-se dizer que o grande crescimento econômico proporcionado pelos governos Lula se deu a partir da modernização da demanda e aumento do consumo via políticas de aumento do salário mínimo, políticas de distribuição de renda, linhas de crédito e juros baixos. No lado da oferta, contudo, não houve um acompanhamento desta evolução, com pouca modernização do setor produtivo, que manteve uma produtividade tão heterogênea quanto nos períodos anteriores. As políticas de P&D foram muito mais voltadas à formação superior e ao investimento em universidades, porém com poucos estímulos de interligação ao setor produtivo (MELLO; ROSSI, 2017; SILVA; SUZIGAN, 2014).

Em 2011, já no primeiro governo Dilma, o Ministério de Ciência e Tecnologia incorporou “Inovação” ao nome, mudando a sigla de MCT para MCTI, que representa uma visão estratégica do governo. Foi criada a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2012-2015) a fim de consolidar as políticas industriais, de desenvolvimento produtivo com as políticas de expansão do ensino superior e o Plano Brasil Maior (PBM). O Plano Brasil Maior visava aumentar a competitividade da indústria brasileira no mercado internacional, tendo a inovação como ponto central para (a) fortalecer a competitividade, (b) acelerar ganhos de produtividade, (c) promover o adensamento produtivo e tecnológico das cadeias de valor, (d) ampliar mercados, (e) criar empregos de melhor qualidade e (f) garantir um crescimento inclusivo e sustentável (MCTI, 2012).

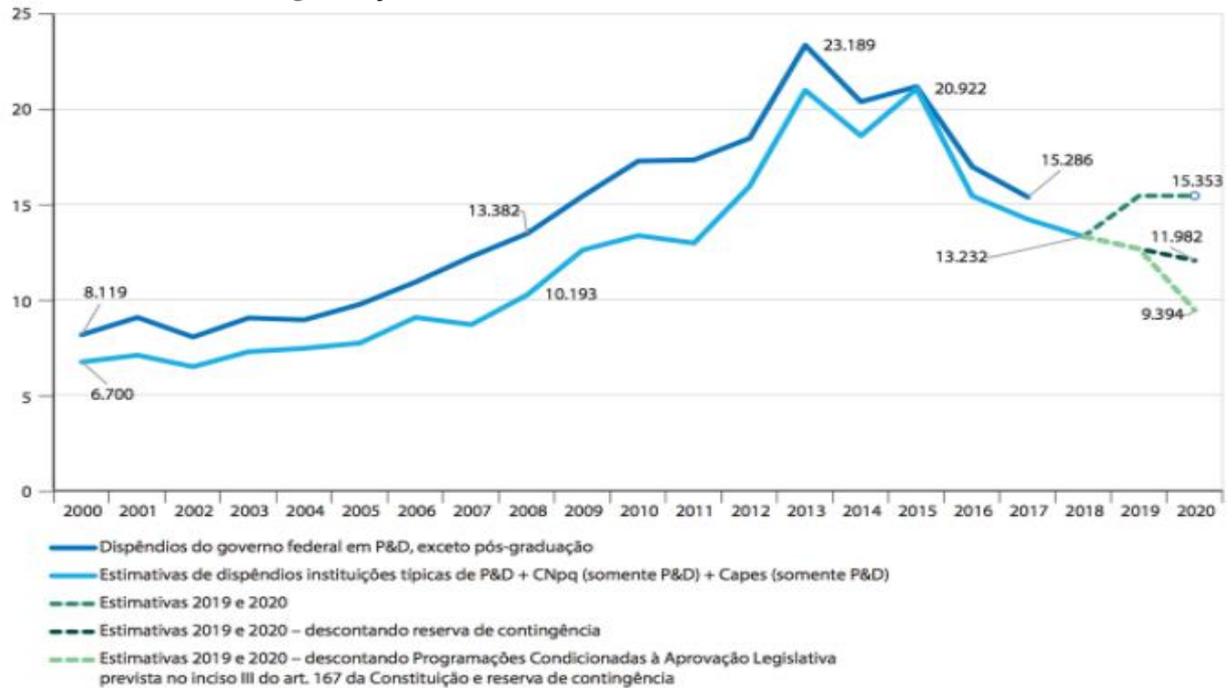
Foi também a partir do ENCTI que se estabeleceu o Ciências Sem Fronteiras, programa do governo federal voltado a bolsas de estudos no exterior para estudantes de ensino superior de cursos voltados às ciências exatas e da natureza. Outros pontos importantes são a consolidação do Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC) e a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMPRAPII). Este último visava aumentar a relação entre as empresas e universidades, de forma a intensificar a transmissão da pesquisa básica para dentro do setor produtivo, a fim de que se transforme em inovação (ELIAS, 2012; MCTI, 2016).

Mesmo que a partir de 2014 no segundo governo Dilma já havia tido uma virada da “Nova Matriz Macroeconômica” para políticas ortodoxas de austeridade, a entrada do governo Temer em setembro de 2016 intensificou estas políticas e introduziu uma agenda econômica ortodoxa-liberal. O grande ciclo de expansão de créditos (2004 a 2014) acarretou em um maior endividamento dos agentes econômicos, destacando neste trabalho as firmas, que com a alta de juros em 2015, contraíram seus gastos com investimento em prol da regularização de suas contas. A grande queda do PIB brasileiro que se deu de 2014 até 2017 e posterior demora de recuperação, aliada com uma instabilidade política, cria um clima de incertezas desfavorável ao investimento de longo prazo requerido pelo processo inovativo (OREIRO; PAULA, 2018).

Com a aprovação da Emenda Constitucional 95 em 2016 que visava reduzir a trajetória de gastos públicas, tornar-se inviável a elaboração de políticas anticíclicas. Dentre muitas medidas, tem-se um congelamento no repasse de verbas para as universidades federais e um abandono das políticas de incentivo a P&D. Como é possível ver no Gráfico 4, os dispêndios em P&D sem considerar a pós-graduação tiveram uma grande queda a partir de 2016, o que compromete a capacidade de órgãos como o CNPq e Finep realizarem o financiamento de projetos de inovação em universidades, instituições científicas e empresas. A não-priorização desta pauta na agenda do governo reflete, inclusive, na fusão do MCTI com o Ministério das Comunicações em 2016 (REVISTA FAPESP, 2019).

O Gráfico 4 mostra a crescente de dispêndios de investimento do governo federal em P&D sem considerar a pós-graduação até o ano de 2013, com queda em 2014 e volta de crescimento em 2015. A partir de 2016, contudo, os dispêndios de investimento do governo federal em P&D possui uma queda abrupta como reflexo da política de teto de gastos do governo federal (IPEA, 2020).

Gráfico 4 – Dispêndios e estimativas de investimento do governo federal em P&D – exceto pós-graduação (2000 – 2020) em R\$ milhões de 2020



Fonte: IPEA (2020) a partir de dados de 2019 do MCTI

Com o Governo Bolsonaro a partir de 2019 aos dias atuais, tem se uma política de “terapia de choque”, que inclui uma desindexação das despesas orçamentárias, ou seja, sem aumento do valor de repasse conforme a inflação, o que na prática corresponde a uma queda do valor real do orçamento de diversas instituições. Esta política econômica também prevê “fim da correção automática anual do salário mínimo e benefícios previdenciários pela inflação e eliminação das obrigações orçamentárias (saúde e educação)” (OREIRO; PAULA, 2018, p. 23).

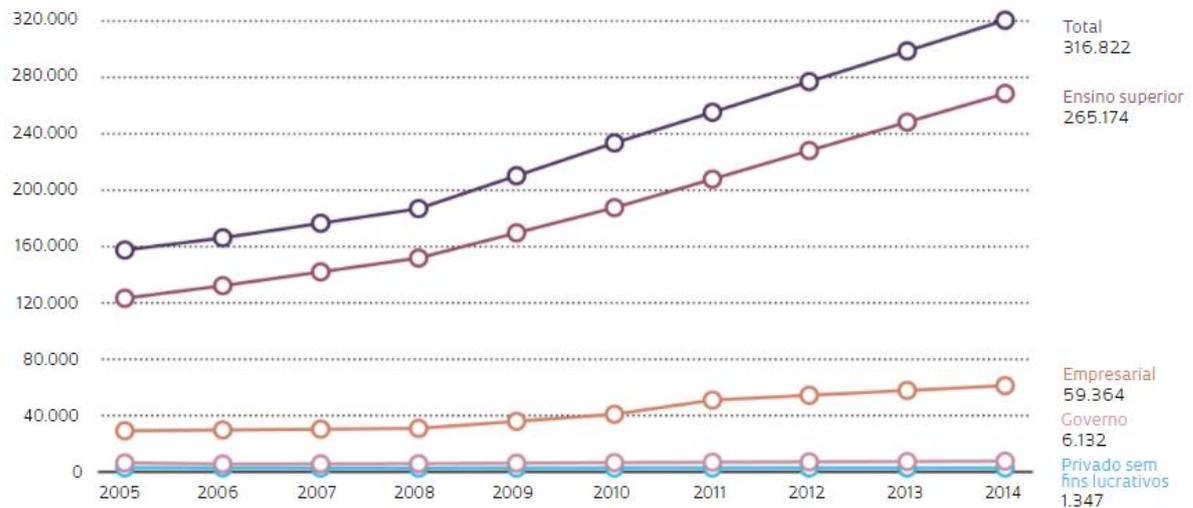
Esta mudança da pauta econômica reflete também nesta queda de investimento em P&D que foi ainda mais acentuada com o Governo Bolsonaro e menores investimento ao longo dos anos, com 2021 recebendo um orçamento destinado a pesquisa R\$ 1,4 bilhões menor do que em 2020. O aumento de laboratórios, grupos de pesquisa e infraestrutura tecnológica dos anos 2000 requer maiores investimentos para que se sustentem e se atualizem, fato que não é realizado pelo governo federal. Isto cria um efeito de desmonte da infraestrutura científica do país, dado que está, em sua grande maioria, depende do financiamento público federal para o funcionamento (JORNAL USP, 2020).

3.2 UNIVERSIDADES PÚBLICAS

No Brasil, as universidades públicas ainda são as principais instituições de pesquisa, desenvolvimento científico e capacitação tecnológica no país, representando 95% na pesquisa científica realizada. Elas ainda estão entre as melhores do mundo, com 22 universidades públicas brasileiras entre as 100 melhores da América Latina, com 3 entre as 10 melhores (USP em primeiro, Unicamp em quinto e UFRJ em nono) (FOLHA DE SÃO PAULO, 2020).

Mesmo em SNIs maduros, as empresas não possuem a capacidade de formação humana e desenvolvimento de pesquisa básica sozinhas, sendo necessário um aporte institucional que supra essa demanda. Desta forma, a interação entre universidade, governo e empresas possui um papel relevante de retroalimentação, apesar de que, no Brasil, a pesquisa pública em universidades seja fator preponderante. O Gráfico 5 mostra que o número de pessoas dedicadas a P&D no Brasil é composto por aproximadamente 83% de pessoas que estão em instituições de ensino superior, representando principalmente docentes e pós-graduandos.

Gráfico 5 - Recursos Humanos Dedicados à Pesquisa - Pesquisadores envolvidos em P&D no Brasil, em número de pessoas (2005-2014)



Fonte: INDICADORES DE CTI 2018 – MCTI (Elaboração Revista Pesquisa Fapesp)

Considerando a divergência tecnológica que o Brasil possui para com os países centrais, o processo inovativo perpassa não apenas pelo desenvolvimento de inovação — considerando tanto novos processos, organizações produtivas, desenvolvimento tecnológico, incorporação no produto, estratégia de marketing de mercado, etc — como também como instituições que lideram o processo de *catching up* tecnológico. Desta forma, as universidades públicas desempenham o papel de (a) antena para absorção, interpretação e internalização de tecnologia externa; (b) desenvolvimento de inovação e de processos inovativos produtivos internos; (c)

capacitação humana para operar com estas inovações e (d) motor de desenvolvimento social e utilização da inovação para o aumento do bem-estar da sociedade em geral. (ALBUQUERQUE, 2007)

Embora as empresas possuam papel de comercialização da inovação e introdução da mesma no processo produtivo, a intensidade e qualidade das pesquisas realizadas em universidades, bem como a distribuição geográfica dessas instituições, possui significativo impacto na inovação regional. As universidades e institutos públicos de pesquisa são capazes de atuar de forma a trazer benefícios tanto para a academia quanto para a indústria, sendo essenciais no processo de pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento de engenharia produtiva. (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008)

Neste sentido, analisar o Sistema Nacional de Inovação Brasileiro é essencial para o estudo sobre desenvolvimento, compreendendo o papel das universidades públicas como não apenas parte integrante, mas também como motores de inovação do contexto social, econômico e histórico específico do Brasil. Estudos apontam ainda que a pesquisa básica realizada pelas universidades é mais significativa para o crescimento econômico do que iniciativas internas de firmas no Brasil, pois possuem um efeito de mais longo prazo e caráter mais estratégico, visto que as empresas brasileiras, em geral, possuem poucos índices inovativos. (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008)

Suzigan e Albuquerque (2008) argumentam que a imaturidade do SNI brasileiro muito se refere a baixa interação entre os diferentes agentes que compõem este sistema, com grande destaque para relação Universidade-Empresa. As empresas brasileiras tendem a apresentar um comportamento de resultados de curto prazo e desconfiança em relação ao conhecimento produzido internamente. Como colocado por Suzigan e Albuquerque (2008, p. 7):

Mesmo considerando a importância desse conjunto de produtos e respectivas áreas de conhecimento, é lícito afirmar que o “padrão de interações” identificado é bastante limitado e ainda insuficiente para impor ao conjunto da economia uma dinâmica de crescimento econômico baseado no fortalecimento da capacidade inovativa do país. Esse padrão de interação comporta a existência de “pontos de interação” que se constituem em casos bem-sucedidos de relacionamento entre institutos de pesquisa/universidades e empresas. A existência e a limitação desses casos alimentam uma hipótese complementar: o sucesso dos casos identificados nesses “pontos de interação” baseia-se numa construção de longo prazo, com esforços sistemáticos que persistem ao longo do tempo. Essas raízes históricas também devem ser investigadas (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008, p. 7).

Um ponto de destaque é de que, dado que o Estado possui uma visão estratégica e objetiva um melhor bem-estar social, e as empresas possuem como foco interesses de mercado

— aumento de lucro, vantagens concorrenciais, sobrevivência no mercado etc —, o financiamento público das universidades não pode ser ignorado. Por mais que a relação Universidade-Empresa seja essencial para o crescimento econômico e desenvolvimento inovativo, ela deve ser feita de forma que seja benéfica para ambos os lados e, acima de tudo, para sociedade (RAPINI; RIGHI; STALLIVIERI, 2007).

Como argumentado, o processo inovativo não é linear, compreendendo diversas questões estruturais da sociedade. Entender a universidade neste contexto é entendê-la não apenas como motor de pesquisa e formação, mas também como agente que auxilie na redução dos demais *gaps* estruturais, fatores que possuem “severas consequências em termos de inexistência de massa crítica possivelmente necessária para deflagrar os processos de feedback positivo entre ciência e tecnologia” (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008, p. 14).

3.2.1 Estabelecimento das universidades no SNI e produção científica

No que tange ao desenvolvimento de pesquisa, as universidades possuem o papel de identificar oportunidades de fronteira tecnológica externa e adaptar para realidade e condições locais, desenvolver inovações de produtos, métodos e processos internamente e, através de parcerias com empresas ou oferta de cursos de pós-graduação, produzir o capital humano necessário para efetivar o processo inovativo. Apesar da considerável produção científica no Brasil e sua relevância em escala mundial, o modelo universitário ainda se concentra majoritariamente na formação de mão de obra qualificada via cursos de graduação — possuindo 122,3 mil estudantes de pós-graduação para 8,6 milhões de estudantes de graduação (considerando instituições públicas e privadas) (ALBUQUERER, 1997; MEC, 2021, ESTADÃO, 2021). Vale ressaltar que universidades são instituições não uniformes nem homogêneas, que possuem contexto social e histórico, sendo influenciadas por agentes internos e externos. Os números referentes à quantidade de estudantes de graduação e de pós-graduação se justificam devido à história das instituições universitárias no país (DE PAULA, 2009).

Apesar de ter havido uma primeira onda de criação de instituições de ensino e pesquisa no país entre 1808 e 1810, um século separa este período da primeira universidade brasileira. Até a década de 1920, o sistema superior brasileiro era constituído por faculdades autônomas de formação de profissionais liberais (essencialmente advogados, médicos, engenheiros e agrônomos) sem uma preocupação com a intersecção de ensino e pesquisa. A pesquisa científica se concentrava institutos específicos sem interação entre si ou com as instituições de ensino — como o Instituto Agrônomo de Campinas, o Instituto Oswaldo Cruz do Rio de

Janeiro. O movimento modernista, que ficou conhecido pela importância como movimento cultural, iniciou então o debate sobre a consolidação de universidades modernas que aliassem o ensino à pesquisa, o que influenciou a junção de diversas faculdades para criação da Universidade do Rio de Janeiro (DURHAM, 1998).

Por mais que tenha havido uma expansão considerada das universidades junto com o projeto de industrialização do país na década de 1930 — com a criação de mais de 20 universidades —, esta expansão ainda é tardia em relação aos países ditos desenvolvidos e apresenta uma pesquisa aplicada sendo realizada apenas para resolução de problemas imediatos da indústria, não como algo estratégico. Foi apenas na década de 1960 que houve maior preocupação em integrar as universidades em estruturas de apoio ao governo, empresas e como agente de políticas sociais, além de ter maior preocupação com instituições de financiamento à pesquisa, como a criação da CAPES, CNPq, FAPESP e FINEP. A relação com empresas privadas, contudo, ainda era ínfima, limitando a interação das universidades públicas com empresas estatais como a Petrobras e a Vale ((DURHAM, 1998; SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2008).

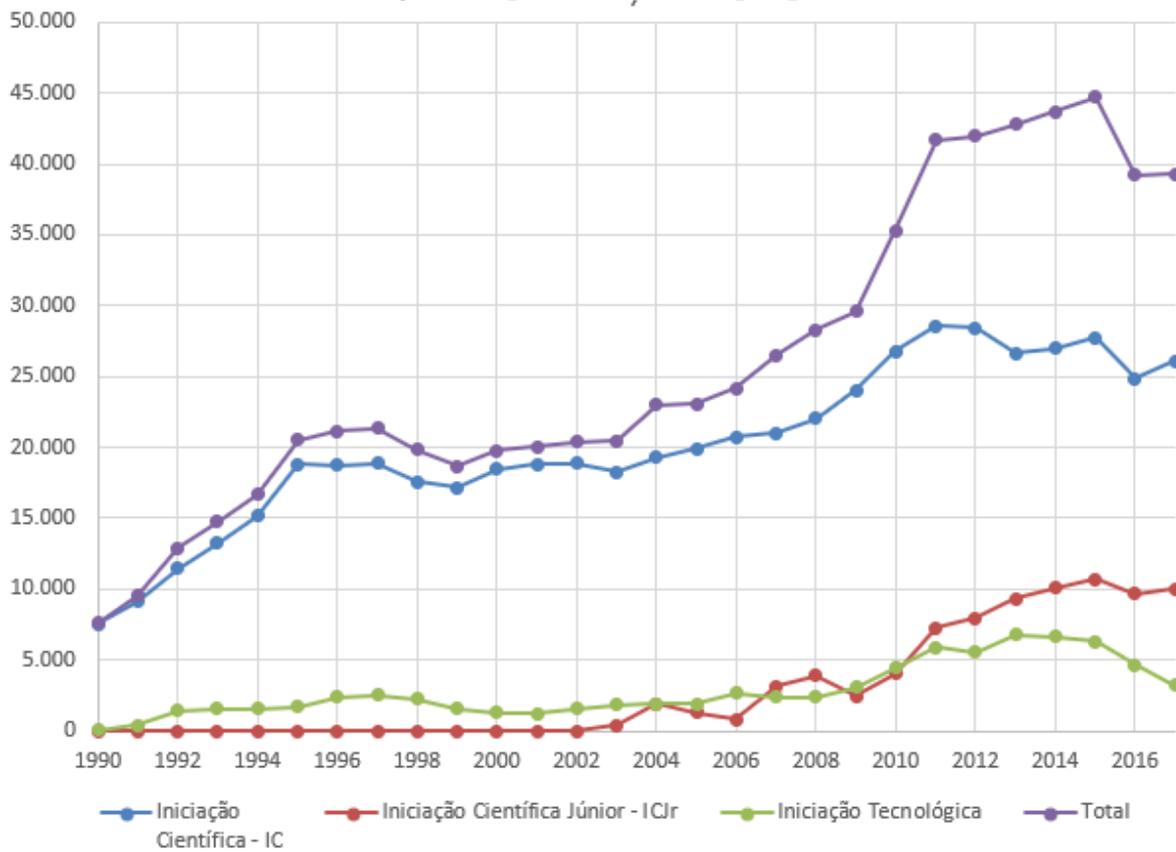
Foi nesse contexto das décadas de 1960 e 1970 que se teve a expansão dos cursos de pós-graduação, muito também motivados pela lógica desenvolvimentista dos PNDs, tornando-se o sistema de pós-graduação mais abrangente da América Latina e referência estrangeira. Outro fator que influencia no desenvolvimento científico é, como colocado por Durham (1998, p. 1) “a generalização do sistema de tempo integral e dedicação exclusiva também criou condições mais favoráveis para o desenvolvimento de pesquisa dentro de universidades públicas”, visto que os docentes teriam tempo e incentivo para tal. Apesar da pesquisa não se consolidar de forma homogênea em todas universidades e regiões, o período foi marcado por uma expansão de cursos de pós-graduação nas universidades públicas, aumentando, assim, o número de mestres e doutores do país (DURHAM, 1998; BORTOLANZA, 2017).

Com as mudanças no país após a década de 1980, ocorreu uma intensificação das políticas neoliberais que também afetaram as universidades públicas. Com menor grau de atenção para o ensino superior e, apesar do aumento no número de bolsas CNPq no período, o valor real delas sofreu um decréscimo devido à inflação do período. A mudança das políticas de inovação comentadas anteriormente em 1999 possui impacto direto nas universidades públicas e, conseqüentemente, na sua interação com os demais agentes que compõem o SNI (MOTOYAMA, 2004).

Os anos seguintes foram marcados por um crescente investimento em universidades públicas, projeto de expansão e interiorização do ensino superior, aumento de cursos de pós-

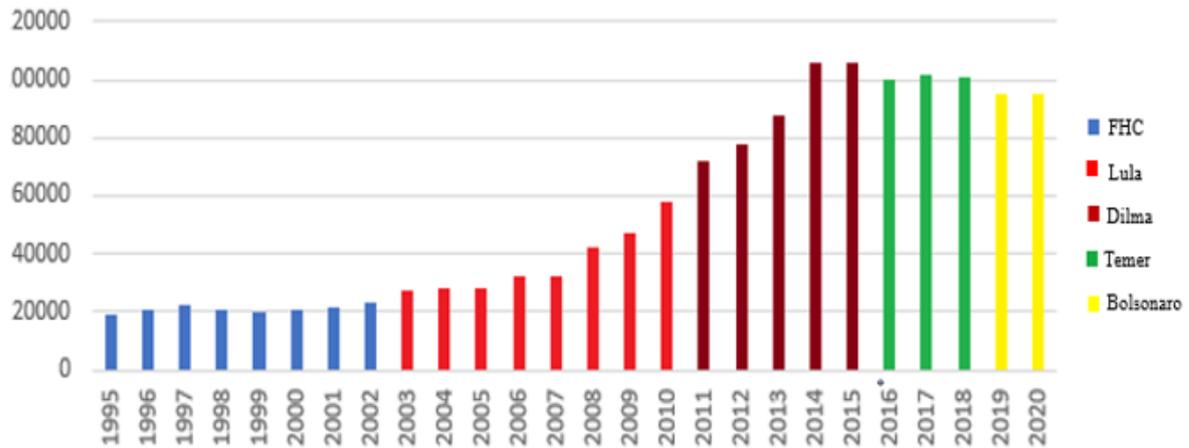
graduação e de financiamento de bolsas científicas. Embora a noção de universidade como agente social e a indissociabilidade entre ensino-pesquisa-extensão estivesse presente desde a Constituição de 1988, neste período estas questões foram intensificadas, com um aumento de incentivo de produção científica ainda na graduação (Gráfico 6) e aumento significativo de bolsas CAPES de mestrado e doutorado no país (Gráfico 7) (DE PAULA, 2009; ELIAS, 2012; GEOCAPES, 2021).

Gráfico 6 - Bolsas de Iniciação à Pesquisa concedidas no país por modalidades, 1990-2017



Fonte: Elaboração própria com base em dados de MCTI (2018).

Gráfico 7 - Total de Bolsas CAPES concedidas por ano no período de 1995 a 2020



Fonte: Elaboração própria com base em dados de GEOCAPES (2021).

Com pequenas variações, o número de bolsistas CAPES manteve-se relativamente estável até 2007, ano em que aconteceu o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (Reuni), que tinha como principal objetivo ampliar o acesso e a permanência na educação superior. Este ano de 2007 é marcante tanto no Gráfico 6, que é o ponto de maior inclinação da reta, quanto no Gráfico 7. A partir de então houve um crescimento elevado não só de bolsistas CAPES, como também de universidades públicas por região. Vale destacar, contudo, que apesar dessa expansão, as universidades do sul e sudeste seguem sendo as regiões com maiores dispêndios de investimento e com maior número de bolsistas de acordo com o GEOCAPES (2021).

É notável a relação do aumento de investimento em pesquisadores e instituições públicas de ensino com o incremento do percentual de participação brasileira de indexados na base de dados Scopus (Gráfico 8), assim como a elevação de citações e publicações. Isto está alinhado ao objetivo do ENCTI de aumentar o número de bolsistas em todas modalidades e áreas do conhecimento (REVISTA FAPESP, 2019).

Gráfico 8 - Produção Científica - Artigos com autores brasileiros indexados na base de dados Scopus e percentual em relação ao mundo (2000-2017)



Fonte: Revista Fapesp (2019) com base nos indicadores de CT&I do MCTI (2018)

No ano de 2016, a CNPq registrou a produção técnica de 23.418 softwares, produtos e processos tecnológicos que iriam direto para o processo produtivo, além de 367.561 artigos completos de circulação nacional e 451.292 artigos completos de circulação internacional. Se comparar com o ano de 2002, foram apenas 7.586 softwares, produtos e processos tecnológicos que iriam direto para o processo produtivo, 85.912 Artigos completos de circulação nacional e 85.613 artigos completos de circulação internacional, o que representam aumentos de aproximadamente 308%, 427% e 527% respectivamente (CNPQ, 2016a).

O aumento do número de grupos de pesquisa vinculados a universidades públicas também é significativo, apesar de não acompanhar as mesmas porcentagens. O número de grupos relacionados passou de aproximadamente 3,48 mil para 12,6 mil grupos de pesquisa, enquanto as empresas passaram de 4,5 mil para 9,5 mil empresas (CNPQ, 2016b). Os principais tipos de relacionamento são, de acordo com a CNPq (2016b), nesta ordem:

- “(a) Pesquisa científica sem considerações de uso imediato dos resultados;
- (b) Pesquisa científica com considerações de uso imediato dos resultados;
- (c) Fornecimento, pelo parceiro, de insumos materiais para as atividades de pesquisa do grupo sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo;
- (d) Transferência de tecnologia desenvolvida pelo grupo para o parceiro;
- (e) Atividades de consultoria técnica;

- (f) Treinamento de pessoal do parceiro pelo grupo, incluindo cursos e treinamento "em serviço;
- (g) Transferência de tecnologia desenvolvida pelo parceiro para o grupo;
- (h) Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento/fabricação de equipamentos para o grupo;
- (i) Fornecimento, pelo grupo, de insumos materiais para as atividades do parceiro sem vinculação a um projeto específico de interesse mútuo;
- (j) Atividades de engenharia não-rotineira inclusive o desenvolvimento de protótipo, cabeça de série ou planta-piloto para o parceiro; e
- (k) Desenvolvimento de software para o parceiro pelo grupo”.

Após 2016 e com as mudanças de estratégias de desenvolvimento inovativo no Brasil, houve uma estagnação do aumento de bolsistas, do número de publicações e declínio das bolsas de iniciação científica para graduação. É interessante destacar que esta estagnação de investimento reflete não apenas na academia, mas a médio e longo prazo pode influenciar no setor produtivo, que vai gradualmente perdendo capacidade de atualização e de incorporação de inovação. Os dados associados à relação de grupos de pesquisa com empresas só estão disponíveis até 2016, porém é de se esperar que haja uma desaceleração no crescimento, visto não apenas a diminuição do aumento de investimento como também a crise econômica que se inicia nos anos subsequentes (SUZIGAN, ALBUQUERQUE, 2008; CNPQ, 2016a; ELIAS, 2012).

A criação tardia de universidades possui resultados negativos no próprio processo de industrialização no país, com demandas de infraestrutura científica limitadas e pouco desafiadoras. Apesar disso, as universidades apresentam êxito na conexão do SNI com os fluxos tecnológicos e científicos internacionais. A expansão e descentralização do ensino superior no Brasil também apresenta influência nos processos locais de acumulação tecnológica e tentativa de suprir a imensa desigualdade tecnológica regional — apesar das limitações de financiamento e número de instituições (LEMOS; CANÁRIO, 2013).

4 ANÁLISE DE CASOS

Este tópico visa fazer uma análise de três universidades públicas a fim de identificar fatores que indiquem os diferentes papéis possíveis no desenvolvimento inovativo do país. Foi escolhida uma universidade estadual, a Universidade de São Paulo (USP), e duas universidades federais, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A escolha das universidades foi feita, pois, são as três universidades com (a) maior número de grupos de pesquisa registrados no CNPq que relatam possuir relacionamento com universidades, (b) maior número de bolsistas CAPES em 2020 e (c) são as 3 melhores universidades em ranking geral do Scimago Institutions Ranking. Outro fato que influencia a escolha é que 60% da ciência brasileira é realizada por apenas 15 universidades públicas, sendo a USP a primeira em termos de participação da pesquisa e a UFRJ e UFRGS em quarto e quinto lugares, respectivamente¹ (CNPQ, 2016c; JORNAL DA USP, 2019; GEOCAPES, 2021; SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING, 2021).

Algumas diferenças entre elas podem já ser apontadas, como a diferença de origem de recurso entre a estadual e as duas federais. A USP tem seu orçamento diretamente ligado com o estado de São Paulo, com repasse de verbas tendo origem majoritariamente da arrecadação estadual do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias (ICMS). Como em 2020 e 2021 teve redução na circulação de mercadorias devido a pandemia do Covid-19, a arrecadação do ICMS estadual teve grande queda, o que impacta no orçamento das universidades paulistas (FOLHA DE SÃO PAULO, 2021). O estado de São Paulo também possui um fator importante que é a existência da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Ela está ligada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico do estado de São Paulo, sendo uma das principais agências de fomento à pesquisa no país (FAPESP, 2021a).

A UFRJ e a UFRGS, assim como as demais universidades federais, por sua vez, são financiadas pelo governo federal com recursos advindos do Fundo Público Federal (FPF) que também financia outros programas governamentais a nível federal. Nos últimos 10 anos, as universidades públicas federais perdem ao todo mais de 73% da verba de investimento, tendo seu orçamento reduzido, não ajustado com a inflação e praticamente só destinado ao pagamento de folha, o que impacta diretamente nas pesquisas e projetos (G1, 2020).

¹ O segundo e o terceiro lugar em termos de produção científica no país corresponde a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (JORNAL DA USP, 2019).

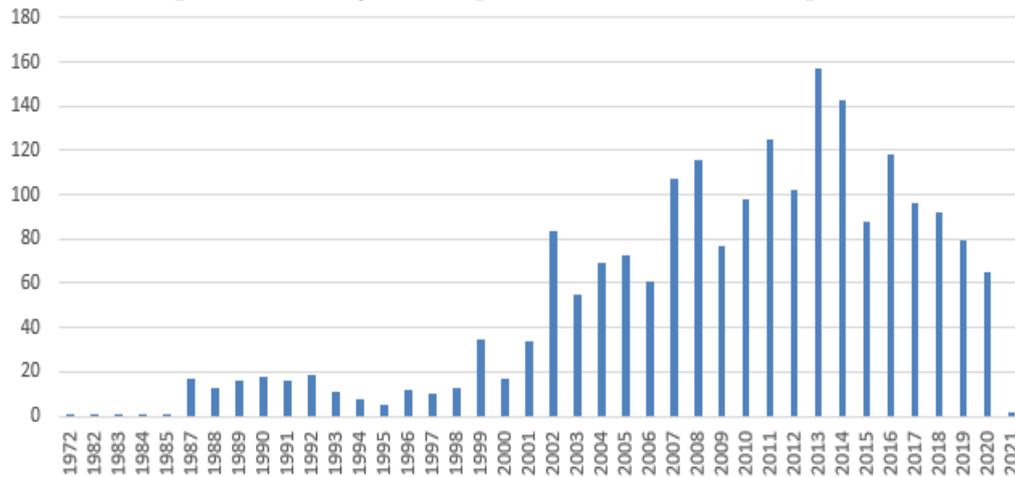
Entende-se que este trabalho não possui capacidade de analisar profundamente o impacto da redução de verbas no processo inovativo e não se propõe a isso, tampouco a diferenciar o nível de inovação feito por universidades estaduais ou federais. Tais pontos são a fim de contextualizar o ambiente em que estas universidades são postas, possibilitando um melhor entendimento de como estas se alinham (ou não) as políticas públicas de P&D.

4.1 UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

A Universidade de São Paulo é uma universidade pública estadual fundada em 1934 a partir da junção de diferentes faculdades autônomas. Hoje a USP conta com 42 unidades distribuídas em 10 campi com 246 cursos de graduação e 229 cursos de pós-graduação. A universidade é referência no Brasil e no exterior por excelência de ensino, pesquisa e extensão, contribuindo significativamente para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico do país (USP, 2020).

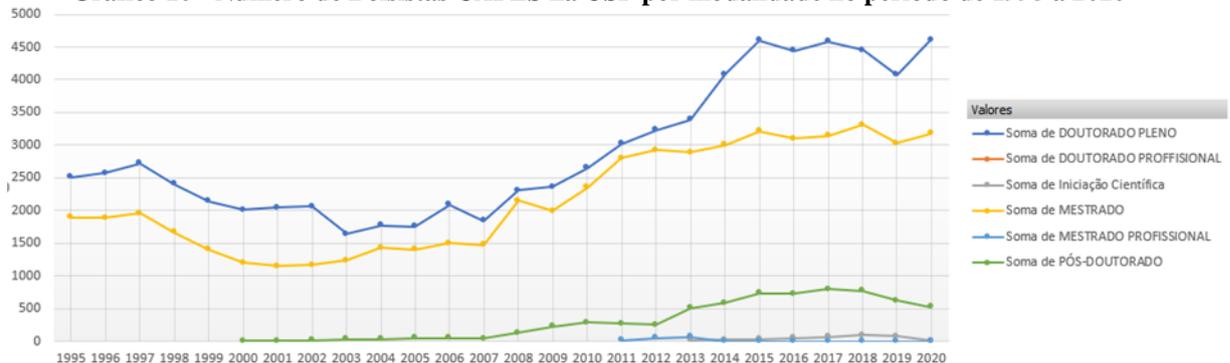
Em 2021 ela se encontra na 47ª posição entre as melhores universidades do mundo e na 20ª posição em termos de pesquisa acadêmica no Scimago Institutions Ranking 2021, sendo a primeira colocada se considerar apenas os países da América Latina. No ranking de inovação do Scimago Institutions Ranking, calculado com base no número de pedidos de patentes da instituição e nas citações que seus resultados de pesquisa receberam dos pais, a USP apresentava uma variação de no máximo 30 posições no período de 2009 a 2017 — sendo sua melhor posição 197 e pior 231. Em 2018, contudo, a Universidade de São Paulo despencou para a 356ª posição, apresentando trajetória decrescente até chegar na 403ª posição em 2021 (SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING, 2021).

Ao analisar o Gráfico 9, pode-se observar um auge de registros de proteção de propriedade intelectual no ano de 2013 e um comportamento posterior decrescente, apesar da alta em 2016. Estes registros configuram 10 certificações de adição, 9 desenhos industriais, 16 registros de direito autoral, 254 registros de marca, 67 modelos de utilidade, 1567 patentes de invenção e 133 softwares. É interessante analisar o comportamento do registro com o número de bolsistas CAPES (gráfico 9), pois o aumento considerável de bolsas a partir dos anos 2000 também acontece no aumento significativo de registros de proteção de propriedade intelectual no mesmo período (USP, 2021).

Gráfico 9 - Número de pedido de Proteção de Propriedade Intelectual da USP por ano (1972 - 2021)

Fonte: Elaboração própria com base em dados de USP (2021).

Liderando a pesquisa acadêmica no país, a USP também possui o maior número de bolsistas CAPES do país, representando sozinha cerca de 8,75% do número total de bolsistas em 2020 no Brasil com 8.326 bolsas CAPES. Como mostrado no Gráfico 10, mais de 94% destes são da modalidade das modalidades de Doutorado e Mestrado. Apesar da queda no final dos anos 1990, houve uma retomada significativa do crescimento após os anos 2000, especificamente o ano de 2007 observado pela linha azul de total de bolsas. É interessante observar que mesmo a USP sendo a maior em números total de bolsistas, em nenhum dos anos (2013 a 2020) ela foi a maior em número de bolsistas de iniciação científica, tendo seu máximo em 2018 com 100 bolsistas CAPES, mas passando para apenas 8 em 2020 (GEOCAPES, 2021)

Gráfico 10 - Número de Bolsistas CAPES na USP por modalidade no período de 1995 a 2020

Fonte: Elaboração própria com base em GEOCAPES (2021).

Mesmo sendo a universidade com maior número de bolsistas CAPES, a USP ainda conta com o financiamento da FAPESP. Ela dá fomento não apenas de bolsas para pós-graduandos como também auxílios a pesquisadores com titulação mínima de doutor em todas as áreas do

conhecimento. O fomento é dado pela Linha Regular, pelos Problemas Especiais e pelo Programas de Pesquisa para Inovação Tecnológica. A Linha Regular visa atender a demanda espontânea, destinando em 2017 R\$429,7 milhões para o financiamento de Bolsas Regulares e R\$316,4 milhões para Auxílios Regulares à Pesquisa. Já o segundo, que recebeu R\$158,7 milhões em 2017, é para projetos que promovam o avanço da fronteira tecnológica e estejam alinhados com as estratégias do Sistema de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo e do país e o último representa pesquisas com potencial de desenvolvimento de novas tecnologias aplicadas em diversas áreas do conhecimento, recebendo um aporte de R\$153,9 milhões em 2017 (FAPESP, 2021a).

Uma das iniciativas da FAPESP é o Programa de Apoio à Propriedade Intelectual (PAPI) criado em 2000 para cuidar da regulamentação referente aos resultados das pesquisas financiadas pela FAPESP. Desta forma, a FAPESP também interage diretamente com a USP neste programa e com as empresas parceiras de determinados projetos de pesquisa, dando o aparato legal necessário para o patenteamento de inovação. Diversos são os casos de projetos realizados recentemente na USP com financiamento FAPESP que servem para exemplificar como esta relação interfere no SNI brasileiro tanto na lógica tradicional de desenvolvimento conjunto de determinada tecnologia como de conexões mais dinâmicas via a própria capacitação humana (FAPESP, 2021a).

Dentre as muitas situações, pode-se citar a criação de biopolímeros e bioplásticos obtidos a partir de fontes renováveis em uma pesquisa realizada pelo Centro de Pesquisa em Engenharia (CPE) constituído pela FAPESP e pela atuação conjunta da Shell dentro da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli-USP), evidenciando uma relação mais direta e evidente entre os três agentes. Outro exemplo possível seria o desenvolvimento de teste rápido de câncer de bexiga pela startup paulistana Solve Biotechnology. Neste caso, a presidenta da startup foi bolsista FAPESP em seu doutorado em química analítica na Universidade de São Paulo (USP), momento em que teve contato com diversas pesquisas relacionadas. Ambos os casos colocam a USP como instituição central do desenvolvimento inovativo que, através da FAPESP, se alinha com as estratégias do governo e é difundida ao mercado via empresas (FAPESP, 2021c, 2021d).

A preocupação com inovação e interação com empresas por parte da USP é notória. Além dos citados, a universidade paulista possui outras diversas iniciativas para tornar a instituição aberta e colaborativa, mantendo a excelência acadêmica e promovendo maior interação da academia, indústria e poder público a fim de resolver problemas comuns. Desde 2015 a USP firmou mais de 11 mil convênios diretos com instituições públicas e privadas com

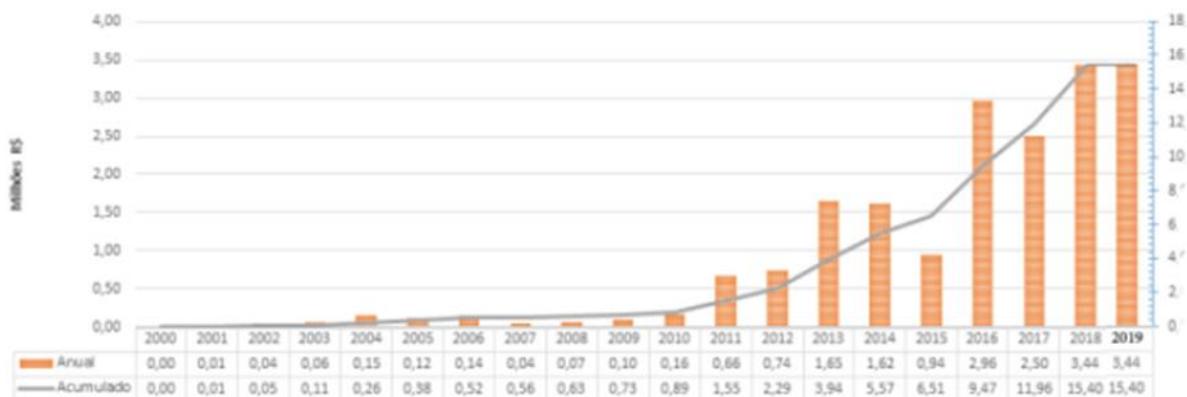
o intuito de desenvolver pesquisa científica e inovação tecnológica nos diferentes setores da economia brasileira, liderando esta interação entre as diferentes universidades públicas do país (PORTAL USP SÃO CARLOS, 2020).

Existem diferentes modalidades de interação entre estas instituições e a USP, como colocado pelo Portal USP São Carlos (2020) “ a empresa pode contratar a Universidade para prestar um serviço específico (por exemplo, avaliar a eficácia de um teste de covid-19 já existente) ou juntar forças para iniciar um projeto de pesquisa colaborativo (por exemplo, para desenvolver um novo teste de covid-19)”. Nestes casos de desenvolvimento conjunto há um compartilhamento da propriedade intelectual da empresa com a universidade.

A USP também criou o Núcleo de Formação de Empresas e Empreendedores da USP (Nidus) a fim de realizar uma formação e auxiliar graduandos, mestres e doutores que possuem pesquisa com potencial de criação de inovação direta para o mercado difundir seus produtos e/ou serviços. A USP hoje possui 4 incubadoras com focos específicos — CIETEC, SUPERA, ESALQTEC e HABITS — para startups de egressos da universidade ou que venham do mercado que querem estar em um ambiente acadêmico de ampliação de trocas, com em 2019 possuindo 239 empresas incubadas representando um faturamento de R\$41,7 milhões. A SUPERA incubadora, inclusive, está classificada entre as 20 melhores do mundo pela UBI Global, sendo uma iniciativa da USP com a Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto (AUSPIN, 2021a, 2021b; FAPESP, 2021b; INOVA USP, 2021).

Estas iniciativas buscam aumentar a transferência tecnológica das universidades ao mercado, ao mesmo tempo em que arrecada receita à universidade, como visto no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Receitas da USP em Licenças e Transferência Tecnológica ao longo dos anos 2000 medida em milhões de reais



Fonte: AUSPIN, 2021a

Estas relações são baseadas na que considerando que a interação entre universidade, empresas e agências de fomento é essencial para o estabelecimento de relações dinâmicas de troca de conhecimento e estruturação de um sistema transversal que acelere a transferência de resultados para a sociedade. A Universidade de São Paulo criou, inclusive, o InovaUSP a fim de integrar diversas iniciativas multidisciplinares em prol do desenvolvimento de pesquisa e inovação. A iniciativa, além de ter projetos específicos de desenvolvimento, possui um espaço de trabalho compartilhado — os chamados *coworkings* — para ampliar a vivência entre estudantes de todas as áreas do conhecimento, docentes e colaboradores de empresas (INOVAUSP, 2021).

Um grande exemplo desta interação entre as três instituições é o Centro de Inteligência Artificial (C4AI) — iniciativa do Inova USP — liderado pela universidade, em parceria com a IBM (empresa dos EUA voltada à tecnologia da informação) e a FAPESP, como colocado no site do C4IA:

“O Centro de Inteligência Artificial (Center for Artificial Intelligence - C4AI) tem o compromisso de desenvolver pesquisas no estado da arte em Inteligência Artificial (IA), explorando tanto aspectos básicos quanto aplicados nesta área. Com suporte da IBM e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), o C4AI também desenvolve estudos sobre o impacto social e econômico da IA e conduz atividades de disseminação de conhecimento e transferência de tecnologia, procurando formas de melhorar a qualidade de vida humana e incrementar diversidade e inclusão” (C4IA, 2021).

Esta iniciativa ainda apresenta um caráter multidisciplinar ao buscar aplicar fundamentos da inteligência artificial para mecanismos de coleta de dados oceânicos, tomada de decisão causal multicritério em redes de produção de alimento, aprendizado de máquina orientado a grafos para diagnóstico e reabilitação de AVCs, processamento de linguagem natural em português, para elaboração de políticas públicas em países emergente, estimular o ecossistema de inovação brasileiro, promover o crescimento de códigos abertos etc. Além do desenvolvimento em si, o C4AI tem como planejamento a realização de seminários e cursos de formação, como foco específico para “comunidades sub- representadas, e em especial com atividades para garotas, pesquisadoras em início de carreira, estudantes e professores afrodescendentes e grupos similares”, visando ampliar a diversidade de perfis de profissionais no mercado de IA. Ela é apenas um dos exemplos de como a inovação e a relação do SNI influenciam diversos aspectos da sociedade e possuem diferentes resultados se possuírem uma relação estratégica e guiada (C4IA, 2021).

Diversos outros exemplos possíveis podem ser citados para mostrar a interação da USP com o mercado e os resultados não apenas comerciais, mas também sociais destas iniciativas.

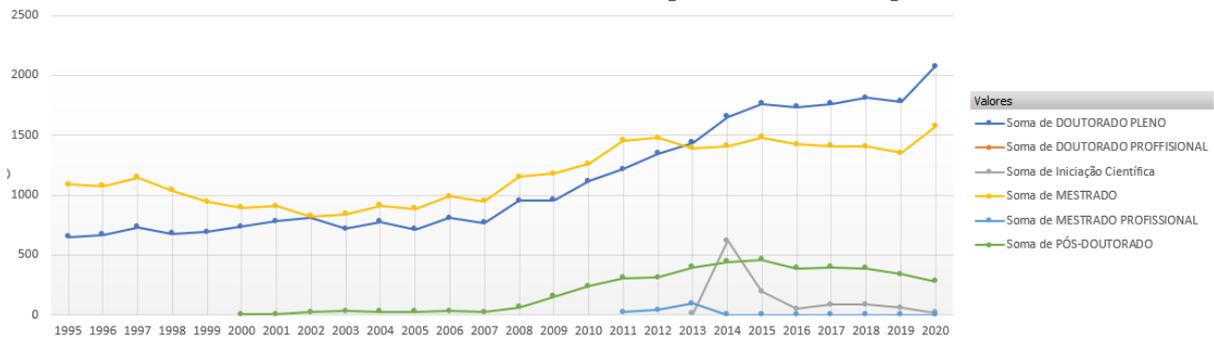
Dos 37640 grupos de pesquisa brasileiros registrados no CNPq em 2016, 19,8% estão em universidades do estado de São Paulo, com a USP sozinha representando 4,8% do total no país. Destes, 599 relataram possuir relações com empresas — o que representa 33,1% dos grupos desta universidade—, fazendo com que a Universidade de São Paulo também seja a com maior número de grupos que se relacionam com empresas (CNPQ, 2016c).

4.2 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

A Universidade Federal do Rio de Janeiro foi criada em 1920 como resultado da influência do movimento modernista da época que defendia um modelo de ensino superior centralizado em universidades, em vez de diversas faculdades separadas, com forte interação entre ensino e pesquisa. A universidade conta com mais de 55 mil estudantes de graduação e mais de 11 mil na pós-graduação com campus em 3 municípios do estado do Rio de Janeiro (DE PAULA, 2009; UFRJ, 2020).

Ela está entre as 400 melhores universidades do mundo, sendo a quinta melhor da América Latina, e entre as 200 melhores em termos de pesquisa no Scimago Institutions Ranking de 2021. No ranking de inovação do mesmo instituto a UFRJ apresenta uma queda considerável de posição do ranking de inovação do ano de 2017 ao ano de 2021, com uma das possíveis explicações podendo ser a queda de orçamento decorrente da Emenda Constitucional 95 que impossibilita investimento em infraestrutura e tecnologia interna (SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING, 2021).

Em 2020 a UFRJ é a segunda universidade com maior número de bolsistas CAPES do país, representando 4,15% do total do Brasil. No Gráfico 12 é possível observar o comportamento destas bolsas, identificando que houve um aumento menor no número total de bolsas CAPES em relação a USP e a UFRGS, porém ainda sim considerável. O número de bolsistas de mestrado teve uma leve queda de 1997 a 2002, o que reflete as políticas de cortes da época, com gradual aumento até 2012. A partir de então o número de bolsas de mestrado apresenta certa constância, até aumentar novamente em 2020. No que tange aos bolsistas de doutorado, este número possui um crescimento mais acentuado a partir dos anos 2000, superando o número de bolsistas de mestrado em 2013 (GEOCAPES, 2021).

Gráfico 12 - Número de Bolsistas CAPES na UFRGS por modalidade no período de 1995 a 2020

Fonte: Elaboração própria com base em GEOCAPES (2021).

Apesar das adversidades, a UFRJ é uma grande referência em pesquisa científica e tecnológica. No que tange a inovação, é na UFRJ que está instaurado o Parque Tecnológico do Rio em parceria com a Petrobras, instituição que foi considerada o melhor Parque Tecnológico do Brasil, em 2013, pela Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (Anprotec). O parque possui relação com mais de 200 empresas de pequeno e médio porte, 350 mil metros quadrados, 1,5 mil pessoas trabalhando na instauração, já alcançou mais de 1 bilhão de reais de investimento e possui 34 grandes empresas com centros de pesquisa no polo (AGÊNCIA DE INOVAÇÃO UFRJ, 2019; COPPE UFRJ, 2021).

O Parque se coloca como centro de referência de desenvolvimento e pesquisa em energia, petróleo e gás e foi fundado com o objetivo de criar novas tecnologias para a exploração do pré-sal. O parque representa uma relação dinâmica entre a universidade pública, empresa estatal e empresas privadas alocadas dentro do parque que atuam de forma ordenada em um projeto estratégico do governo de desenvolvimento do país, como a exploração do pré-sal. É interessante analisar que o pré-sal era um plano estratégico de desenvolvimento do país e a UFRJ possui papel central na elaboração de novas tecnologias em todas etapas, com valor que escorre ao mercado, aumento de receita do governo, tecnologias que vão além do pré-sal e valor direto para sociedade (PRÉ-SAL PETRÓLEO, 2021).

Outro projeto liderado pela UFRJ que merece destaque é o Maglev-Cobra, um trem de levitação magnética desenvolvido pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). O projeto foi elaborado numa estratégia para resolver problemas de mobilidade urbana aliado com a sustentabilidade, visto que o trem é movido a energia elétrica, não emite gases do efeito estufa e não requer obras grandes e tão caras quanto para construção de metrô e trens convencionais (COPPE, 2021b).

O projeto recebeu investimento “do BNDES, da Faperj, da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência, e também de grandes empresas, como OAS, Weg, White Martins e Akzo Nobel” (CARTA CAPITAL, 2020) em 2014 e foi construído um protótipo na Cidade Universitária da UFRJ. Em 2020, contudo, o funcionamento do protótipo é encerrado. Tem-se a perspectiva de construção de um protótipo industrial e com maior abrangência que este, porém a ausência de políticas de P&D dificulta nesse próximo passo devido à falta de verbas para financiamento do projeto e da equipe (CARTA CAPITAL, 2020). Neste sentido, pode-se observar que é necessário que haja um alinhamento do governo para com as demais instituições a fim de estimular a inovação, pois não basta ter o conhecimento sem os meios de pô-lo em prática e uma estrutura posterior de regulamentação e comercialização.

Ambos projetos estão vinculados a COPPE, instituição que possui o maior complexo laboratorial de engenharia da América Latina e pioneira nos estudos de engenharias voltadas à sustentabilidade e transformação do conhecimento acadêmico a serviço do desenvolvimento econômico, social e tecnológico do país (COPPE, 2021c) e vinculada ao Parque Tecnológico da UFRJ. A COPPE é credenciada como unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), criada em 2011 pelo MCTI junto ao MEC para incentivar a aproximação de universidades, instituições de pesquisa e empresas, estimulando a criação de um sistema que interligue de forma orgânica as instituições (COPPE, 2021e).

O Instituto fez a fundação de uma das primeiras incubadoras do país em 1994, contando hoje com 29 empresas e 61 graduadas que “alcançaram em 2014 um faturamento de R\$ 289 milhões e geraram mais de 1,2 mil postos de trabalho altamente qualificados, sendo 287 destinados a mestres e doutores” (COPPE, 2021d). Os editais anuais de seleção possuem como critério o grau de inovação, potencial interação com a UFRJ e viabilidade do projeto COPPE, 2021d).

A COPPE também realiza um alto número de registro de propriedade intelectual, com os primeiros datando os anos de 1980, já contabilizando mais de 125 produtos e processos patenteados e 15 softwares registrados. Tal processo é feito pela Agência de Inovação da UFRJ, que é vinculado a pró-reitoria de pesquisa e gerencia os processos de proteção de conhecimento advindos da interação entre universidades e empresas (COPPE, 2021d; AGÊNCIA DE INOVAÇÃO UFRJ, 2021a) Além disso, a Agência de Inovação da UFRJ possui o objetivo de desenvolvimento de uma cultura da inovação que abarque desde o empreendedorismo e desenvolvimento tecnológico a inovação social, como coloca no site da Agência:

“O trabalho desenvolvido nessa área tem em vista que projetos desse tipo podem ser adotados como políticas públicas, apropriadas por comunidades e empresas, ou ainda contribuir para o desenvolvimento de novas soluções que promovam necessárias transformações sociais. Buscar soluções para os desafios do contexto contemporâneo é um importante papel da UFRJ, e fomentar, apoiar e estruturar iniciativas sociais pode, certamente, contribuir para o estabelecimento de um canal de troca efetiva com a sociedade e aumentar concretamente o impacto gerado por estas ações” (AGÊNCIA DE INOVAÇÃO UFRJ, 2021b)

A fim de atingir estes objetivos e alinhando a universidade com empresas a fim de atingir um impacto social, a UFRJ é a segunda universidade do Brasil em número de grupos de pesquisa registrados no CNPq que relatam relacionamentos com empresas de acordo com os dados de 2016, sendo em primeiro lugar entre as federais, com 38,7% dos seus grupos possuindo esta relação. Se comparado a 2002, teve-se um aumento de 60% no número total de grupos registrados e um aumento de 892% do número total de grupos de pesquisa que relataram se relacionar com empresas na UFRJ, passando de 52 para 464 (CNPQ, 2016c).

4.3 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul foi fundada em 1934 como “Universidade de Porto Alegre”. Ela foi fundada no mesmo processo das demais do período, unificando diversas faculdades autônomas dentro de uma instituição centralizada e com foco na interação ensino-pesquisa, passando a se chamar “Universidade Federal do Rio Grande do Sul” em 1947 (UFRGS, 2021).

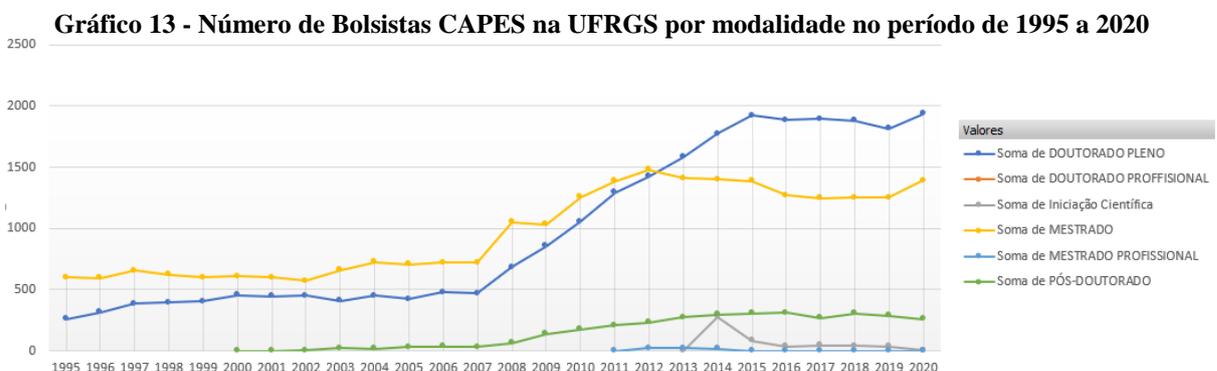
A UFRGS é considerada a melhor universidade federal do país pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) do MEC em 2019 — estando nesta posição desde 2012. Ela também se encontra entre as 200 melhores em termos de pesquisa acadêmica do mundo pelo Scimago Institutions Ranking em 2021, sendo a quarta melhor neste requisito na América Latina. Este mesmo instituto aponta que a posição da UFRGS no ranking de pesquisa é de constante melhora, ao passo que nos índices de inovação possui uma queda brusca de 2017 a 2021, podendo ter como explicação o mesmo caso da UFRJ em relação a diminuição de verbas para universidade (UFRGS, 2019; SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING, 2021c).

Mesmo com suscetíveis cortes de verbas decorrentes da Emenda Constitucional 95, a UFRGS resiste sendo uma universidade de excelência e de referência nacional e internacional. Em 2019 a universidade já havia perdido 7,6% dos repasses federais em comparação a 2014,

apesar deste período possuir uma inflação acumulada de 31%. Isto impacta em vários fatores a universidade, visto que a maior parte do orçamento é de despesas com pessoal, não sobrando verbas para investimento em infraestrutura, melhoria de laboratórios, compra de insumos e demais ações necessárias para atualização da universidade com as novas tecnologias. Para construção do novo prédio do Instituto de Ciências Básicas da Saúde em Porto Alegre, por exemplo, o MEC repassou apenas 10% do necessário para concluir a obra. Para o orçamento de 2021, a UFRGS sofreu ainda com um corte de 18,2% em relação a 2020 — que já havia sofrido cortes dos anos anteriores (UFRGS, 2020).

No que tange ao número de bolsas CAPES a UFRGS é a terceira universidade com maior número de bolsistas em 2020, representando 3,78% do número de bolsas do país. Como mostra no Gráfico 13, teve um grande aumento no número de bolsistas desde 2007, acompanhando a tendência nacional. Os bolsistas de doutorado e mestrado acadêmico representam juntos 92,6% dos bolsistas, com até 2012 o número de bolsistas de mestrado sendo maior que os de doutorado e depois invertendo as posições, pois o número de bolsistas de doutorado possuindo um crescimento significativo de 2007 a 2017 (acompanhando a tendência nacional) com posterior constância. O número de bolsistas de mestrado não teve um crescimento tão acentuado, crescendo até 2012 e depois apresentando uma leve queda e retomada leve do crescimento em 2019 (GEOCAPES, 2021).

O comportamento de bolsas de iniciação científica da CAPES é similar ao da UFRJ, tendo um número consideravelmente alto de bolsistas CAPES em 2014 (278 bolsistas) mas com uma queda abrupta em 2020, sobrando apenas 5 bolsistas CAPES de iniciação científica. A Iniciação científica na UFRGS, em sua maioria, é financiada por outros órgãos como a CNPq ou bolsas FADERGS (GEOCAPES, 2021).



Fonte: Elaboração própria com base em GEOCAPES (2021).

Apesar das adversidades, a UFRGS possui mais de 14 mil pessoas envolvidas em atividades de pesquisa científica e tecnológica, destacando em seu material institucional seu

compromisso com a excelência acadêmica no ensino e uma formação que possibilite o indivíduo fazer a “transferência do conhecimento de ponta e das premissas da atividade de pesquisa para dentro das salas de aula de graduação ou de pós-graduação (...) e saberá aplicá-lo com responsabilidade social, ambiental e ética” (UFRGS, 2021). A universidade entende a inovação e o desenvolvimento tecnológico como forma de construir conhecimento ao traduzir a pesquisa em aplicações, criando o Parque Científico e Tecnológico da UFRGS, o ZENIT, para amplificar estas ações (UFRGS, 2021).

O ZENIT foi criado em 2012 e opera fomentando o sistema de pesquisa, inovação e empreendedorismo da universidade. O objetivo principal é transformar a pesquisa realizada na universidade em produtos ou serviços de volta para a sociedade. Ele possui três pilares de atuação: capacitação empreendedora, incubação e inovação aberta, com a criação de um programa da Faculdade de Administração (EA-UFRGS) chamado ACELERE que dá suporte ao parque ao fornecer capacitações as empresas e conectar estudantes da universidade com as instituições parceiras do parque, a fim de suprir a demanda por profissionais qualificados e com conhecimentos capazes de desenvolver inovação internamente. Está também vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da UFRGS o Núcleo de Estudos em Inovação (NITEC), principal grupo de pesquisa em inovação e gestão de tecnologia do país, que foi fundado em 1991. O grupo entende que a inovação deve ser feita alinhada com os objetivos estratégicos de desenvolvimento social e feita de forma interdisciplinar (NITEC, 2021; ZENIT, 2021).

Estes projetos estão inseridos dentro do Portal INOVAÇÃO UFRGS com o objetivo de criar um ecossistema de inovação que conecte os diferentes setores da universidade com iniciativas ligadas ao desenvolvimento inovativo. Além de possuir 4 incubadoras — CEI, HESTIA, IECBIOT e GERMINA —, consta com mais 79 startups e empresas com diferentes tipos de atuação que foram criadas e desenvolvidas na universidade. Todas estas empresas possuem significativo impacto social e de inovação de mercado que vão desde a criação de sabão a partir de óleo de cozinha usado, sensores para monitoramento de dutos e tubulações da indústria petroquímica a soluções para aumentar a visibilidade de serviços locais — principalmente em bairros mais periféricos (SEDETEC UFRGS, 2021).

A empresa Escola Conexo, criada a partir de uma iniciativa da UFRGS, exemplifica como a preocupação da universidade em desenvolvimento social se reflete nos projetos inovativos. É uma iniciativa que visa identificar um problema local e transformar em uma solução de geração de emprego e sustentabilidade para comunidade através de laboratórios da Conexo que auxiliam a criação de negócios com a metodologia criada pela empresa. A

cooperativa de mulheres da comunidade de Chapéu do Sul no bairro Belém Novo de Porto Alegre é um exemplo de êxito dos laboratórios Conexos, ao criarem azeites aromatizados em parceria com um restaurante local e fornecerem para mais de 25 restaurantes da cidade (FUNDAÇÃO ESTUDAR, 2015).

A Escola Convexo é um modelo de inovação não tecnológico, mas sim da criação de uma metodologia de negócio inovadora que pode ser escalada para diferentes tipos de negócios. Ela foi desenvolvida por uma estudante de psicologia da UFRGS e um mestrando em inovação, tecnologia e sustentabilidade, que foi desenvolvido a partir de um evento de empreendedorismo social promovido pela NITEC. Com o caso da cooperativa de mulher, a geração de renda pela venda dos azeites melhora não apenas a condição de vida destas famílias, como também estimula o comércio local pelo aumento de renda das moradoras (FUNDAÇÃO ESTUDAR, 2015).

A UFRGS possui também uma plataforma de vitrine tecnológica visando a criação de novas oportunidades de desenvolvimento tecnológico com parceria de empresas e entidades. A plataforma visa apresentar as pesquisas em uma linguagem comercial que foque em como esta inovação resolve problemas e traz resultados, dando maior visibilidade para o que é desenvolvido na universidade. Diversas empresas nacionais e internacionais — como a Petrobras, USDA, Braskem, Biolab, Embrapa, IBM, Gerdau, CEEE etc — já possuem projetos desenvolvidos a partir do reconhecimento de uma oportunidade de negócio pela plataforma. É mais uma das iniciativas que visa aumentar cada vez mais essa interação e levar ao mercado inovações nos mais diferentes setores da economia (SEDETC UFRGS, 2021b).

Em 2016 a UFRGS era a quarta universidade com maior número de grupos de pesquisa registrados no CNPq que relataram ter interação com empresas, com 320 grupos representando 36,7% do total de grupos de pesquisa da universidade. Este número representa um aumento de 23,8 pontos percentuais em relação à porcentagem de grupos que tinha relação com empresas em 2002. Vale destacar que a universidade quase dobrou o número de grupos de pesquisa registrados no CNPq, com em 2016 possuindo 873 grupos registrados e em 2002 apenas 489. O número de grupos de pesquisa que relataram ter relação com empresas passou de apenas 63 — e ainda sim sendo a segunda universidade no país com maior número — para 320 em 2016 (CNPQ, 2016c). Estes números refletem o aumento no investimento nas universidades públicas e o maior incentivo a pesquisa científica realizado ao longo dos anos 2000, bem como o resultado de iniciativas ativas da UFRGS em aumentar a interação universidade-empresa (CNPQ, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar com este trabalho que a abordagem do SNI considera a necessidade de um sistema complexo que oriente a interação de múltiplas instituições que contribuem para o processo inovativo. Ela parte da teoria neoschumpeteriana que ganhou força mundialmente nos anos de 1980 a partir do acirramento da competitividade internacional via progresso tecnológico e ganhos de produtividades, contrapondo o *mainstream* econômico da época representado pelos neoclássicos.

Países periféricos como o Brasil, contudo, possuem *gaps* estruturais que interferem na efetividade desta interação. Albuquerque (1998) coloca o Brasil na categoria de SNI Imaturo e, nesta condição, é possível destacar as universidades como centro dinâmico deste SNI como forma de promover um aprendizado coletivo dos agentes bem como geração e captação de inovação via pesquisa básica e aplicada.

A agenda econômica e de políticas públicas brasileiras, entretanto, possui diversas outras prioridades ao longo do tempo histórico — com destaque ao controle inflacionário a partir dos anos 80 e políticas de austeridade fiscal a partir de 2014 — que colocam a P&D em segundo plano. O ano de 1999 representa um ano de virada a respeito da percepção sobre inovação, iniciando um ciclo que vai até o impeachment da Dilma em 2016.

Apesar do segundo mandato da presidenta Dilma (2014 - Maio/2016) já não apresentar mais o caráter desenvolvimentista em prol de uma política de austeridade, ainda permanecem resquícios das políticas de incentivo à inovação, principalmente no que tange ao repasse de verbas às universidades públicas e o fomento de bolsas de pesquisa de pós-graduação. O governo Temer em 2016 encerra este período, iniciando um processo mais profundo de austeridade e cortes de verbas, que virá a ser intensificado com o governo Bolsonaro, bem como a percepção do papel das universidades públicas no país.

É possível observar, principalmente a partir dos anos 2000, um gradual aumento nas interações entre universidades públicas e empresas. Muito se deve pelos maiores graus de investimento dos anos 2000, expansão dos cursos de graduação e grande ampliação do número de grupos de pesquisa. Mesmo com adversidades dados os diferentes contextos, as universidades públicas brasileiras permanecem como polo de desenvolvimento social, econômico e tecnológico, sendo referências a nível mundial.

As diversas iniciativas contidas dentro das instituições possibilitam uma interação da produção interna para com as empresas, gerando valor econômico e social. A USP, UFJR e

UFRGS são grandes exemplos do papel da universidade como motor de desenvolvimento, trazendo inovações que impactam direta e indiretamente a sociedade.

REFERÊNCIAS

- ACADEMIA BRASILEIRA DE LETRAS. **Universidades Públicas Respondem Por Mais De 95% Da Produção Científica Do Brasil**. 2019. Disponível em: <http://www.abc.org.br/2019/04/15/universidades-publicas-respondem-por-mais-de-95-da-producao-cientifica-do-brasil/>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- AGÊNCIA DE INOVAÇÃO UFRJ. **QUEM SOMOS**. 2021a. Disponível em: <https://inovacao.ufrj.br/index.php/sobre-agencia/sobre-a-agencia>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- AGÊNCIA DE INOVAÇÃO UFRJ. **DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DA INOVAÇÃO**. 2021b. Disponível em: <https://inovacao.ufrj.br/index.php/cultura-da-inovacao>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- AGÊNCIA DE INOVAÇÃO UFRJ. **Escrito por Parque Tecnológico da UFRJ**. 2019. Disponível em: <https://inovacao.ufrj.br/index.php/noticias-2021/noticias-2019/734-parque-tecnologico-inicia-gestao-do-polo-de-biotecnologia-da-ufrj>. Acesso em: 20 abr. 2021.
- ALBUQUERQUE, E. M. Inadequacy of technology and innovation systems at the periphery. **Cambridge Journal Of Economics**, [S.L.], v. 31, n. 5, p. 669-690, 10 jan. 2007. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/cje/bel045>.
- ALBUQUERQUE, E. M. National systems of innovation and non-OECD countries: notes about a tentative typology. **Revista de Economia Política**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 35-52, 1999.
- ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre os determinantes tecnológicos do catching up: uma introdução à discussão sobre o papel dos Sistemas Nacionais de Inovação na periferia. **Estudos Econômicos**, v. 27, n. 2, p. 221-253, maio/ago. 1997.
- ALBUQUERQUE, E. M.; SUZIGAN, W. A Interação de Universidades e Empresas em Perspectiva Histórica. **Texto para Discussão n°329**. Belo Horizonte, v.1. n.1, p. 27. CEDEPLAR/FACE/UFGM. Jan. 2008.
- ARNSPERGER, Christian; VAROUFAKIS, Yanis. What is neoclassical economics? The three axioms responsible for its theoretical oeuvre, practical irrelevance and, thus, discursive power. **Panoeconomicus**, [S.L.], v. 53, n. 1, p. 5-18, 2006. National Library of Serbia. <http://dx.doi.org/10.2298/pan0601005a>.
- AUSPIN. **INOVAÇÃO EM NÚMEROS**. 2021a. Disponível em: <http://www.inovacao.usp.br/numeros/>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- AUSPIN. **USP sedia uma das 20 melhores incubadoras universitárias do mundo**. 2021b. Disponível em: <http://www.inovacao.usp.br/usp-sedia-uma-das-20-melhores-incubadoras-universitarias-do-mundo/>. Acesso em: 14 abr. 2021.
- BAHIA, Luiz Dias. DETERMINANTES PRINCIPAIS DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA: uma análise preliminar. **Ipea**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-35, fev. 2009. TEXTO PARA DISCUSSÃO No 1374.
- BEZERRA, Carolina Marchiori. **Inovações Tecnológicas e a Complexidade do Sistema Econômico**. São Paulo: Editora Unesp, 2010.

BORTOLANZA, Juarez. **TRAJETÓRIA DO ENSINO SUPERIOR BRASILEIRO: uma busca da origem até a atualidade. XVII Colóquio Internacional de Gestão Universitária: Universidade, desenvolvimento e futuro da sociedade do conhecimento**, Mar del Plata, v. 1, n. 1, p. 1-16, nov. 2017.

C4AI. **Centro de Inteligência Artificial**. Disponível em: <http://c4ai.inova.usp.br/pt/sobre/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

CARTA CAPITAL. **Trem de levitação magnética é mais uma vítima da asfixia financeira na Ciência**. 2020. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/trem-de-levitacao-magnetica-e-mais-uma-vitima-da-asfixia-financeira-na-ciencia/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

CENTRO DE MEMÓRIA CNPQ. **Fomento e Bolsas em 2000**. Disponível em: <http://centrodememoria.cnpq.br/fomento00.html>. Acesso em: 14 abr. 2021.

CHAVES, Catari Vilela; RIBEIRO, Leonardo Costa; SANTOS, Ulisses Pereira dos; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. **Sistemas de innovación y cambios en la división centro-periferia: notas sobre una metodología para determinar las trayectorias de los países a partir de las estadísticas de ciencia y tecnología. Revista de La Cepa**, Santiago, v. 1, n. 130, p. 45-64, abr. 2020.

CNPQ. **Produção e produtividade C,TeA dos pesquisadores doutores segundo o tipo de produção e a grande área do conhecimento predominante nas atividades do grupo, 2016**. 2016a. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/producao-c-t-a1>. Acesso em: 13 abr. 2021.

CNPQ. **Número de grupos que relataram pelo menos um relacionamento com empresas 1/,2016**. 2016b. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/producao-c-t-a1>. Acesso em: 13 abr. 2021.

CNPQ. **Frequência de tipos predominantes de relacionamento entre grupos e empresas 1/, conforme relatado pelos grupos, 2016**. 2016c. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/producao-c-t-a1>. Acesso em: 13 abr. 2021.

COPPE. **Parque Tecnológico da UFRJ**. 2021a Disponível em: <https://www.coppe.ufrj.br/pt-br/tecnologia-e-inovacao/parque-tecnologico-da-ufrj>. Acesso em: 20 abr. 2021.

COPPE. **Maglev-Cobra**. 2021b <https://www.coppe.ufrj.br/pt-br/a-coppe/coppe-produtos/maglev-cobra>. Acesso em: 20 abr. 2021.

COPPE. **Apresentação**. 2021c. Disponível em: <https://www.coppe.ufrj.br/pt-br/a-coppe/apresentacaoj>. Acesso em: 20 abr. 2021.

COPPE. **Incubadora de Empresas**. 2021d. Disponível em: <https://www.coppe.ufrj.br/pt-br/tecnologia-e-inovacao/incubadoras/incubadora-de-empresas>. Acesso em: 20 abr. 2021.

COPPE. **Embrapii-Coppe**. 2021e. Disponível em: <https://www.coppe.ufrj.br/pt-br/tecnologia-e-inovacao/embrapii-coppe>. Acesso em: 20 abr. 2021.

CORDER, Solange. **POLÍTICAS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO BRASIL: experiência recente e perspectivas. Ipea**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 7-32, dez. 2006. TEXTO PARA DISCUSSÃO No 1244.

DOSI, G.; ORSENIGO, L. Coordination and transformation: an overview on structures, behaviours and change in evolutionary environments. In: DOSI, G. et al. (Ed.). *Technical change and economic theory*. London: Printer, 1988. p. 13-37.

DURHAM, Eunice Ribeiro. **As Universidades Públicas e a Pesquisa no Brasil. Núcleo de Pesquisas Sobre Ensino Superior Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-30, jun. 1998. Texto do Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior e Centro Brasileiro de Análise e Planejamento apresentado na reunião da Academia Brasileira de Ciências e Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, em junho de 1998.

ELIAS, Luiz Antonio. **Infraestrutura e capacitação de recursos humanos para a pesquisa científica e tecnológica**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. (Seminário Caminhos Para a Inovação).

ESTADÃO. **Universidades Brasileiras sob o microscópio**. 2019. Disponível em: <https://www.estadao.com.br/infograficos/educacao,universidades-brasileiras-sob-o-microscopio,1061261>. Acesso em: 10 abr. 2021.

FAGERBERG, Jan. The Changing Global Economic Landscape: the factors that matter. **The Shape Of The Division Of Labour**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 6-31, 01 2010. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781849809122.00011>.

FAGERBERG, Jan; SRHOLEC, Martin. Knowledge, Capabilities, and the Poverty Trap: the complex interplay between technological, social, and geographical factors. **Knowledge And The Economy**, [S.L.], p. 113-137, 2013. Springer Netherlands. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-6131-5_7.

FAPESP. **Apoio à Propriedade Intelectual (PAPI/NUPLITEC)**. 2021a. Disponível em: https://bv.fapesp.br/pt/116/papinuplitec/?selected_facets=cidade_exact:Botucatu. Acesso em: 14 abr. 2021..

FAPESP. **Novo núcleo da USP vai capacitar cientistas empreendedores**. 2021b Disponível em: https://pesquisaparinovacao.fapesp.br/novo_nucleo_da_usp_vai_capacitar_cientistas_empreendedores/1763. Acesso em: 14 abr. 2021.

FAPESP. **Pesquisadores do RCGI produzem biopolímeros a partir de CO2**. 2021c. Disponível em: https://pesquisaparinovacao.fapesp.br/pesquisadores_do_rcgi_produzem_biopolimeros_a_partir_de_co2/1785. Acesso em: 14 abr. 2021..

FAPESP. **Startup desenvolve teste rápido para o diagnóstico de câncer de bexiga**. 2021d. Disponível em: https://pesquisaparinovacao.fapesp.br/startup_desenvolve_teste_rapido_para_o_diagnostico_de_cancer_de_bexiga/1766. Acesso em: 14 abr. 2021

FERRARI, Marcos Adolfo Ribeiro; PAULA, Teófilo Henrique Pereira de. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E DINÂMICA ECONÔMICA: uma síntese de algumas contribuições evolucionistas. **Revista de Economia**, [S.L.], v. 23, p. 139-157, 31 dez. 1999. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/re.v23i0.1978>.

FOLHA DE SÃO PAULO. **Das 10 melhores universidades da América Latina, 3 são brasileiras** 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2020/11/das-dez-melhores-universidades-da-america-latina-tres-sao-brasileiras.shtml>. Acesso em: 15 nov. 2020

FOLHA.DE.SÃO.PAULO. **Com previsão de orçamento R\$ 1,2 bi menor, universidades paulistas**. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2020/05/com-previsao-de-orcamento-r-12-bi-menor-universidades-paulistas-fazem-cortes.shtml>. Acesso em: 20 abr. 2021.

FREEMAN, C. Technological infrastructure and international competitiveness. **Industrial and Corporate Change**, [S.L.] v. 13, n. 3, p.541-569, 1982.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Harmondsworth: Penguin, 1974.

FREEMAN, C; PEREZ, C. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behavior. In: DOSI, G. et al. (Ed.). *Technical change and economic theory*. London: Printer, 1988. p. 38-66.

FREITAS, Maria Penido de; PRATES, Daniela M. Abertura financeira no governo FHC: impactos e consequências. **Economia e Sociedade**, [s. l], v. 17, n. 1, p. 81-111, jan. 2001.

FU, Xiaolan; PIETROBELLI, Carlo; SOETE, Luc. The Role of Foreign Technology and Indigenous Innovation in the Emerging Economies: technological change and catching-up. **World Development**, [S.L.], v. 39, n. 7, p. 1204-1212, jul. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.05.009>.

FUNDAÇÃO ESTUDAR. **Como a Escola Convexo aposta no empreendedorismo social para desenvolver lideranças**. 2015. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/escola-convexo-lideranca-empreendedorismo-social/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

G1. **Universidades federais perdem, em 10 anos, 73% da verba para construir laboratórios, fazer obras e trocar computadores**. 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/08/23/universidades-federais-perdem-em-10-anos-73percent-da-verba-para-construir-laboratorios-fazer-obras-e-trocar-computadores.ghtml>. Acesso em: 20 abr. 2021

GAUCHA ZH. **Verba anunciada pelo MEC para UFRGS equivale a 10% do necessário para concluir obra na Capital**. 2020. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2019/10/verba-anunciada-pelo-mec-para-ufrgs-equivale-a-10-do-necessario-para-concluir-obra-na-capital-ck1v0v99u070301n3ynx18jic.html>. Acesso em: 20 abr 2021.

GAZETA DO POVO. **“Tamanho não é documento”**: nossas universidades produzem milhares de pesquisas, mas impacto global é pequeno. nossas universidades produzem milhares de pesquisas, mas impacto global é pequeno. 2019. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/tamanho-nao-e-documento-nossas-universidades-produzem-milhares-de-pesquisas-mas-impacto-global-e-pequeno/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

GEOCAPES. **Sistema de Informações Georreferenciadas | CAPES**. 2020. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/#>. Acesso em: 14 abr. 2021.

GUIMARÃES, E. A experiência brasileira de política científica e tecnológica e o novo padrão de crescimento industrial. **Ufrj/Tei**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-35, jul. 1993. Texto para discussão

IBGE. **Conceitos e métodos**. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/9141-pesquisa-de-inovacao.html?=&t=conceitos-e-metodos>. Acesso em: 11 nov. 2020.

INEP. **Sinopse Estatística da Educação Superior 2019**. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinops>. Acesso em: 13 de Abr. 2021.

InovaUSP. **O Inova**. Disponível em: <https://inova.usp.br/o-inova/>. Acesso em: 15 abr. 2021.

JOHNSON, Björn; LUNDEVALL, Bengt-Ake. Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. **Comercio Exterior**, [S.L], v. 44, n. 8, p. 695-704, jun. 1994.

Jornal da USP. **15 universidades públicas produzem 60% da ciência brasileira**. 2019a. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/15-universidades-publicas-produzem-60-da-ciencia-brasileira/>. Acesso em: 11 nov. 2020.

JORNAL DO COMÉRCIO. **Mesmo sem bloqueio, Ufrgs perdeu 7,6% de repasses desde 2014**. 2019. Disponível em: https://www.jornaldocomercio.com/_conteudo/geral/2019/05/684652-mesmo-sem-bloqueio-ufrgs-perdeu-7-6-de-repasses-desde-2014.html. Acesso em: 20 abr. 2021.

KRETZER, Jucélio. Sistemas de inovação: as contribuições das abordagens nacionais e regionais ou locais. **Ensaio Fee**, Porto Alegre, p. 863-892, jul. 2009.

LEMONS, Dannyela da Cunha; CÁRIO, Silvio Antonio Ferraz. A Evolução das Políticas de Ciência e Tecnologia no Brasil e a Incorporação da Inovação. **Conferencia Internacional Lalics 2013**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-22, nov. 2013.

LEVIN, Richard C.; KLEVORICK, Alvin K.; NELSON, Richard R.; WINTER, Sidney G.. Appropriating the Returns from Industrial Research and Development. **Brookings Paper-S On Economic Activity**, [S.L], v. 1, n. 3, p. 783-831, mar. 1987.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. NATIONAL INNOVATION SYSTEMS AND GLOBALIZATION. In: LUNDEVALL, Bengt-Åke. **The Learning Economy and the Economics of Hope**. New York: Anthem Press, 2016. p. 351-374. (Anthem Studies in Innovation and Development). Disponível em: https://www.jstor.org/stable/j.ctt1hj9zjd.18?seq=1#metadata_info_tab_contents. Acesso em: 24 de março de 2021.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. **Industry & Innovation**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 95-119, fev. 2007. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13662710601130863>.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. National Systems of Innovation: towards a theory of innovations and interactive learning, New York: **Printer**, 1992.

MCTI. **Bolsas de formação**. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/detalhe/Bolsas_formacao/Bolsas_4.8.html. Acesso em: 10 abr. 2021

MCTI. **Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento nacional**: o papel do MCT. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2005. 68 p.

MCTI. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012 – 2015**. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. 220 p.

MCTI. **ESTRATÉGIA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO 2016 - 2022**: ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento econômico e social. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. 136 p

MCTI. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação**: principais resultados e avanços. Brasília: Secretaria Executiva do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2010. 168 p.

MEC. **Número de pós-graduandos cresce no Brasil**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec-secretaria-de-educacao-profissional-e-tecnologica/18%2000-estudantes-108009469/pos-graduacao-500454045/2583-sp-2021081601#:~:text=O%20Brasil%20tem%20122.295%20estudantes,Superior%20\(Capes%20FMEC\)..](http://portal.mec.gov.br/setec-secretaria-de-educacao-profissional-e-tecnologica/18%2000-estudantes-108009469/pos-graduacao-500454045/2583-sp-2021081601#:~:text=O%20Brasil%20tem%20122.295%20estudantes,Superior%20(Capes%20FMEC)..) Acesso em: 15 abr. 2021.

MELLO, Guilherme; ROSSI, Pedro. Do industrialismo à austeridade: a política macro dos governos Dilma. **Instituto de Economia Unicamp**, Campinas, p. 1-37, jun. 2017. Texto para discussão.

MOORS, Ellen H.M.. Interactive learning in functional genomics innovations., **Copernicus Institute For Sustainable Development And Innovation**, Utrecht, v. 1, n. 1, p. 1-24, jan. 2006.

NELSON, Richard R. **National Innovation Systems**: a comparative analysis. Champaign: University Of Illinois At Urbana-Champaign'S Academy For Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference In Entrepreneurship, 1993.

NELSON, Richard R; WINTER, S. **An Evolutionary Theory of Economic Chance**. Cambridge: The Belknap Press Of Harvard University Press, 1982. 452 p.

NITEC. **QUEM SOMOS**. Disponível em: <http://nitec.co/pesquisas-em-andamento/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

OREIRO, José Luís; PAULA, Luiz Fernando de. A economia brasileira no governo Temer e Bolsonaro: Uma avaliação preliminar. Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-28, 5 out. 2019.

PATEL, Parimal; PAVITT, Keith. National Innovation Systems: why they are important, and how they might be measured and compared. **Economics Of Innovation And New Technology**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 77-95, jan. 1994. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10438599400000004>.

PAULA, Maria de Fátima de. A formação universitária no Brasil: concepções e influências. **Avaliação**: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), [S.L.], v. 14, n. 1, p. 71-84, mar. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-40772009000100005>.

PEREZ, Deivis; OLIVEIRA, Sabrina Orgado. A concepção e o sentido da formação vivida na graduação em Pedagogia: a perspectiva de egressas do curso. **Educação Por Escrito**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 7, 23 abr. 2015. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/2179-8435.2015.1.17237>.

PINHEIRO, Natália Pereira; SOUZA, Luiz Eduardo Simões de. A CONSTRUÇÃO DA TESE CENTRO-PERIFERIA NO PENSAMENTO CEPALINO. **7ª Conferência Internacional de História Econômica e IX Encontro de Pós Graduação em História Econômica**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p. 1-16, jun. 2018. PINHEIRO, Natália Pereira; SOUZA, Luiz Eduardo Simões de. A CONSTRUÇÃO DA TESE CENTRO-PERIFERIA NO PENSAMENTO CEPALINO. **7ª Conferência Internacional de História Econômica e IX Encontro de Pós Graduação em História Econômica**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p. 1-16, jun. 2018

Portal USP São Carlos. **Em cinco anos, USP faz mais de 11 mil convênios com empresas e instituições públicas**. 2020. Disponível em: <http://www.saocarlos.usp.br/em-cinco-anos-usp-faz-mais-de-11-mil-convenios-com-empresas-e-instituicoes-publicas/>. Acesso em: 15 abr. 2021. Portal USP São Carlos. **Em cinco anos**,

PRÉ-SAL PETRÓLEO. **PLANO ESTRATÉGICO PRÉ-SAL PETRÓLEO S.A.** 2021. Disponível em: <https://www.presalpetroleo.gov.br/ppsa/direcionamento-estrategico/plano-estrategico>. Acesso em: 20 abr. 2021.

RAPINI, Márcia Siqueira; RIGHI, Herica Moraes; STALLIVIERI, Fabio Indicadores de Cooperação Universidade-Empresa no Brasil: uma proposta metodológica a partir do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. **Congresso Iberoamericano de Indicadores de Ciência Y Tecnologia**, São Paulo, v. 12, p. 125-182. 2007.

REVISTA FAPESP. **Ciclo interrompido**. 2019. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/ciclo-interrompido/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **TEORIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda., 1997. Tradução de Maria Sílvia Possas.

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING **Universidade Federal do Rio de Janeiro**. 2021b Disponível em: <https://www.scimagoir.com/institution.php?idp=852>. Acesso em: 15 abr. 2021.

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. 2021c. Disponível em: <https://www.scimagoir.com/institution.php?idp=854>. Acesso em: 15 abr. 2021.

SCIMAGO INSTITUTIONS RANKING. **Universidade de Sao Paulo**. 2021a Disponível em: <https://www.scimagoir.com/institution.php?idp=773>.. Acesso em: 15 abr. 2021.

SEDETEC UFRGS. **VITRINE DE STARTUPS DA UFRGS**. 2021a. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/startups/>. Acesso em: 19 abr. 2021

SEDETEC UFRGS. **Vitrine Tecnológica: parceiros**. 2021b. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/vitrinetecnologica/parceiros/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

SERRANO, Franklin; SUMMA, Ricardo. Política macroeconômica, crescimento e distribuição de renda na economia brasileira dos anos 2000. **Observatório da Economia Global**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 1-37, fev. 2011.

SILVA, Conceição de Fátima; SUZIGAN, Wilson. Padrões setoriais de inovação da indústria de transformação brasileira. **Estudos Econômicos**, São Paulo., v. 44, n. 2, p. 277-321, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-41612014000200003>.

SQUEFF, Gabriel Coelho. DESINDUSTRIALIZAÇÃO:: luzes e sombras no debate brasileiro. **Ipea**, [s. l], p. 7-56, jun. 2012. Texto para discussão 1747.

SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation. **Revista de Economia Política**, [S.L.], v. 31, n. 1, p. 03-30, mar. 2011. FapUNIFESP (SciELO).

SZMRECSANYI, T. The contributions of Celso Furtado (1920–2004) to development economics, **European Journal of the History of Economic Thought**: [S.L.], v. 12, no. 4, 689–700. 2005

TIGRE, P. B. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 1, jan/ jun 2005, p.187-223.

UFRGS. **ACELEREA**. 2021b Disponível em: <https://www.ufrgs.br/zenit/accelerea/inicio/>. Acesso em: 20 dez. 2021.

UFRGS. **Pesquisa e inovação**: apresentação. apresentação. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/pesquisa-e-inovacao/apresentacao>. Acesso em: 20 abr. 2021.

UFRGS. **UFRGS é a melhor universidade federal do Brasil pelo 8º ano consecutivo**. 2019. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/ufrgs-e-a-melhor-universidade-federal-do-brasil-pelo-8o-ano-consecutivo#:~:text=A%20UFRGS%20mant%C3%A9m%2Dse%20como,nesta%20quinta%2Dfeira%2C%2012..> Acesso em: 20 abr. 2021.

UFRGS. **Universidades buscam reversão de corte de 18,2% no orçamento de 2021 anunciado pelo MEC**. 2020. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ufrgs/noticias/universidades-buscam-reversao-de-corte-de-18-2-no-orcamento-de-2021-anunciado-pelo-mec>. Acesso em: 20 abr 2021.

UFRJ. **Os verdadeiros números da UFRJ**. 2020. Disponível em: [https://ufrj.br/aceso-a-informacao/institucional/fatos-e-numeros/#:~:text=53.500%20estudantes%20de%20gradua%C3%A7%C3%A3o%20\(presencial,665%20estudantes%20estrangeiros](https://ufrj.br/aceso-a-informacao/institucional/fatos-e-numeros/#:~:text=53.500%20estudantes%20de%20gradua%C3%A7%C3%A3o%20(presencial,665%20estudantes%20estrangeiros).

USP. **Tecnologias USP**. Disponível em: <https://usp.technologypublisher.com/>. Acesso em: 14 abr. 2021.

USP. **Usp em números**. 2020. Disponível em: <https://uspdigital.usp.br/anuario/AnuarioControle>. Acesso em: 10 abr. 2021.

ZENIT. **ZENIT - PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UFRGS**. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/zenit/>. Acesso em: 20 abr. 2021.

LUANA DE MENESES BORBA

**O PAPEL DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS NO SISTEMA NACIONAL DE
INOVAÇÃO**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Relações Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Relações Internacionais.

Aprovada em: Porto Alegre, ____ de _____ de 2021

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Eduardo Ernesto Filippi – Orientador
UFRGS

Prof. Dr. Henrique Carlos de Oliveira de Castro
UFRGS

Prof. Dr. Ana Lúcia Tatsch
UFRGS