



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Carolina Vargas Soares

**O ESTADO BRASILEIRO E SUA TRAJETÓRIA DE DESENVOLVIMENTO: UMA
ANÁLISE CONSIDERANDO A TEORIA DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO**

Florianópolis/SC

2019

Carolina Vargas Soares

O ESTADO BRASILEIRO E SUA TRAJETÓRIA DE DESENVOLVIMENTO: UMA ANÁLISE CONSIDERANDO A TEORIA DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

Monografia submetida ao curso de Relações Internacionais da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito obrigatório para a obtenção do grau de Bacharelado.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patricia Fonseca Ferreira Arienti

Florianópolis/SC

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)
CENTRO SOCIOECONÔMICO (CSE)
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

A Banca Examinadora, nomeada pela Coordenação de Monografia, resolve atribuir a nota 10 a Carolina Vargas Soares, após a apresentação do trabalho intitulado “O ESTADO BRASILEIRO E SUA TRAJETÓRIA DE DESENVOLVIMENTO: Uma análise considerando a teoria do sistema nacional de inovação” na disciplina CNM 7280 – Monografia.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Patricia Fonseca Ferreira Arienti
Orientadora

Prof. Wolney Carvalho
Membro

Profa. Jannypher Inácio
Membro

AGRADECIMENTOS

Aos meus amigos, todos aqueles que estiveram junto de mim durante a graduação;

À professora Patricia, por toda a paciência em meio a este último ano;

À minha família, sempre minha base para tudo;

À UFSC.

RESUMO

O termo Sistema Nacional de Inovações foi pela primeira vez utilizado desta maneira em 1982 por Christopher Freeman. Nas últimas décadas, o mesmo foi bastante utilizado e desenvolvido, especialmente quando pensamos no âmbito político dos diferentes países. Parte-se do pressuposto que o Estado é um dos principais agentes que deve trabalhar em meio ao Sistema Nacional de Inovação e que ele é estruturado a partir de uma hélice tripla que lhes inclui, assim como as instituições de ensino e a iniciativa privada, trabalhando de maneira conjunta. Dessa forma, este trabalho busca estudar mais sobre os diferentes Sistemas Nacionais de Inovação começando com a compreensão da importância proativa do Estado e em seguida aprofundando na utilização do termo aplicado para três países: Alemanha, Brasil e Estados Unidos. Para realizar este estudo, foi necessário analisar pontos de maior importância, principalmente considerando cinco pontos: (i) questões econômicas; (ii) questões relativas às guerras mundiais; (iii) instituições existentes; (iv) questões militares e (v) existência de legislações de apoio. Através deste estudo percebeu-se que o Brasil, se comparado com os demais países, teve mudanças importantes no seu sistema. Entretanto, ainda possui um longo caminho a percorrer para ter uma maior estruturação

Palavras-chave: Sistema Nacional de Inovação; Brasil; Estados Unidos; BNDES.

ABSTRACT

The term National Innovation System was used for the first time as we know today on 1982 by Christopher Freeman. On our last decades, the same was a lot used and developed, specially when we consider the political scope of different countries. The assumption is that the State is one of the main agents that should work inside of the National Innovation System, and it's structure is divided on a triple helix, that includes the State and also the educational institutions and the private sector working together. This work seeks to study more about the many existing National Innovation Systems, starting with the comprehension that the State has a very important proactive function on it, followed by a research on three countries: Brazil, Germany and the United States. For this work it was needed to analyse some points, especially: (i) economic matters; (ii) work wars and their influence; (iii) existing institutions; (iv) military matters and (v) existing legal issues. Throughout this work it was possible to realize that Brazil, when compared to other countries, had some important changes, however there is still a long way to pursue a better structure.

Keywords: National Innovation System; Brazil; United States; BNDES.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SNI – Sistema Nacional de Inovação

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PND – Plano Nacional de Desenvolvimento

C&T – Ciência e Tecnologia

Pice – Política Industrial e de Comércio Exterior

Pitce – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

Finep – Financiadora de Estudos e Projetos

ETNs – Empresas Transnacionais

PIB – Produto Interno Bruto

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 2. O PAPEL DO ESTADO COMO AGENTE PROATIVO | 14 |
| 2.1 VISÕES TEÓRICAS SOBRE A INTERVENÇÃO DO ESTADO NO CAMPO DA INOVAÇÃO..... | 17 |
| 3. SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: CARACTERÍSTICAS E CASO DOS EUA E ALEMANHA | 25 |
| 3.1 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DOS EUA..... | 29 |
| 3.1.1 O SNI dos EUA antes da Segunda Guerra Mundial | 30 |
| 3.1.2 O SNI dos EUA após a Segunda Guerra Mundial..... | 32 |
| 3.1.3. As mudanças da década de 1980 e o SNI atual | 36 |
| 3.2 O SNI na Alemanha | 40 |
| 4. O SNI BRASILEIRO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO ECONÔMICA BRASILEIRA..... | 49 |
| 4.1 Os primeiros passos em busca da estruturação de um SNI..... | 49 |
| 4.2 O SNI brasileiro da década de 1990 até os dias atuais..... | 56 |
| 4.3 Breves notas sobre restrições e desafios ao SNI postos pelas políticas adotadas após 1990. | 64 |
| 4.4 Breve histórico e importância do BNDES para a trajetória de inovação brasileira | 70 |
| 5 CONCLUSÃO | 77 |
| REFERÊNCIAS..... | 81 |

1 INTRODUÇÃO

O capitalismo vem mantendo a sua essência mesmo diante das diversas crises que sofreu, reestruturando sua organização de acordo com os parâmetros políticos e econômicos vigentes. Sua sobrevivência pode ser compreendida em meio à sua “mutação sistêmica inserida na própria dinâmica do capital” (MENEZES, 2017, p. 285).

O que percebemos é que essas crises financeiras globais são um fato dentro da história mundial e que, toda vez que ocorre algo desse ímpeto, mudanças são necessárias. Dessa forma, buscando ir de encontro às barreiras teóricas estabelecidas pelo neoliberalismo moderno, o papel estatal como agente empreendedor ganha destaque (MENEZES, 2017).

De acordo com Harvey (2008), existiram dois regimes de acumulação claros acerca da evolução histórica do capitalismo mundial, a partir do século XX. O primeiro período, chamado de Fordismo, tem início em 1914, quando, segundo o autor, inicia-se uma dada lógica do capitalismo, na qual o Estado possui papel central. Essa compreensão foi referência para o capitalismo até a Grande Depressão, também conhecida como Crise de 1929. Diante de um dos piores cenários de sua história, os EUA viram a necessidade de intervir no Estado e adotar novas políticas econômicas e sociais: o chamado *New Deal*, do governo de Franklin Roosevelt (1933-1945). O *New Deal* envolveu diversas medidas estatais, como utilização de recursos do orçamento do governo para estimular o emprego; criação de um sistema de seguridade social, entre outros.

Ainda segundo Harvey (2008), o período de guerras foi de desafios para a disseminação do Fordismo, principalmente no que diz respeito aos mecanismos de intervenção estatal. Vale aqui mencionar também que a disseminação do modelo pelo mundo foi bastante desigual, particular de regulamentação político-econômica mundial e sob uma configuração geopolítica na qual os EUA dominavam, por meio de um sistema de alianças militares e relações de poder. Pode-se também inferir que não houve muito espaço para os países emergentes, os quais importavam tecnologias

típicas da segunda revolução tecnológica embutidas nas máquinas e equipamentos provenientes do exterior, como foi o caso do Brasil.

Harvey (2008) lembra que, com o passar do tempo, cada vez mais a legitimação do Estado estava atrelada a conseguir levar os benefícios do Fordismo para toda a população. Os países emergentes passaram por períodos de grande insatisfação, já que havia apenas promessas de um processo de modernização, relacionadas a desenvolvimento, emancipação das necessidades e plena integração ao Fordismo. No entanto, o que recebiam na prática era a promoção da destruição de culturas locais, muita opressão e numerosas formas de domínio capitalista, em troca de ganhos muito menores, se comparados ao padrão de vida e dos serviços públicos dos países centrais e das elites nos países emergentes.

De acordo o mesmo autor, entre 1965 e 1973, tornou-se cada vez mais evidente a incapacidade do Fordismo de conter as contradições inerentes ao capitalismo. É nesse ponto que se começa a observar a transição para o segundo regime, o de “acumulação flexível”. Segundo Chesnais (1998), houve um forte movimento de desregulamentação monetária e financeira que trouxe suas primeiras consequências já no início da década de 80, com a explosão da dívida federal americana. Conforme Harvey (2008), a estabilidade relativa que o Fordismo tentou trazer perdeu espaço rapidamente para a instabilidade e outras características pós-modernas, como a efemeridade, o espetáculo, a moda e a transformação da cultura em algo para venda.

Segundo o mesmo autor, em um mundo de mudanças rápidas de necessidades, gostos e sistemas de produção flexíveis, o conhecimento da última técnica, do produto mais novo, da mais recente descoberta científica, implica a possibilidade de alcançar uma importante vantagem competitiva. Nesse tipo de ambiente, universidades e institutos de pesquisa competem pelos melhores estudantes e participam da corrida para patentear as primeiras descobertas científicas.

Os novos sistemas financeiros, estruturados a partir da globalização financeira e dos processos tratados especialmente por Chesnais (1998), modificaram o equilíbrio

de forças vigente no capitalismo global, dando maior autonomia para os sistemas bancário e financeiro privados, bem como às grandes empresas internacionalizadas e ao financiamento corporativo, reduzindo os espaços para a atuação estatal nos campos produtivos e nos moldes típicos do Fordismo.

Com o tema “O Estado brasileiro e sua trajetória de desenvolvimento: uma análise considerando a teoria do Sistema Nacional de Inovação”, este trabalho buscará trazer uma análise do termo Sistema Nacional de Inovação, enfocando no papel do estado como agente empreendedor, tendo em vista que, especialmente em países emergentes, essa posição proativa nem sempre é tida como importante e muitas vezes ofuscada pela iniciativa privada. Justifica-se a escolha deste tema pela importância de exaltar o papel estatal junto à questão da inovação, uma vez que esta é crucial para a economia, e de como isso pode ser um grande diferencial no crescimento de um país.

O objetivo geral deste trabalho é explicar a importância da liderança estatal como também da articulação da hélice tripla para que se estruture um Sistema Nacional de Inovação, compreendendo os casos da Alemanha, dos Estados Unidos e do Brasil. Para tanto, será necessário alcançar os objetivos específicos de: (i) compreender o conceito de inovação, como também o de Sistema Nacional de Inovação; (ii) entender historicamente como alguns países hoje tidos como desenvolvidos, como os EUA e Alemanha, tiveram auxílio estatal principalmente nas fases iniciais de financiamento; (iii) reconhecer os esforços que vêm sendo feitos por parte do Estado brasileiro em prol da inovação; (iv) ilustrar algumas políticas públicas nas últimas décadas, enfocando no papel do BNDES como agente de estímulo à inovação.

A fim de cumprir com os objetivos propostos, as fontes de pesquisas utilizadas serão artigos, teses, dissertações e textos para discussão, buscando analisar as diferentes iniciativas governamentais para impulsionar a inovação. Aqui serão utilizados diversos trabalhos acadêmicos que trazem análises de importantes autores como Joseph Schumpeter e Mariana Mazzucato, bem como importantes teóricos, tais como Bengt-Åke Lundvall e Christopher Freeman.

Além dos documentos mencionados, serão igualmente importantes os materiais provenientes do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), uma vez que se trata de uma fundação pública federal vinculada ao Ministério da Economia e que seu trabalho desenvolvido é utilizado como suporte técnico e institucional às ações do governo para a formulação e reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento. Dessa maneira, os diversos textos do instituto serão importantes para visualizar a conjuntura brasileira por uma perspectiva que também é considerada pelo próprio governo. Para alcançar os objetivos específicos utilizaremos dessas fontes, entre algumas outras, a fim de corroborar com o objetivo geral. Estas serão todas analisadas para auxiliar na estruturação deste trabalho de conclusão de curso.

Para que o tema seja elaborado de forma coerente, seguindo uma linha de raciocínio clara e bem delimitada, o trabalho será dividido em três capítulos. No primeiro, serão desenvolvidos alguns pontos a fim de exaltar o papel estatal como uma figura proativa no desenvolvimento do país, onde será considerada uma perspectiva mais liberal em contraposição à noção de Mazzucato do estado como empreendedor. Ainda neste primeiro capítulo, na seção 2.1, serão desenvolvidas algumas perspectivas teóricas acerca do papel estatal, entretanto focando no âmbito da inovação, trazendo o conceito de falhas de mercado e questionando se, de fato, o mercado consegue sempre garantir a provisão dos bens e serviços necessários e como o Estado deve participar em meio a isso. Encerrando o capítulo, temos a introdução ao termo Sistema Nacional de Inovação, que será desenvolvido mais à frente.

No segundo capítulo será então abordado o termo SNI, sendo este caracterizado de acordo com autores renomados para que as informações possam ser utilizadas em seguida, quando serão aplicadas à realidade de alguns países. Na seção 3.1 será desenvolvida a história do SNI norte-americano, tido como referência por Mazzucato em seu livro sobre o estado empreendedor. Essa seção será dividida em três partes: a 3.1.1, que irá abordar sua história até o período da Segunda Guerra Mundial, em que o país termina em posição de liderança econômica internacional; a 3.1.2, que aborda os acontecimentos pós-guerra no país, trazendo como o mesmo

saiu fortalecido desse período, se estruturou e investiu muito em P&D, tendo sido influenciado pelo crescimento econômico de alguns países na década de 1970; e a 3.1.3, iniciada pelos efeitos no país relativos à onda neoliberal de 1980, passando pelas tentativas estratégicas feitas por parte do estado e trazendo alguns acontecimentos internos que influenciaram os próximos passos dessa nação. Ao final, na seção 3.2, será feita uma breve análise qualitativa dos esforços realizados pelos EUA, considerando o conceito que será desenvolvido de hélice tripla.

Já no Capítulo 4, o foco se concentra na história brasileira de estruturação do SNI, abordando, desde a seção 4.1, os passos iniciais de como o país foi influenciado em sua evolução econômica por questões históricas que até hoje vemos, analisando um primeiro período até o final da década 1980, onde a conjuntura internacional influenciou bastante os rumos que até então estavam sendo tomados no país. Continuando, a seção 4.2 inicia na década de 1990, na qual o país começa a ter mais clareza da importância da inovação para o desenvolvimento econômico, dando início a uma estruturação jurídica. Já na seção 4.3 são abordadas perspectivas mais atuais do SNI brasileiro, como os esforços dos últimos anos, que foram reconhecidos como importantes, trazendo alguns contrapontos sobre esse desenvolvimento do país. Para finalizar, a seção 4.4 traz um breve histórico do BNDES, considerando sua importância no desenvolvimento econômico do país e também sua participação em meio à inovação, especialmente a partir do século XXI.

Por fim, a conclusão traz novamente os objetivos do trabalho, retomando o caminho percorrido e apresentando o que foi encontrado de forma sucinta, como alguns pontos que diferenciam o SNI brasileiro dos EUA e da Alemanha.

2. O PAPEL DO ESTADO COMO AGENTE PROATIVO

Frequentemente, a retórica político-econômica liberal argumenta que o Estado é um ator que prejudica o crescimento e desenvolvimento das empresas privadas. Dentro dessa retórica, o Estado é visto como um ator que atrapalha o funcionamento adequado das empresas privadas. Segundo Menezes e Figueiredo (2017), atribuir ao Estado apenas um papel secundário na economia, baseado na argumentação de sua incompetência e ineficiência, acaba por restringir a atuação de um dos principais atores do ambiente econômico apenas nas funções básicas, como de educação e pesquisa, deixando as ações de inovação tecnológica para os empresários.

Segundo os mesmos autores, de acordo com essa retórica liberal, ao Estado caberia, no máximo, assumir o protagonismo apenas em situações como de pesquisas de base em que o setor privado não quer assumir os riscos envolvidos. Eles buscam então desmistificar a afirmação de que o Estado deve elevar o “espírito animal” ligado à disposição empreendedora do empresariado, para que este passe a investir em áreas pioneiras, exaltando seu papel central e estratégico em meio à política nacional.

Outra questão é que, muitas vezes, sob uma retórica político-econômica liberal, o Estado é visto como inimigo das empresas, principalmente quando desenvolve ações de inovação, tomando, de certa forma, o lugar dos empresários, que o desejam somente exercendo funções relacionadas à educação e pesquisa. Segundo Menezes

(2017, p. 283), “quanto mais afirmar-se a incompetência e o papel secundário do Estado, maior dificuldade este terá de adentrar ao jogo como um *player* importante”. Desse modo, passa a assumir seu lugar somente em pesquisas de base ou fica responsável por apoiar somente inovações tecnológicas que envolvam algum tipo de risco para o setor privado.

Mazzucato (2014), em seu livro “O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado”, questiona a percepção geral sobre os EUA como um líder da criação de riqueza liderada pelo setor privado ao demonstrar que, de fato, o Estado estadunidense atuou como protagonista envolvendo-se em grande escala com os riscos do empreendedorismo para estimular a inovação.

Mazzucato (2014) defende uma atuação de proatividade do Estado no jogo econômico e, entre vários exemplos de como o Estado estadunidense agiu de maneira proativa no processo de inovação, cita o caso da Darpa (Agência de Projetos e Pesquisa Avançada de Defesa do governo americano, em português), fundada em 1958 inicialmente como Arpa (Agência de Projetos de Pesquisa Avançada, em português). Segundo a autora, foi durante o período do pós-guerra, alimentado pela política da Guerra Fria, que houve um aumento significativo do desenvolvimento das políticas de inovação nos EUA.

Durante esse período, ocorreu um intenso trabalho colaborativo da Darpa com o Pentágono (sede do Departamento de Defesa dos Estados Unidos) e com diferentes agências de segurança nacional, como a *National Aeronautics and Space Administration* (Nasa) e a Comissão de Energia Atômica. Essa colaboração levou ao desenvolvimento de tecnologias que foram utilizadas pelo setor privado como base para a criação de objetos como computadores, jatos, energia nuclear civil, lasers e biotecnologia. Graças ao apoio governamental, houve avanços tecnológicos nos mais diversos campos, iniciando uma nova fase de incentivo a políticas públicas. Essas tecnologias foram frutos de inovações que inicialmente foram financiadas pelo estado norte-americano, que levaram a esses transbordamentos futuros.

Ainda de acordo com Mazzucato (2014), a Darpa foi “muito mais do que uma financiadora de pesquisas”. Ela financiou departamentos de Ciência da Computação,

apoiou *startups* com pesquisas em estágio inicial, contribuiu em estudos sobre semicondutores e a respeito da interface homem-computador, além de supervisionar os estágios iniciais da internet. Muitas das tecnologias incorporadas posteriormente ao projeto do computador pessoal, inclusive, foram desenvolvidas por pesquisadores financiados pela agência. O governo estadunidense conseguiu, assim, assumir um papel de liderança na busca pela inovação nas pequenas e grandes empresas, laboratórios de universidades e também no próprio governo.

De acordo com Boschi (2008), um importante elemento para posicionar um país ou região dentro da divisão internacional do trabalho e, conseqüentemente, dentro do mercado internacional, é a sua capacidade de gerar e ampliar o uso da tecnologia, uma vez que esse é um aspecto-chave de competitividade nos mercados mundiais. Historicamente, o uso e a difusão da tecnologia sempre foram cruciais para o progresso das nações. Essa foi a trajetória de países como EUA, Alemanha e Japão, assim como, posteriormente, de alguns países asiáticos.

Pensando em exemplos, temos Taiwan e a Coreia do Sul como casos exitosos de industrialização nos anos 1970. Eles basearam suas estratégias estatais de incentivos seletivos de certos objetivos considerados centrais para os projetos nacionais. Suas experiências demonstraram a importância dos caminhos autônomos, com renúncia à implementação das reformas, segundo Boschi (2008, p. 310), “de manual”¹, como também o papel-chave que o componente político e os funcionários técnicos podem exercer nos caminhos a seguir em função de um determinado projeto nacional e, por último, a centralidade dos mecanismos de coordenação e canalização de interesses.

Uma relação extremamente coordenada e afinada entre os conglomerados industriais e a burocracia do Estado, como a que ocorreu nesses países, demonstra a necessidade de políticas industriais, no sentido restrito e seletivo, capazes de promover o desenvolvimento. É importante destacar também que, segundo Boschi (2008), a política industrial é apenas parte de uma política como um todo. Assim, esse

¹ Ações como a diminuição de impostos para empresas, incentivo para privatizações de empresas e recursos naturais, bem como outras ações.

esforço intervencionista deve ter um maior alcance, envolvendo também as políticas de financiamento, o apoio à investigação e ao desenvolvimento, as relações horizontais, as políticas regionais e de integração mundial.

O modelo utilizado pelos norte-americanos que levou a avanços em Ciência e Tecnologia (C&T) está muito ligado ao relacionamento entre o Estado, as instituições de ensino e a iniciativa privada. Esse modelo, conhecido como hélice tripla, é composto por esses três agentes muito importantes e, segundo Silva (2016), modifica a visão tradicional linear — que é incompatível com a inovação — de que tudo começa na pesquisa básica e segue até a comercialização de maneira linear. Essa transformação é crucial para facilitar o intercâmbio de funções e a intensificação de suas relações.

O relatório *The Growth Report: Strategies for Sustained Growth and Inclusive Development* (2008) traz um questionamento sobre os países emergentes que experimentaram um *boom* de crescimento durante um período curto de tempo, mas não o mantiveram de maneira sustentável. O mesmo relatório, segundo Boschi (2008), destaca a centralidade do Estado como ator central do desenvolvimento nos países emergentes e como elemento capaz de gerar as condições necessárias para o desenvolvimento, incluindo altas taxas de investimento em infraestrutura, ciência e tecnologia, além de gasto social, notadamente na educação, saúde e assistência social. Ele demonstra a existência de um novo consenso em torno da necessidade de se deslocar o papel de orientação do desenvolvimento nacional do mercado para o Estado, ao mesmo tempo em que demonstra a importância da estabilidade macroeconômica dos países e também enaltece como objetivo conseguir boas taxas de poupança e investimento por meio de mercados competitivos e dinâmicos.

2.1 VISÕES TEÓRICAS SOBRE A INTERVENÇÃO DO ESTADO NO CAMPO DA INOVAÇÃO

Além de uma abordagem geral sobre como o Estado tem um importante papel como agente proativo no capitalismo mundial, é importante para este trabalho apresentar visões teóricas sobre sua intervenção no plano específico da inovação.

Segundo o primeiro teorema de bem-estar, uma economia em adequado funcionamento gera uma alocação de recursos com eficiência de Pareto² sem que seja necessária qualquer intervenção estatal. É sob essa máxima que compreendemos a abordagem neoclássica acerca da influência do Estado na economia. Entretanto, mesmo esses teóricos entendem que existem alguns casos, considerados como falhas de mercado, em que essa eficiência dos mercados privados não pode ser garantida e onde a intervenção estatal pode ajudar a ampliá-las. Seriam essas as situações em que o mercado não aloca os recursos da forma mais eficiente possível, em que a eficiência de Pareto não esteja funcionando de maneira correta (ROSEN, 2015).

Em um país onde o mercado privado não desenvolve por si próprio suas inovações, pode-se considerar que existam falhas de mercado e que, nesses casos, a intervenção estatal é justificada por esse tipo de conceito, sendo essa linha teórica (FURTADO, 2013).

De qualquer forma, a perspectiva mais tradicional de falha de mercado pode nos trazer alguns questionamentos: será que o mercado de fato consegue sempre garantir a provisão dos bens e serviços necessários? Será que o mercado privado de um país é capaz de, sozinho, garantir a provisão de bens e serviços com a melhor qualidade e eficiência possível, utilizando-se das inovações disponíveis em plano mundial? Com que frequência essas falhas de mercado de fato ocorrem? Serão elas apenas exceções? Esses pontos são importantes para dar continuidade ao debate teórico aqui iniciado.

² Segundo Costa (2005, p. 305), “um estado da economia é eficiente no sentido de Pareto quando não há nenhuma possibilidade de se melhorar a posição de pelo menos um dos agentes dessa economia sem que com isso a posição de um outro agente seja piorada. Também é chamada de alocação ótima dos recursos de Pareto, otimização de Pareto, máximo de Pareto e critério de Pareto.

Segundo Lundvall (2007), o aspecto negativo da perspectiva das falhas de mercado é que ela traz a suposição de que a forma normal de interação econômica é aquela em que o mercado necessita estar sempre no equilíbrio de Pareto e de que incentivos econômicos privados são os únicos que podem ser confiáveis.

De acordo com os neoschumpeterianos Freeman e Peres (1988), Keynes já abordava em 1936 a necessidade de que o volume total de investimento não fosse deixado apenas à iniciativa privada. Ele entendia como uma responsabilidade pública manter o nível geral de investimento e de emprego. De acordo com a visão de Keynes, decisões privadas de investimentos são inadequadas para superar momentos de depressão, por isso a responsabilidade maior de compensar essas deficiências era governamental.

Quando se fala do comportamento dos investimentos, os mesmos autores destacam que existe uma grande importância em se considerar as mudanças técnicas, sendo essencial examinar de maneira mais profunda a influência dessas mudanças. Em particular, quando se referem a investimentos em pesquisa e desenvolvimento, os autores destacam que Schumpeter é um dos que defende que, para novos produtos e processos, existe um forte elemento de incerteza, ou seja, esses resultados não podem ser previstos facilmente. Nesses casos em particular, a intervenção estatal se torna ainda mais importante para compensar a maior incerteza.

Todavia, deve-se lembrar que a decisão de investimento é tomada, em última instância, pelas empresas. Segundo Catão (1992), a informação corrente, a experiência passada e uma certa estabilidade das convenções sociais são condições necessárias, mas não suficientes, para a decisão de investir. É aqui que entra a noção de Keynes do "espírito animal": ao reduzir o peso que um indivíduo comum geralmente dá a erros cognitivos, um empresário pode agir dentro de uma concepção mais ampla de racionalidade. Ou seja, um empresário que é excessivamente cuidadoso visando evitar erros pode não ter a capacidade de tomar decisões de investimento e inovação no momento mais propício.

Os autores neoschumpeterianos colocam as empresas como elemento central do processo inovador. São as atividades de inovação e/ou imitação tecnológica que

fazem com que elas obtenham certas vantagens. Devido a isso, elas estão em constante busca por inovações, para garantir a obtenção de lucros e a difusão da inovação tecnológica (FREITAS, 2008).

Segundo a mesma autora, a abordagem schumpeteriana mostra que o empreendedorismo é uma parte importante do desenvolvimento econômico, visto que se trata do meio pelo qual as atividades econômicas são iniciadas, organizadas e conduzidas. Trazer uma inovação para o atual sistema econômico é denominado como um “ato empreendedor”, realizado pelo “empresário empreendedor” ou pelo “agente econômico”, e este tem como objetivo único aumentar seu lucro, que é o motor de toda a atividade empreendedora.

Ao citar o termo “inovação”, é um desafio compreender o seu significado como um todo, devido à sua constante mudança e necessidade de abarcar diferentes temas. Foram as discussões de Joseph Schumpeter, na primeira metade do século XX, que mostraram a importância dos avanços tecnológicos. Tendo como base as inovações, seu objetivo era explicar o desenvolvimento das empresas e da economia e, principalmente, as profundas mudanças econômicas e sociais pelas quais passou o capitalismo (FREITAS, 2018).

Freitas (2018), utilizando Schumpeter como base, nos trouxe o conceito de inovação como sendo uma nova combinação de fatores, ou seja, uma alteração na quantidade de produtos decorrente da variação da quantidade de fatores. Portanto, considerou a inovação como uma mudança descontínua (pois não se refere a novas combinações como ajuste contínuo mediante pequenas etapas) e cumulativa.

Freeman e Peres (1988) sugerem uma maneira de classificar as inovações em quatro tipos: inovação incremental; inovação radical; novos sistemas tecnológicos; e mudanças nos paradigmas tecnoeconômicos.

De acordo com esses autores, as inovações incrementais são inovações de pequena monta feitas de maneira mais ou menos contínua em qualquer indústria ou serviço, porém onde as taxas sejam diferentes quando comparadas a outras indústrias e a diferentes países. Tudo isso de acordo com a combinação de pressões da demanda, de fatores socioculturais e de oportunidades e trajetórias tecnológicas.

O segundo tipo, relativo às inovações radicais, diz respeito a eventos descontínuos e, nos tempos recentes, geralmente resultantes de uma pesquisa específica ou alguma atividade de desenvolvimento específica em uma empresa, ou ainda em uma universidade ou laboratório governamental.

Já o terceiro tipo de inovação mencionado refere-se a novos sistemas tecnológicos, por sua vez relacionados a mudanças de longo alcance tecnológico, afetando vários ramos da tecnologia e dando origem a novos setores inteiros – uma combinação de inovações radicais e incrementais.

Por último, as mudanças nos paradigmas tecnoeconômicos estão ligadas ao alcance que elas têm, ou seja, à sua influência no comportamento de uma economia inteira. De acordo com Freeman e Peres (1988), uma mudança desse tipo leva com ela muitos *clusters*³ de inovação radical e incremental e pode, eventualmente, trazer também alguns novos sistemas tecnológicos.

Essa abordagem difere da geralmente considerada pela economia neoclássica, mesmo tendo alguns pontos de contato, como, por exemplo, a busca persistente por uma combinação de custo menor possível de fatores para manter ou aumentar a rentabilidade. O foco maior dado por eles é entender as respostas do sistema econômico frente a mudanças maiores nos preços de novas tecnologias, buscando explorar o seu potencial para reduzir tanto o gasto quanto a mão de obra, como resultado de uma ativa e prolongada busca por perceber limites, não apenas se restringindo aos processos históricos de aprendizagem.

Segundo Freeman e Peres (1988), a difusão desses paradigmas tecnoeconômicos começou a surgir como forma ideal de organização produtiva em um país. Quando o país chega a uma fase mais bem estruturada, a organização produtiva envolve novas formas de melhores práticas de organização de empresas, novo perfil de força de trabalho, novos produtos, novo padrão de alocação de investimentos (tanto nacionais quanto internacionais), tendência de empresas do tipo

³ Existem diferentes tipos de *clusters*. Quando falamos no âmbito da inovação, eles se referem aos impactos das articulações entre agentes em termos da geração de efeitos de aprendizado e da dinamização do processo inovador em escala local ou regional (BRITTO; ALBUQUERQUE, 2002).

inovadoras e empreendedoras pequenas a também entrarem e conseguirem se expandir, novo padrão de consumo, dentre diversas outras características.

Para a geração de competitividade e da inovação tecnológica em dada economia, cada vez mais é necessário o conhecimento e uma maior organização do aprendizado, sendo que uma estratégia fundamental para ganhar competitividade é exatamente inovar (FREITAS, 2008).

Em estados iniciais de inovações tecnológicas radicais, prevalece uma elevada incerteza, daí Freeman e Peres (1988) considerarem que o empreendedorismo schumpeteriano e espírito animal keynesiano são tão importantes no comportamento do agente econômico. Depois que já temos uma difusão da tecnologia, por mais que ela em si envolva inovações incrementais, o crescimento rápido ocasionado gera um clima favorável entre os mercados, levando a um crescimento da confiança e das ondas de imitação. De acordo com os autores, esse ambiente se dá graças a uma estrutura social e institucional e de infraestrutura positiva proveniente desses desenvolvimentos.

Desses aspectos apresentados pelos autores, pode-se concluir que os processos inovativos envolvem tanto as empresas quanto a atuação do Estado, englobando as instituições relacionadas a ambos. Um conceito interessante para articular essas duas dimensões é o Sistema Nacional de Inovação, que será mais bem desenvolvido durante esta monografia.

Pode-se entender, preliminarmente, que o conceito de Sistema de Inovação teve sua origem nas teorias de Schumpeter. Ele defendia que novas ideias e protótipos em estado bruto se tornam inovação quando são testadas e, depois, quando são bem-sucedidas no mercado, atraindo esforços de imitação que, por um lado, proporcionam prosperidade e, por outro, incerteza na evolução do sistema econômico (BORGES, 2018).

Alguns anos depois, quando se começa a falar sobre um sistema nacional de inovação, temos diferentes autores que trazem suas concepções sobre o assunto. A autora Bruna Freitas (2018) resume que:

(...) Sistema Nacional de Inovação (SNI) então é um conjunto de instituições diferentes que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país ou região. Ou seja, o desempenho inovativo depende não apenas do desempenho de empresas e organizações de ensino e pesquisa, mas também de como elas interagem entre si e com vários outros atores, e como as instituições afetam o desenvolvimento dos sistemas.⁴

Albuquerque (1999) descreveu que o SNI é como uma rede de instituições dos setores público e privado, cujas atividades e interações geram e difundem novas tecnologias, sendo a inovação e o aprendizado seus aspectos cruciais. Segundo o autor, o SNI envolve: firmas e suas redes de cooperação e interação; universidades e institutos de pesquisa; instituições de ensino; sistema financeiro; sistemas legais; mecanismos mercantis e não mercantis de seleção; governos e mecanismos e instituições de coordenação.

Esse conceito de Sistema Nacional de Inovação será mais comentado no capítulo seguinte. No entanto, pode-se adiantar que existe cada vez mais uma dependência desses sistemas de difusão horizontais à medida que estamos avançando para sistemas de inovação mais abertos, e neles são reduzidas as barreiras entre a colaboração pública e privada.

Mariana Mazzucato (2014) vê como uma limitação o fato de a teoria econômica “convencional” tratar a intervenção estatal somente quando o retorno social do investimento for maior do que o retorno privado. Destaca ainda que, ao deixar o Estado de lado, os neoclássicos estão descartando um dos principais atores da economia. O Estado não pode permanecer no jogo como mero observador, intervindo somente nos momentos em que o capital privado não estivesse disposto a investir. O Estado deve participar ativamente, agindo economicamente, não apenas como regulador, mas de forma ativa e substancial.

Mesmo considerando que muitos dos exemplos apresentados por Mazzucato são baseados nos EUA e não em países emergentes, devemos levar em conta que esse é o país que costuma ser apontado como o mais representativo dos benefícios

⁴FREITAS, Bruna. Incubadoras de empresas de base tecnológica no estado do Espírito Santo: situação atual e perspectivas futuras. 2008, p. 29.

do “sistema do mercado livre”. Na verdade, a autora alega que, em sua essência, os EUA teriam um dos governos mais intervencionistas do mundo no que diz respeito à inovação.

Mazzucato (2014) defende que, ao buscar promover o crescimento junto da inovação, é importante entender o papel do setor público e do setor privado. Não considerar o papel do Estado como força empreendedora pode ser negativo quando se busca estabelecer parcerias público-privadas. Ela destaca que é importante reconhecer o caráter coletivo da inovação, sendo aqui fundamentais as literaturas de Freeman e Lundvall ao trazerem o conceito de Sistemas de Inovação.

Em síntese, embora o Estado precise assumir riscos, o seu papel não é de apenas absorver os riscos do setor privado, mas sim de tomar frente e ir além do certo ponto que eles não estão dispostos a ir e, também, colher os seus rendimentos. Este último é fundamental para manter o ciclo de inovação de maneira sustentável, menos suscetível aos ciclos políticos e comerciais. Fica claro aqui a importância de se trabalhar no desenvolvimento de uma hélice tripla em que nenhuma das partes tenha um peso demasiadamente significativo.

3. SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: CARACTERÍSTICAS E CASO DOS EUA E ALEMANHA

Ao se empregar o termo SNI nos últimos anos, considerando que sua história é recente, é interessante regressar aos primórdios de sua utilização para compreender como este foi constituído.

Voltando ao final do século XIX, Friedrich List utilizava inicialmente o conceito de “Sistema Nacional de Produção”, o qual ele considerava como sendo uma grande quantidade de instituições nacionais que estariam engajadas com educação e treinamento de pessoal, bem como com infraestrutura (LUNDVALL, 2007).

Em seu artigo, Lundvall (2007) destaca a importância da utilização inicial desse termo por List que, segundo o autor, apontou a necessidade de o Estado participar da construção nacional da infraestrutura, como também das instituições, ou seja, demonstrando que era necessário promover ativamente um desenvolvimento econômico e não apenas confiar na “mão invisível”⁵ de Adam Smith para resolver todos os problemas de uma nação.

Segundo Lundvall (2007), a primeira vez que o termo SNI surgiu como o conhecemos hoje foi, em 1982, em um artigo não publicado de Christopher Freeman, intitulado “*Technological infrastructure and international competitiveness*”. Tal artigo foi muito inspirado nas ideias de List, deixando claro no mesmo a importância do papel ativo do Estado para a promoção de infraestrutura tecnológica.

Nesse artigo, Freeman também aponta para os limites das estratégias de competitividade de curto prazo, tais como manipular os salários nacionais e as taxas de câmbio. Um dos principais pontos do artigo é que, para explicar por que e como a supremacia econômica mundial se move de um país para outro, precisamos considerar que a todo tempo ocorrem diversos avanços tecnológicos e que os Estados

⁵ Expressão proveniente do livro de Adam Smith chamado “A Riqueza das Nações”, de 1776. Com ela, Smith tenta demonstrar que a economia possui uma lógica própria: os agentes econômicos. Buscando satisfazer seus interesses individuais, espontaneamente, estes organizam a economia de forma eficiente (SICSÚ; PAULA; MICHEL, 2005).

devem buscar se encaixar e/ou acompanhar esses novos padrões. Dessa forma, os países que não se adaptarem às mudanças podem acabar sendo deixados para trás nessa disputa econômica mundial.

No início dos anos 80, a ideia de um SNI esteve presente no trabalho de muitos economistas que pesquisavam inovação. Foram vários os acadêmicos americanos que compararam políticas e instituições de tecnologia no campo da alta tecnologia nos EUA com esses padrões no Japão e na Europa, notadamente na Alemanha. E, mais uma vez, foi Freeman (1987) quem trouxe o conceito de maneira mais complexa para a literatura. Sua análise foi bastante inclusiva, levando em conta os aspectos intra e também interorganizacionais das empresas, da governança corporativa, do sistema educacional e, não menos importante, o papel do governo.

E por que focar no adjetivo nacional? Durante as últimas décadas surgiram novos conceitos enfatizando as características sistêmicas da inovação, mas com foco em outros níveis de inovação, como sistemas regionais e setoriais. Para Lundvall (2007), a dimensão nacional tornou-se ainda mais importante, pois a "globalização" torna-se um tema relevante no discurso da sociedade, sendo fundamental, em meio a isso tudo, olhar para o nacional. Para o autor, é essencial entender e lidar com os problemas de cada Estado, sempre compreendendo o papel histórico dos sistemas nacionais, motivo pelo qual ele priorizava tanto a questão nacional.

Segundo Edquist (2001), um sistema de inovação pode ser definido de diferentes maneiras: espacial/geograficamente, setorialmente e, ainda, de acordo com a amplitude de atividades que eles consideram. Para esses autores, existem algumas características comuns entre elas, das quais três serão explicitadas a seguir.

A primeira característica comum é a suposição de que os sistemas diferem em termos de especialização em produção, comércio e conhecimento. O que é importante deixar claro é a correspondência da evolução entre o que os países fazem e o que de fato as pessoas e empresas sabem fazer bem. Isso implica que tanto a estrutura de produção quanto a estrutura do conhecimento só possuem a possibilidade de mudança de maneira gradual e caso ela envolva tanto a aprendizagem quanto a mudança estrutural.

A segunda característica comum por trás das diferentes abordagens é que os elementos de conhecimento importantes para o desempenho econômico são bem localizados e que estes não são facilmente transferidos de um lugar para outro. Em um modelo neoclássico, onde o conhecimento é igual à informação e a sociedade é composta por agentes racionais, cada um com acesso ilimitado à informação, nacional ou local, os sistemas de inovação seriam desnecessários. Uma suposição comum por trás da perspectiva do sistema de inovação é que o conhecimento é algo composto por informação e também por elementos tácitos.

Já a terceira característica comum é a ideia de que sistemas de inovação estão focados em interações e relacionamentos. As relações podem ser vistas como portadoras de conhecimento e as interações como processos nos quais o novo conhecimento é produzido e aprendido. Essa suposição reflete o fato de que nem as empresas, nem as instituições de conhecimento e nem as pessoas inovam sozinhas. Os autores defendem que essa pode ser considerada a característica mais básica de um sistema de inovação.

Foi em 1992 que Bengt-Åke Lundvall lançou o livro *“National Systems of Innovation toward a Theory of Innovation and Interactive Learning”*, muito importante para a estruturação do termo SNI. Nele, Lundvall orienta seu trabalho de maneira mais teórica e procura desenvolver uma alternativa à tradição da economia neoclássica ao colocar a aprendizagem interativa, a interação usuário-produtor e a inovação no centro da análise.

Os autores Edquist e Chaminade (2006) trazem argumentações de Lundvall de que “a estrutura de produção” e “o arranjo institucional” são as duas dimensões mais importantes que definem, em conjunto, um sistema de inovação. A abordagem mais ampla de Lundvall reconhece que as organizações que promovem a criação e disseminação do conhecimento como as principais fontes de inovação (tais como empresas, laboratórios de pesquisa industrial, universidades de pesquisa e laboratórios governamentais) estão inseridas em um sistema socioeconômico muito mais amplo. Ou seja, essas organizações sofrem influências políticas e culturais, as quais são importantes para determinar o alcance do impacto que essas organizações

podem gerar, bem como sua direção e o sucesso relativo de todas as atividades inovadoras desenvolvidas por tais.

Para auxiliar na compreensão sobre o conceito de Sistema Nacional de Inovação, um estudo que analisa diferentes sistemas nacionais de inovação delimita alguns determinantes agrupados em três diferentes níveis que influenciam os sistemas nacionais e locais de inovação, organizados de maneira hierárquica.

Segundo Mamede et al. (2016), existem determinantes que nos auxiliam a compreender melhor os diferentes sistemas nacionais de inovação e eles podem ser agrupados em três níveis: macro, meso e micro. Os três serão rapidamente explicados aqui para que, quando os SNIs que serão analisados forem caracterizados, esses determinantes possam ser determinados e reconhecidos.

No nível macro, ou da política de inovação, pode-se dizer que as políticas nacionais de inovação influenciam diretamente nas condições de enquadramento em um sistema de inovação. Nele, estão as leis, os decretos e os regulamentos que podem muitas vezes ser inovadores. Dessa maneira, percebe-se que as decisões políticas de investimento público em inovação se enquadram nesse nível, dependendo de decisões tomadas na esfera política. Entretanto, uma característica aqui é que as ações apenas influenciam melhorias e mudanças, não convertendo a inovação em prática. Nesse nível, podemos exemplificar a política nacional de inovação, os planos estratégicos, a educação e o treinamento, a agenda de ações em P&D e a política de *clusters*, regulamentação favorável à inovação.

O segundo nível, o meso, é referente ao apoio à inovação institucional. Nele, as instituições que operam são geralmente os centros de transferência de tecnologia, os *clusters* de inovação e as agências de financiamento. O papel delas é induzir decisões políticas sobre a inovação em prática. De acordo com os autores, em economias emergentes, essas instituições geralmente são públicas. Elas funcionam como importantes instrumentos de incentivo para a capacitação de inovação das empresas, especialmente em países onde o investimento público é limitado. Aqui vale citar que o apoio pode incluir financiamento público à inovação, bem como programas de incentivo para levar políticas à prática. Esses programas podem ser de gestão dos

formuladores de políticas ou instituições de apoio à inovação. No meio meso, exige-se um significativo investimento público, destacando como exemplos: centros de transferência de tecnologia; parques tecnológicos; incubadoras; *clusters*; agências de promoção de negócios; fornecedores de serviços de inovação; agências de fomento; planos de fomento a ICTs; programas de P&D básico; programas de P&D aplicado; planos conjuntos de financiamento; ações de acompanhamento para apoio a ICTs; apoio a empreendedores; programa de desenvolvimento de *clusters*; apoio à internacionalização, etc. (MAMEDE et al., 2016).

No último nível, o micro, aborda-se o grau de capacidade de inovação, ou seja, se fornece suporte aos principais atores e facilitadores dentro do sistema de inovação, como empresas (grandes, médias, pequenas e micro), empresários, universidades (públicas ou privadas), instituições de P&D, inovadores ou financeiras. Podemos citar como exemplo: universidades; instituições de P&D básico; instituições de P&D privadas; inovadores; investidores privados; empreendedores; pequenas e médias empresas; grandes empresas.

3.1 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DOS EUA

Ao longo da história e da trajetória de inovação dos EUA, a figura do Estado esteve longe de não participar do processo de criação do seu Sistema Nacional de Inovação. Nesta seção, será aprofundado o caso dos EUA, a fim de compreendermos como ocorreu a trajetória histórica do país que no século XX se posicionou como uma grande potência mundial.

Segundo Moreira Jr. (2017), nos EUA o ecossistema de inovação sintetiza a interação simbiótica entre governo, universidade e indústria, que ilustra o conceito de hélice tripla, considerando cada uma das três partes como importantes no processo de estruturação de um SNI. Esse termo, que já foi abordado anteriormente neste trabalho, demonstra como nos mais diferentes países as interações dependem de três pilares: o primeiro, o importante papel das universidades e instituições de ensino, o

segundo, das indústrias em geral e, o terceiro, do governo no sentido de organizar uma sociedade do conhecimento.

De acordo com os mesmos autores, o objetivo é que essas três esferas institucionais impulsionem a estruturação de um SNI nos seguintes três aspectos: criar diferentes políticas de inovação, de acordo com estratégias predefinidas pelo governo; que cada instituição cumpra suas funções e também exerça novos papéis que ampliem o potencial de inovação do sistema constituído, configurando um ecossistema de inovação que seja capaz de propiciar um ambiente que leve a avanços científicos e tecnológicos; que exista uma complexa combinação entre financiamento, pesquisa, desenvolvimento, produção, comercialização e, sobretudo, geração de novos conhecimentos, os quais dependem do direcionamento desses esforços por parte dos agentes inovadores.

Para compreender melhor o histórico do SNI desse país, Mowery e Rosenberg (1993) dividem seus estudos sobre o SNI em um período pré e pós-Segunda Guerra Mundial. Dentro de cada uma dessas divisões, eles enfocam cada uma das hélices já mencionadas, a fim de compreender como é a conexão entre elas. Ainda dentro desse período pós-segunda guerra, iremos realizar um segundo recorte, nos anos 80, em meio ao início de uma reforma de cunho liberal, trazendo informações sobre o SNI norte-americano até os dias atuais.

3.1.1 O SNI dos EUA antes da Segunda Guerra Mundial

Por volta do final do século XIX, início do século XX, ocorreu a expansão da economia norte-americana combinada com mudanças nos meios de transporte, comunicações e também desenvolvimento de tecnologias que renderam o início de uma produção em escala sem precedentes. Essas mudanças estavam ligadas ao meio de produção fordista, baseadas em um padrão já estabelecido de inovações tecnológicas e adaptações que se norteavam mais pelas habilidades mecânicas do que por pesquisas científicas formais. Aqui, a inovação ainda não estava baseada em pesquisas científicas.

Segundo Mowery e Rosenberg (1993), as mudanças que ocorreram nas indústrias norte-americanas foram bastante influenciadas pelas políticas antitruste que surgiram no final do século XIX. Nesse sentido, podemos exemplificar o *Sherman Antitruste Act* de 1890, que durante mais de 10 anos regulou a competição entre diversas empresas. Os efeitos dessas políticas se estendiam além das estruturas corporativas. Os primeiros laboratórios de pesquisa que foram surgindo nessa mesma época estiveram focados, em parte, em desenvolver invenções criadas em pesquisas nacionais e também monitorar o ambiente para possíveis ameaças e oportunidades de aquisição de novas tecnologias, muitas vezes por compra de patentes.

Mowery e Rosemberg (1993) destacam que antes da Segunda Guerra Mundial, ocorrida em 1939, o suporte federal à ciência era limitado a visões mais estritas do papel do governo federal. Nessas iniciativas, o papel federal era crucial. Entre os anos de 1914 e 1918, referentes à Primeira Guerra Mundial, o avanço de P&D se deu em âmbito militar e estava ligado aos esforços de guerra, sendo que a indústria de munições já tinha apoio privado para seu desenvolvimento de pesquisa. A conexão entre as pesquisas acadêmicas e industriais foi muito influenciada por uma estrutura descentralizada de governo de financiamento do ensino superior, especialmente universidades públicas. Muitas universidades eram financiadas pelos governos estaduais e não pelo governo federal. Elas induziam que pesquisas fossem desenvolvidas mais focadas em oportunidades comerciais, ou seja, pensando em sua utilização e comercialização civil, distintamente do ensino superior europeu em seus anos iniciais.

Em termos gerais, Moreira Jr. (2017) destaca que os EUA constituíram um sistema nacional de inovações bastante descentralizado, ocorrendo, inclusive, em diversos momentos, sobreposição de tarefas por parte de agências e atores institucionais. Isso acabou, em muitos momentos, sendo benéfico, já que era então possível ofertar o maior número de possibilidades para ideias inovadoras que tivessem dificuldades de se viabilizar em meio a diferentes projetos. De todo modo, Moreira Jr. (2017, p. 266) reconhece que:

Esta “descentralização coordenada” faria parte de um conjunto de princípios norteadores do sistema nacional de inovação norte-americano, juntamente ao foco na “parceria público-privado” para investimentos e financiamento da pesquisa inovadora; com a “partilha cooperativa da expertise” entre a indústria, pesquisadores, laboratórios governamentais e universidades; e a “repartição de ganhos”, elemento essencial para garantir o suporte futuro aos mecanismos de inovação.

Independentemente da qualidade da pesquisa científica desenvolvida nos EUA antes da Segunda Guerra Mundial, segundo Mowery e Rosenberg (1993), esse país já possuía o maior corpo científico do mundo, o que foi muito importante para as suas necessidades de expansão e estabelecimento industrial. Ainda neste período pré-guerras, podemos exaltar também o importante papel da pesquisa voltada para a agricultura, envolvendo produtos que eram de grande importância para a exportação do país e que tiveram muito incentivo para o desenvolvimento de tecnologias avançadas. De acordo com os mesmos autores, antes de 1940 o auxílio federal para pesquisa fora dessa área era bem limitado, sendo o papel dos estados bastante importante.

Foi durante as guerras que se estruturou grande parte do SNI norte-americano, ao mesmo tempo em que as pesquisas tecnológicas contribuíram para a estabilidade e sobrevivência das empresas que surgiram. Assim, a relevância da pesquisa foi aumentando e as universidades passaram a se envolver cada vez mais e de diferentes formas com as indústrias privadas (MOWERY; ROSENBERG, 1993).

Moreira Jr (2017) explica que o Estado norte-americano identificou a formação e o desenvolvimento de setores de alta tecnologia como parte crucial de sua estratégia econômica e militar, tendo cativado muitos esforços desde o início do século XIX para a construção de arranjos institucionais capazes de promover estreita atuação entre governo, indústria e universidade. Com isso, não havia então um planejamento burocrático centralizado que interferisse na autonomia ao desempenho do ecossistema de inovação.

3.1.2 O SNI dos EUA após a Segunda Guerra Mundial

Segundo Mowery e Rosenberg (1993), foi a Segunda Guerra Mundial que transformou o sistema norte-americano de P&D, quando o suporte federal para pesquisa industrial e acadêmica se expandiu de maneira drástica, assim como o ambiente tecnológico e competitivo global.

Seguindo com os acontecimentos no pós-guerra, os autores reconhecem que os EUA emergiram como um incontestável líder em um leque muito abrangente de tecnologias, superior ao que o país era antes de 1940. Os financiamentos federais foram muito importantes para a pesquisa científica no pós-guerra. Além disso, as demandas por auxílio para reconstrução em outros países também ajudaram a prolongar essa supremacia.

O período que sucedeu as duas grandes guerras mundiais ficou conhecido como Guerra Fria. Segundo Mowery (2008), durante esse período, uma das missões mais importantes do Estado norte-americano era a da segurança nacional, devido à polarização entre o país e a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). O clima gerado levou os dois países a começarem a se desafiar em diversos âmbitos, especialmente naqueles ligados à defesa, em busca de se posicionar como potência mundial.

De acordo com Mowery e Rosenberg (1993), os dois pontos mais importantes relativos aos gastos com P&D no pós-segunda guerra eram a magnitude do investimento nacional total em P&D e o tamanho do orçamento federal para essa mesma área. Durante esse período, os gastos federais em P&D foram bastante significativos. A título de comparação, em 1969, quando os gastos da França, Alemanha Ocidental, Reino Unido e Japão somavam U\$ 11,3 bilhões, os EUA alcançavam a marca de U\$ 25,6 bilhões (Mowery e Rosenberg, 1993, p. 40).

De acordo com a mesma fonte, dentro dos dois componentes dos gastos nacionais em P&D, gastos privados e gastos governamentais federais, o último era bastante variável, chegando até cerca de dois terços do total na metade da década de 1960 e declinando substancialmente depois disso. Desses gastos, uma grande quantidade era destinada à iniciativa privada. Em 1985, 73% de todo o gasto com P&D era destinado à indústria privada, sendo apenas 12% destinado a laboratórios

federais. Vale citar também que o total do apoio federal em P&D era de cerca de 47% do total nacional nesse mesmo ano.

Os fundos federais disponibilizados foram especialmente importantes nos EUA para dar suporte à pesquisa básica. Mesmo que os gastos nessa área tenham diminuído nas décadas seguintes, o suporte para pesquisa básica ficou concentrado em poucas agências com orçamento federal.

No que tange ao financiamento militar de P&D, o mesmo dominou o orçamento federal entre 1960 e 1990, recebendo cerca de 50% do apoio federal, sendo que em 1960 esse montante chegou a 80% do total. Na visão de Mowery e Rosenberg (1993), esse papel dominante dos gastos em defesa relativos ao total dos investimentos federais em P&D tem outra importante implicação: nessa área, o desenvolvimento é mais intensivo que nas demais que recebem auxílio federal de P&D, devido à realidade da conjuntura internacional da época em razão das disputas da Guerra Fria (Mowery e Rosenberg, 1993, p. 42).

Segundo Mowery e Rosenberg (1993), avaliar o impacto desses gastos militares no âmbito mais comercial é difícil, pois muitas vezes pode ser confundido com aquisições militares, ou seja, desenvolvimentos de fato focados para a utilização militar. Os lucros e as despesas gerais dos contratos de aquisição militar apoiaram empresas financiadas em P&D. Dessa maneira, acredita-se que essas empresas geraram mais transbordamentos para a área civil do que aquelas que foram financiadas diretamente pelos militares.

Indaga-se se esses transbordamentos foram importantes em algumas indústrias. Mowery e Rosenberg (1993) explicam que essa influência foi diferente de acordo com a tecnologia envolvida, principalmente quando consideramos que as similaridades que existiam entre as necessidades tecnológicas militares e civis foram diminuindo desde 1960 até 1990.

Mesmo assim, segundo Moreira Jr (2017), podemos elencar dois elementos que foram cruciais para o fomento da indústria manufatureira nos Estados Unidos. O primeiro seria o potencial nacional de exploração de recursos naturais e o segundo

diz respeito ao estímulo à imigração de estrangeiros com qualificação e experiência de trabalho industrial no continente europeu.

Esse fomento da indústria manufatureira esteve ligado à constituição e posterior expansão de um sistema educacional que se preocupou em desenvolver habilidades e competências voltadas à capacidade de alcançar avanço científico-tecnológico. No final do século XX, não havia mais dúvidas de que a universidade era uma parte integrante importante da máquina capitalista. Ademais, com a expansão do ensino universitário ocorreu um aumento da oferta de profissionais qualificados e de novas ideias. Essa combinação dos recursos naturais que os EUA possuem (carvão, minério de ferro, petróleo, etc.) e de um grande mercado consumidor, com mão de obra qualificada voltada à inovação, foi muito importante. A liderança norte-americana nesse âmbito não foi por acaso (Moreira Jr., 2017).

Sobre o financiamento de pesquisas dentro de universidades, no pós-guerra tivemos uma grande expansão da pesquisa no interior das instituições de ensino superior. Muito desse crescimento foi reflexo da expansão do suporte federal às universidades durante a Segunda Guerra Mundial, transformando as maiores universidades norte-americanas em centros de desenvolvimento de pesquisa científica de maneira sem precedentes. Esses auxílios possibilitaram às universidades se equiparem de maneira avançada tanto para a expansão das funções relacionadas ao ensino quanto como uma comunidade científica, o que reforçou a importância da conexão entre lecionar e realizar pesquisas. E não foram apenas gastos para expandir a pesquisa nas universidades; as ações também auxiliaram na aquisição de equipamentos e na criação de uma infraestrutura básica para a pesquisa de alta qualidade.

De acordo com Mowery e Rosenberg (1993), embora as instalações de P&D de empresas maiores tenham se expandido enormemente como resultado das hostilidades e, conseqüentemente, devido à Guerra Fria, as empresas industriais relativamente jovens também desempenharam um papel importante no sistema de inovação industrial dos EUA do pós-guerra. As sucessivas ondas de novas tecnologias disseminadas pela economia americana do pós-guerra, incluindo

semicondutores, computadores e biotecnologia, foram comercializadas em grande parte devido aos esforços de novas empresas.

Segundo Moreira Jr (2017), esse modelo descentralizado de financiamento e suporte à pesquisa nos EUA tornou-se mais pulverizado no pós-guerra, principalmente com o surgimento de empresas comercializadoras de tecnologias novas e pequenas nas mais diversas áreas.

Na década de 1970, segundo Mowery e Rosenberg (1993), as pressões competitivas severas de empresas estrangeiras, o aumento no custo real de capital e a desaceleração na taxa de crescimento da economia doméstica podem ter causado declínio nos investimentos em P&D durante meados da década de 1970. Essa década foi marcada por um crescimento econômico de países emergentes, como também por um momento de ápice para diversos países que estavam no processo de recuperação pós-Segunda Guerra Mundial. Naquela década, o financiamento da pesquisa básica pela indústria encolheu e muitos dos centros de pesquisa das grandes corporações entraram em um período de austeridade ou cortes orçamentários.

3.1.3. As mudanças da década de 1980 e o SNI atual

As mudanças no ambiente internacional nos anos posteriores à guerra parecem ter reduzido as contribuições do SNI dos EUA para o crescimento da renda doméstica e da competitividade do país. Até o início dos anos 1970, os retornos da pesquisa financiada por fundos públicos foram mais facilmente capturados pelas empresas norte-americanas, devido à sua considerável liderança tecnológica sobre as empresas estrangeiras e também porque realizavam grande parte da pesquisa financiada por fundos públicos.

No início da década de 1980, a taxa de crescimento da P&D financiada pela indústria declinou. Aprofundando-se nos acontecimentos dessa década, segundo Moreira Jr. (2017), devido ao surgimento de uma onda neoliberal, passa-se a defender que grande participação do governo federal em financiar as pesquisas aplicadas deveria ser substituída por um forte engajamento do setor privado, sobretudo do

capital de risco e de investidores do mercado financeiro. Entretanto, surgiu um impasse relativo à dificuldade de as empresas conseguirem angariar investidores para sustentar a pesquisa e o desenvolvimento de projetos inovadores, especialmente porque o capital de risco, em razão de sua especificidade de busca por retorno rápido e com grau de lucratividade garantido, não tem interesse em financiar pesquisa básica e pesquisa aplicada em fases iniciais.

Dessa forma, o governo norte-americano buscou como saída para esses problemas incluir questões relativas à inovação e propriedade intelectual como parte da agenda de reformas e desregulamentações colocadas em vigor a partir da adoção sistemática do programa neoliberal na década de 1980. Com isso, as empresas privadas poderiam conduzir pesquisas de maneira conjunta com universidades e laboratórios públicos e obter benefícios de *royalties* e licenciamentos sobre produtos que fossem frutos dessas pesquisas. O governo acreditava que assim haveria um incentivo para a atração de investimentos privados para a pesquisa e desenvolvimento com vistas à inovação, considerando a possibilidade de auferir lucros ao fim do processo a partir da comercialização do produto, havendo a presença de recursos federais nas etapas iniciais da pesquisa (MOREIRA JR., 2017).

Segundo Mowery e Rosenberg (1993), um processo de convergência do pós-guerra, especialmente nas últimas décadas do século XX, tanto na esfera econômica quanto na tecnológica, levou algumas economias estrangeiras a elevarem seus níveis de renda *per capita*, produtividade e investimento em P&D de forma que se aproximaram ou até excederam os dos EUA. O país preservou sua "participação de mercado" de exportação e patenteamento em vários setores de alta tecnologia, embora em setores como instrumentos científicos, eletrônicos de consumo ou aço e automóveis suas exportações tenham declinado drasticamente.

Assim, de acordo com os mesmos autores, as vantagens competitivas acumuladas no passado pela pesquisa básica nos EUA e uma forte base de conhecimento foram corroídas. A transferência internacional mais rápida de novas tecnologias reduziu a principal fonte de superioridade do pós-guerra nos mercados de alta tecnologia. Tanto as empresas públicas quanto as privadas buscaram uma série

de novas abordagens organizacionais para explorar P&D e inovações fora de empresas, como consórcios internacionais ou alianças, etc.

Moreira Jr. (2017) explica que essa tentativa do governo de estimular *royalties* e licenciamentos no início da década de 1980 não alcançou o objetivo de fazer crescer o número de inovações comercializáveis conforme a necessidade de retomar a capacidade competitiva do país. O capital privado, em meio ao ambiente de crise e incerteza que se constituía na economia norte-americana, como reflexo do cenário internacional, ainda não estava disposto a assumir o seu papel de fomento à pesquisa.

Dessa maneira, em 1982, no governo Reagan, foi apresentado o *Small Business Innovation Research* (SBIR), programa que instituiu um “sistema público de capital de risco”, voltado ao financiamento de pesquisa inovadora, para pequenas empresas. Esse programa estabelecia participação governamental nas duas primeiras fases do desenvolvimento do produto, de viabilidade e pesquisa e desenvolvimento, e atuação do investimento privado na terceira fase, de aplicação e introdução da nova tecnologia no mercado (MOREIRA JR., 2017).

De acordo com Moreira Jr., ao longo da década de 1980 outras legislações chegaram a dar suporte e a aperfeiçoar as novas regulamentações estabelecidas pela lei de inovações. O papel do governo federal na promoção da inovação esteve longe da posição passiva e não intervencionista. Assim, um conjunto de novas regulamentações e legislações permitiu a formação de um número maior de parcerias público-privadas e a composição de *joint ventures*⁶ com empresas estrangeiras focadas em desenvolvimento científico-tecnológico. Ao reduzir as incertezas do mercado no período crítico da pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, o Estado conseguiu engajar mais empresas nacionais no financiamento à inovação de produtos com potencial de mercado.

Os EUA possuem ainda muitos desafios para melhorar a estrutura atual de seu SNI. Historicamente, o país conseguiu consolidar seu SNI a partir da primeira metade

⁶ Tipo de empreendimento conjunto, é uma espécie de aliança estratégica que supõem um acordo comercial de inversão conjunta de longo prazo entre duas ou mais pessoas.

do século XX. Segundo Moreira Jr. (2017), os vínculos estabelecidos entre agências governamentais, universidades e empresas geraram um ecossistema que permitiu à economia do país conhecer um alto grau de dinamismo e liderar todo o processo de desenvolvimento econômico no atual ciclo do capitalismo. Com o desenrolar da Guerra Fria e o aprofundamento das disputas entre soviéticos e norte-americanos, a fronteira tecnológica ganhou nova dimensão, não apenas com a responsabilidade de conduzir a estrutura produtiva econômica, mas também de garantir a manutenção da segurança nacional.

De maneira geral, pode-se compreender como características do SNI norte-americano alguns pontos importantes, dentre os quais destacamos: 1) o fato de o país ter sido povoado e não explorado, recebendo imigrantes (muitas vezes) europeus; 2) políticas que regulamentavam a interação entre empresas desde o século XIX, bem como de “repartição de ganhos” entre o público e o privado; 3) os investimentos de P&D ligados ao âmbito militar, impulsionados durante as guerras; 4) a aproximação da iniciativa privada junto às instituições de ensino; 5) como também o Estado compreendeu que C&T era algo importante e passou a trabalhar em prol disso; 6) além do importante fato de os EUA serem um país de proporções gigantescas, cheio de riquezas naturais.

Importante lembrar que o país foi colonizado por europeus que não vieram de maneira exploratória para povoar essas terras, em meados do século XVII, o que teve uma grande influência nos rumos das décadas seguintes, já que essas pessoas vieram inicialmente buscando novas oportunidades no continente americano e que, a partir de então, houve diversas levas de imigração europeia. Além desse aspecto, desde o final do século XIX, em meio à expansão econômica dos EUA, já existiam medidas protecionistas dentro da economia do país que auxiliaram a estruturação do mesmo, como, por exemplo, as políticas antitruste aqui já citadas.

Dando continuidade, a guerra foi um aspecto muito importante para a estruturação do SNI norte-americano. Durante a primeira guerra, o país investiu muito em P&D, mas foi apenas no final da segunda que o sistema foi transformado e que o Estado percebeu a grande importância de investir em inovação e educação, casando

isso com a sua estratégia econômica e militar e provendo financiamentos e incentivos diversos. Ou seja, ele organizou as instituições internas, especialmente as de pesquisa, para que trabalhassem de maneira consoante às necessidades que foram mapeadas.

Além de todos os esforços que já haviam sido realizados, na década de 1980 o país percebeu, em meio a uma onda neoliberal, que não seria possível deixar totalmente a cargo da iniciativa privada os investimentos em inovação, educação, dentre outros temas, levando a uma busca por estruturar uma legislação que fosse eficiente para o momento em que o país se encontrava e suas necessidades.

3.2 O SNI NA ALEMANHA

Quando falamos da formação de um SNI na Alemanha, segundo Keck (1993), percebemos que o país, tal como os Estados Unidos, teve bastante sucesso na estruturação, entretanto de maneira diferente. Nesta parte do capítulo, comentaremos sobre as particularidades do caso alemão.

De acordo com Keck (1993), o apoio estatal no século XIX foi muito importante para a importação de máquinas e tecnologias. Além disso, o governo foi crucial em diversos outros aspectos, como, por exemplo, na construção de infraestrutura (canais, rodovias), abolindo as tradicionais restrições de liberdade para iniciar negócios, e também através de incentivos quando ele mesmo não conseguia realizar.

Keck (1993) exalta que as universidades alemãs se estruturaram graças à supervisão de oficiais do Estado. Esse é um processo antigo, porém foi apenas no final do século XIX que o número de estudantes realmente cresceu no país. Em 1870, havia aproximadamente 14 mil universitários, número que em 1914 havia crescido para cerca de 60 mil. E não foi apenas o número de estudantes que cresceu: o investimento governamental aumentou, entre 1860 e 1910, em cerca de cinco vezes o seu aporte. Assim, no início do século XX a Alemanha já havia se estabelecido como um sistema sofisticado de educação em termos científicos, técnicos e comerciais (KECK, 1993, p. 119).

Além das universidades, parte importante do SNI alemão foram as organizações especializadas de pesquisa, financiadas pelo governo federal, que surgiram no início do século XX. Especializadas nas mais diversas áreas, como geografia, saúde, agricultura, clima, etc., algumas dessas organizações de pesquisa tinham cunho militar, porém a sua maioria era orientada para tarefas voltadas à sociedade, tais como aquelas relacionadas com a saúde pública ou segurança. Foram diversas organizações criadas que serviram também como exemplo para criação de instituições similares em outros países, como a Inglaterra e os EUA (KECK, 1993).

No que tange ao papel das indústrias no SNI alemão, a história industrial do país foi bem variada. Inicialmente, ainda no século XVIII, ela era muito pautada na indústria de açúcar derivado de beterraba. Somente mais para o final daquele século é que começa a se estruturar as indústrias química e farmacêutica. Esta última teve a sua origem no início do século XIX, em grande medida devido aos institutos privados (KECK, 1993).

Uma grande parte das indústrias do país possuíam algum tipo de favorecimento geográfico relacionado ao seu sucesso, entretanto, Keck (1993) explica que outras indústrias foram surgindo também demonstrando que ali havia inovação tecnológica fruto de investimentos em educação, aspecto muito importante para que o país estabelecesse sua liderança nas exportações. Em 1913, a Alemanha já era responsável por cerca de 27% da produção mundial de maquinários e tinha uma participação de 29% nas exportações totais do mundo, enquanto os EUA possuíam 27% (KECK, 1993, p. 127).

De acordo com Keck (1993), todo esse apoio do governo foi muito importante para o “*catching up*” da Alemanha. Esse processo de “*catching up*” é nada menos que, segundo Arend e Fonseca (2012), um emparelhamento com países mais desenvolvidos. Segundo Keck (1993), foi principalmente devido ao formato institucional baseado em novas descobertas e avanços do conhecimento científico que o país pôde crescer de maneira rápida.

Segundo o mesmo autor, a questão política foi um impasse no século XX que influenciou bastante o país. Para ele, a ordem política autocrática bloqueou o desenvolvimento seguindo um sistema democrático.

Durante a Primeira Guerra Mundial, a Alemanha teve que deixar de exportar para muitos países e, além disso, perdeu algumas áreas importantes de recursos minerais devido ao Tratado de Versalhes. Fora essas questões, as reparações de guerra que foi obrigada a pagar e uma grande crise inflacionária que sofreu em 1923 complicaram a situação que, próximo ao início de 1930, levou à ascensão de um governo totalitário.

A situação econômica deteriorada prejudicou a pesquisa científica e, nos anos que seguiram a primeira guerra, o número de acadêmicos desempregados aumentou muito e os salários perderam poder de compra devido à inflação. Durante esses anos do pós-guerra, muitas das organizações de pesquisa alemãs receberam auxílio externo. Porém, mesmo assim, 80% dos seus recursos ainda vinham de auxílio estatal.

Depois da primeira guerra, a indústria alemã foi bastante prejudicada no que tange à exportação e, como a economia do país dependia muito disso, a situação levou diversos outros países neutros em relação à guerra a roubarem parte da sua fatia de mercado. Entretanto, o fato de possuir uma base tecnológica bem estruturada possibilitou que muitas indústrias se recuperassem rápido em meio ao mercado mundial depois dos acontecimentos. Em decorrência da guerra, foram anos difíceis para o país, mas a Alemanha conseguiu reerguer sua economia.

Entre 1945 e 1957, com o fim da Segunda Guerra Mundial, ocorreu um processo de reorganização das relações internacionais. Segundo Pecequillo (2014), esse processo foi composto e impulsionado principalmente por três tendências: a ascensão da hegemonia dos Estados Unidos; a institucionalização das relações interestatais com a criação do sistema multilateral; e a emergência da Guerra Fria em 1947.

Em meio a isso, surge em 1948 o primeiro movimento de integração dos países europeus, iniciado pela Bélgica, Luxemburgo e Países Baixos. Entretanto, foi apenas

em 1958 que foi criada a Comunidade Econômica Europeia (CEE), da qual a Alemanha Ocidental fez parte. Esse foi um grande passo em direção ao estabelecimento da União Europeia (UE) como conhecemos hoje, instituída em 1992 pelo Tratado Maastricht (formalmente conhecido como Tratado da União Europeia, ou TUE). Essa foi a maneira que esses países buscaram de se apoiar nesse momento e impulsionar suas economias, extremamente significativo se considerarmos a dimensão atual da UE.

Diferentemente dos EUA, segundo Keck (1993), depois da Segunda Guerra Mundial a Alemanha foi proibida de efetuar investimentos em tecnologias militares em P&D, como também em algumas áreas de tecnologia civil, ligadas à energia nuclear, à aeronáutica, ao desenvolvimento de radares e ao controle automático e remoto. Enquanto nos EUA o suporte ao desenvolvimento militar foi o motor do desenvolvimento em P&D, na Alemanha Ocidental o gasto nessa área era mínimo e a proibição manteve-se até o ano de 1955.

De acordo com o mesmo autor, foi graças a debates públicos de neoschumpeterianos e neomarxistas na década de 1960 que popularizou-se como importante o suporte governamental ao desenvolvimento industrial em P&D. Nos anos seguintes, entre 1962 e 1969, surgiram diversas pesquisas apoiadas pelo ministério federal visando apoiar a expansão tecnológica de maneira mais geral.

Entretanto, foi em 1980 que diversos projetos grandes de inovação tecnológica deram errado, obrigando o ministério a demonstrar seu aprendizado passado para se reestruturar e empreender políticas mais efetivas. Segundo Keck (1993), isso ocorreu principalmente porque o Estado estava financiando 100% dos projetos. Devido a isso, muitas empresas mantinham seus projetos mesmo sem objetivos de comercialização. Assim, o Estado decidiu começar a dividir esse financiamento com as empresas, passando a apoiar com porcentagens que geralmente ficavam entre 30% e 70%.

A partir dessa década, começamos a ver um fortalecimento maior da cooperação entre empresas e também entre empresas e organizações públicas de pesquisa. Em áreas como microeletrônica, robótica e outras, os critérios para

subsídios eram explicitamente definidos visando encorajar a iniciativa privada a participar de maneira cooperativa nos projetos.

Foi entre as décadas de 70 e 80 que a Alemanha e o Japão escalaram sua liderança econômica mundial e foi apenas em 1989, com a queda do muro de Berlim, que a Alemanha teve a unificação política do país. Como já mencionado, o desenvolvimento econômico da Alemanha não foi acompanhado de uma estabilidade política, por isso foi apenas no final da década que o país conseguiu se unificar novamente, deixando a Alemanha Ocidental e Oriental para trás e iniciando um processo de reunificação.

Um ponto importante nessa década que favoreceu a Alemanha, considerando sua grande economia exportadora, foram as facilidades já existentes dentro da Comunidade Econômica Europeia para exportação. Durante a década de 1980, a exportação de produtos para os EUA diminuiu, fortalecendo o comércio entre os países integrantes (KECK, 1993).

O estabelecimento de melhores ligações entre a indústria e a educação superior foi reconhecido na década de 1980 pelos governos federal e estadual como uma tarefa política focada em desenvolvimento tecnológico. Os estados dentro do país estimularam as universidades a serem mais sensíveis às necessidades regionais das indústrias e, dessa forma, a maioria delas passou a ter um escritório especial para transferência tecnológica. De acordo com Keck (1993), diversas organizações de pesquisa apoiadas pelo governo passaram a trabalhar próximas às universidades, às quais passaram a ter uma orientação voltada para servir clientes.

Na opinião de Mamede et al. (2016), não se pode dissociar a política de inovação da política industrial do país à medida em que a indústria é o grande motor da economia e vem sendo o segmento que melhor oportuniza os investimentos em ciência e tecnologia nos últimos anos. Um dos recursos mais importantes da política industrial se refere à incidência de P&D nos setores estratégicos. A lógica da política é que a inovação é um dos fatores mais importantes para o crescimento econômico em uma economia baseada no conhecimento.

Também segundo Keck (1993), os auxílios indiretos governamentais foram importantes para a consolidação do SNI alemão. Medidas como créditos fiscais, subsídios e taxas mais baixas para investimentos em P&D, bem como programas pessoais de subsídios em P&D para pequenas e médias empresas, ocorreram até 1983. Essas medidas ajudaram a fortalecer a infraestrutura para o capital de risco, porém a demanda baixa por esse auxílio demonstrou que a disponibilidade de capital de risco não era uma barreira à inovação industrial.

Dessa maneira, o suporte institucional dado pelo governo federal passou a se concentrar de maneira mais forte nos laboratórios nacionais e nos laboratórios departamentais. Esses dois tipos de organizações cresceram muito a partir da década de 1980. Além disso, durante essa mesma década, aumentou-se o suporte federal para parques científicos, visando atrair empresas de novas tecnologias e facilitar o networking entre elas. Centros de inovação foram criados, dando espaço e infraestrutura para novas empresas.

A política industrial e de inovação avançou no final dos anos 1980 a partir da importância econômica das médias empresas, sendo a indústria o alvo de iniciativas políticas federais e estaduais por meio de uma complexa divisão de responsabilidades entre a União Europeia (UE), o governo federal e os governos estaduais. Em meados dos anos 1990, os instrumentos foram orientados, principalmente, para programas gerais e inúmeros pequenos programas adicionais de financiamento (MAMEDE et al., 2016).

Segundo os mesmos autores, a distribuição da despesa das empresas em P&D reflete a concentração da indústria alemã em setores de média-alta tecnologia, com mais de 30% da despesa em P&D sendo realizada pelo setor automotivo. Alguns setores dentro da economia alemã têm uma maior importância e representatividade — as máquinas e equipamentos e produtos químicos, excluindo os farmacêuticos, por exemplo, representam cerca de 50% das despesas das empresas em P&D na Alemanha (MAMEDE et al., 2016, p. 30).

O investimento em P&D tem crescido substancialmente desde 2000, atingindo 2,84% do PIB em 2011 e estando hoje perto de 3%, porcentagem considerada como

a meta nacional para 2020 (MAMEDE et al., 2016, p. 14). A despesa pública representa um terço do investimento em P&D. Ressalta-se que o governo aumentou o orçamento público em pesquisa e inovação, mesmo durante a crise econômica de 2009, como parte de uma política de priorizar os gastos em educação e pesquisa.

São os mais diversos institutos de pesquisa que existem na Alemanha que foram muito importantes para o desenvolvimento do seu SNI. Segundo Allen (2015), às mudanças que ocorreram mais para o início do século XXI nesses institutos buscavam promover a pesquisa de excelência, como também extrair o máximo possível dos recursos que ali foram investidos e, finalmente, atrair fundos de investimento para pesquisadores e institutos que se destacam.

Os institutos mais conhecidos são o *Hermann von Helmholtz Association of Research Centers*, o *The Max Planck Society*, o *The Fraunhofer Society*, o *The Leibniz Science Association* e o *Centre for Advanced European Studies and Research (CAESAR) Foundation*.

Destes, vale destacar o primeiro citado — *Hermann von Helmholtz Association of Research Centers* —, maior organização de pesquisa do país, que em 2006 teve como *budget* a quantia de 2.349 milhões de euros, sendo que, dessa quantia, cerca de dois terços foi provida por fundos do governo (ALLEN, 2015, p. 2). Por mais que o instituto tenha como foco diferentes campos tecnológicos, os centros são unidos pelo comprometimento de seguir objetivos que beneficiem a sociedade a longo prazo.

Dois terços do investimento em P&D da Alemanha eram destinados a empresas privadas e, além disso, durante o período dos anos 2000-2010, ele cresceu em relação à porcentagem do PIB. Esse aumento da despesa pública e privada em pesquisa e desenvolvimento na Alemanha ajudou a manter a capacidade de inovação e o desempenho da indústria e das exportações (MAMEDE et al., 2016).

Segundo Mamede et al. (2016), a economia alemã continuou concentrada de forma considerável nos setores de tecnologia média/alta (automóveis, máquinas e produtos químicos). Aqui vale entrar em um dos grandes avanços da política industrial do país, a Estratégia High-Tech, considerada a primeira ampla ação nacional envolvendo a distribuição de políticas pelos Estados. Essa ação pontuou metas e

introduziu novos instrumentos para aumento da competição em *clusters* tecnológicos e alianças de inovação. O objetivo era motivar através do incentivo e o desenvolvimento dos ambientes de inovação e parcerias com *clusters* de excelência internacionais e atrair tecnologia aos *clusters* nacionais.

Segundo Allen (2015), a Estratégia High-Tech foi anunciada em 2006, sendo a primeira estratégia nacional que foi desenvolvida envolvendo todos ministérios na Alemanha. É esperado pelo governo federal que essa estratégia traga grandes recompensas, a ponto de transformar a Alemanha no país que provém as condições mais favoráveis do mundo para pesquisa e inovação. Ao fazer isso, o governo federal pretende ser capaz de atingir altas taxas de crescimento econômico ambientalmente sustentável.

De acordo com Mamede et al. (2016), foi necessária sua atualização em 2010 para focar na priorização das segmentações e também as parcerias público-privadas em mercados prospectivos no tocante aos desafios sociais importantes em 10 projetos (Zukunftspunkte) sobre o futuro, envolvendo temas como saúde, alimentação, clima e segurança energética, comunicação e mobilidade. Vale destacar também que a estruturação era através de um cofinanciamento de serviços inovadores para os *clusters*, gerando impulsos para sua atualização e desenvolvimento de novas ideias, as políticas industriais apresentam anualmente uma lista de indústrias de futuro.

Segundo esses autores, destes *clusters*, alguns foram escolhidos como futuro e sugestões para novas empresas. Essa escolha se deu considerando as vantagens de cada um e o que seria importante. Novas políticas industriais reconhecem a importância da inovação e de P&D. Um critério importante de escolha de *clusters* foi relacionado à sua possibilidade de expandir o conhecimento protegido. Esse recurso se distribui de forma equilibrada, sendo 50% público e 50% privado.

De maneira geral, podemos compreender como características do SNI alemão alguns pontos importantes, dentre os quais destacamos: 1) suas instituições de pesquisa de classe mundial; 2) sua alta proporção de P&D nas empresas; 3) importantes parcerias institucionalizadas entre empresas e universidades; 4) um estruturado e eficiente sistema de ensino, possibilitando boa formação profissional

eficiente; 5) financiamento conjunto dos governos estadual e federal para desenvolvimento de pesquisa; 7) estrutura de governança com responsabilidades partilhadas entre diferentes ministérios em diferentes níveis do sistema político; 8) um alto e constante investimento em educação.

Em suma, uma das questões históricas mais importantes que influenciaram a estruturação de seu SNI foi a sua divisão política no século XX, no pós-guerra, em dois sistemas políticos-econômicos opostos: capitalista e socialista. Enquanto o país buscava se desenvolver como liderança econômica, internamente passava por uma grave crise política que marcou fortemente sua sociedade devido a um governo autoritário. De qualquer forma, o país manteve-se como uma importante economia exportadora e continuou desenvolvendo seus conhecimentos em diversas áreas aqui já mencionadas.

O Estado alemão procurou criar instituições que auxiliassem sua estrutura econômica e de educação, possibilitando maneiras de financiamento de P&D e também criando diversos institutos de pesquisa de ponta. Diferentemente dos EUA, a Alemanha não continuou com altos gastos militares pós-guerra, devido a imposições, o que a levou a realizar investimentos diretos em inovação não ligados a questões militares.

Por fim, vale citar uma vez mais que, desde o século XIX, o Estado alemão buscou formas de estruturar um sólido SNI, tendo deixado claro nos últimos anos isso no formato de leis e estratégias como a High-Tech já citada, demonstrando sua constante preocupação e consciência da importância da inovação para o crescimento do país.

É importante, para essa estrutura funcionar, que exista uma participação conjunta dos governos federal, estadual e municipal no papel de trabalhar a priorização, a indução, o financiamento e o apoio de iniciativas de inovação, assim como do investimento privado, amparado por uma cultura da inovação em meio a um país que historicamente sempre valorizou a educação como um de seus pilares de desenvolvimento.

4. O SNI BRASILEIRO NO CONTEXTO DA FORMAÇÃO ECONÔMICA BRASILEIRA

Uma forma de compreender como está estruturado o SNI brasileiro hoje é revisar a história do país focando nos pontos relativos ao tema, ou seja, ligados aos agentes da hélice tripla, que são o Estado, as empresas e os institutos de educação. O Brasil possui muitas particularidades em seu processo de construção, que foi bastante influenciado por acontecimentos externos.

4.1 OS PRIMEIROS PASSOS EM BUSCA DA ESTRUTURAÇÃO DE UM SNI

No final do século XIX, o Brasil possuía uma economia baseada majoritariamente na agricultura, mais especificamente na exportação de *commodities* de produtos primários, tais como açúcar, algodão, café e outros. Os maiores avanços tecnológicos que ocorreram no país durante seu período de colônia, que durou até 1822, foram basicamente ligados à agricultura. Mesmo assim, segundo Dahlman e Frischtak (1993), como havia abundância de terra e força de trabalho escrava, não havia grande incentivo para se utilizar as terras de maneira mais eficiente ou mecânica.

Foi graças à migração da Família Real Portuguesa, em 1808, que o Brasil começou a ter suas primeiras instituições de pesquisa e tecnologia, incluindo a Universidade de Medicina do Rio de Janeiro e a Universidade de Medicina da Bahia,

como também a criação da Biblioteca Nacional, dentre outros institutos de estudo e pesquisa importantes.

Segundo Versiani e Suzigan (1990), foram nas três primeiras décadas do século XX que ocorreram mudanças na industrialização brasileira. Dahlman e Frischtak (1993) explicam que, no início da Primeira Guerra Mundial (1914-1918), a estrutura industrial do país era ainda muito primitiva, tendo cerca de 3% da mão de obra empregada em manufaturas. Foi durante esse período que as necessidades de mercadorias se tornaram latentes, porém, mesmo depois da guerra, a maior parte das importações ainda era de produtos simples que não demandavam muito conhecimento técnico ou de engenharia, ou seja, o país ainda precisava importar tanto produtos básicos tecnicamente quanto mais avançados.

Segundo os mesmos autores, o Brasil sofreu bastante com a depressão econômica de 1929. Seus produtos de exportação tiveram os preços afetados pelo cenário internacional desfavorável, demonstrando mais uma vez a fragilidade econômica do atual modelo primário exportador que o país vivia. Ao final da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), o Brasil já possuía um setor manufatureiro um pouco mais diversificado, porém não tão competitivo mundialmente.

De acordo com Tavares (2000), o período entre 1914 a 1945 abalou as economias latino-americanas devido às crises sucessivas no comércio exterior, em meio às duas grandes guerras. Por mais que os impactos desses acontecimentos tenham sido consideráveis sobre essas economias, elas não entraram em depressão prolongada como as economias desenvolvidas. O resultado na América Latina fez com que a maior parte dos governos adotasse uma série de medidas com tendência a defender o mercado interno dos efeitos da crise no mercado internacional, criando restrições e controle de importações e impulsionando o processo de industrialização baseado em políticas de substituição de importações, que havia começado de maneira tímida no final do século anterior.

Tavares (2000) afirma que essa política foi voltada para o mercado interno visando substituir uma parte dos bens que antes eram importados. Segundo a autora, houve gradualmente uma perda de importância relativa do setor externo no processo

de formação da renda nacional e, ao mesmo tempo, um aumento da participação e dinamismo da atividade interna. Isso não quer dizer que o setor externo deixou de ter um papel importante, mas sim que ele se tornou o fator diretamente responsável pelo crescimento da renda, através do aumento das exportações, uma vez que passou a ser importante no processo de diversificação da estrutura produtiva do país mediante importações de equipamentos e bens intermediários.

Não obstante, foi durante o segundo Governo Vargas (1951-1954) e o de Juscelino Kubitschek (1954-1961) que o setor industrial brasileiro cresceu de maneira mais rápida, quando também vieram importantes mudanças no tipo de indústrias que cresceram.

Getúlio Vargas abraçou o desafio da industrialização pesada no Brasil, ou seja, nos ramos siderúrgico, metalúrgico e petroquímico, e em seu segundo mandato buscou implementar um projeto, na visão de Martins (2015), de caráter nacional-desenvolvimentista. Ou seja, ele tinha um projeto vinculando o interesse nacional ao desenvolvimento, uma estratégia de desenvolvimento com a ampla participação do Estado no planejamento e na execução de setores econômicos em que a iniciativa privada não era suficiente, ao mesmo tempo, sem se opor ao capital nacional ou estrangeiro.

Segundo Dahlman e Frischtak (1993), no plano tecnológico, em passos pequenos, tivemos a criação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 1951, voltado para promover pesquisas em todas as áreas. A criação desse conselho deve ser compreendida em meio a um período em que ciência e tecnologia eram vistas como questão de prestígio nacional. Deve-se destacar que muitos dos esforços foram feitos por militares, mesmo ainda antes de sua ascensão ao poder.

Foi também durante o Governo Vargas, mais precisamente em 1952, que tivemos a criação do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), futuro BNDES (1982). Esse banco era financiado por intermédio de um adicional sobre o Imposto de Renda (IR), tendo sido peça-chave no grande projeto de Vargas para seu

governo, principalmente no financiamento das áreas de infraestrutura de transporte e energia (LACERDA et al., 2010).

A partir da década de 1950, o Estado passou a se empenhar, de forma ativa e organizada, na promoção do desenvolvimento industrial do país. Empresas importantes até os dias de hoje, como a Companhia Siderúrgica Nacional (1941), criada no primeiro mandato de Vargas, e a Petrobras (1953), foram iniciativas de seus governos. Esta última teve como objetivo manter a exploração petrolífera do país em mãos estatais, permitindo desenvolver mais rapidamente as atividades de refino, produção e prospecção de petróleo (VERSIANI; SUZIGAN, 1990). Segundo Lacerda et al. (2010), Vargas também manteve as políticas de substituição de importações que já estavam ocorrendo.

Versiani e Suzigan (1990) destacam que as iniciativas seguintes no âmbito da industrialização ocorreram no governo de Juscelino Kubitschek (1956-1960). Marcado pelo famoso Plano de Metas, ele articulou o papel do Estado ao do capital privado, nacional e estrangeiro, conseguindo estabelecer metas para investimentos em infraestrutura (energia e transportes) e para o desenvolvimento de indústrias específicas. Os anos foram marcados por amplos projetos estatais de infraestrutura, conseguindo articular investimentos privados de origem externa e interna.

Todas essas ações foram muito importantes para a aceleração do processo de industrialização do país. Durante o governo de Juscelino, percebemos uma maior conexão entre o Estado e o investimento privado, tendo sido este último o predominante. Segundo Lacerda et al. (2010), o planejamento do governo de Juscelino foi importante para sintetizar sua proposta política de desenvolvimento industrial acelerado. Com isso, tivemos uma elevação substancial do protecionismo às empresas sediadas no Brasil, tanto nacionais quanto estrangeiras, reservando o mercado interno para as mesmas e, ao mesmo tempo, aproveitando o contexto internacional de expansão do investimento direto estrangeiro capitaneado por empresas transnacionais.

Devido ao planejamento proativo do estado, durante esses cinco anos o então presidente conseguiu realizar grandes feitos, sendo as metas agressivas,

especialmente em alguns setores estratégicos como energia, transporte, siderurgia e refino de petróleo, que receberam a maior parte dos investimentos do governo. Todo o crescimento estava estruturado por um trabalho conjunto de empresas estatais, do capital privado estrangeiro e, como sócio menor, pelo capital privado nacional, estruturando o chamado “tripé” (LACERDA et al., 2010).

Por fim, Lacerda et al. (2010) explicam que a política econômica do governo de Juscelino dava um tratamento preferencial ao capital estrangeiro, financiando os dispêndios públicos e privados com o aumento dos meios de pagamento e do crédito, via empréstimos do BNDE, e também facilitando a tomada de empréstimos no exterior. Essas transformações resultaram na consolidação da oligopolização da economia brasileira, uma vez que favoreceram que os principais ramos industriais passassem a ser constituídos por um pequeno número de grandes empresas. Durante o período 1957-1961, o PIB cresceu à taxa anual de 8,2%, o que resultou em um aumento de 5,1% ao ano na renda *per capita*, superando o próprio objetivo do Plano de Metas (Lacerda et al., 2010, p. 150).

Em meio a um contexto de Guerra Fria, em que os EUA disputavam a hegemonia mundial contra a URSS, instauraram-se no Brasil, e em diversos países da América Latina, governos ditatoriais. Foram entre os anos de 1964 e 1985 que isso ocorreu no Brasil, levando a grandes retrocessos na democracia vigente.

Trazendo uma visão dos esforços realizados relativos à ciência e tecnologia, tivemos no período militar a criação de importantes instituições de financiamento. Dentre elas, podemos citar o Financiamento de Máquinas e Equipamentos (Finame), em 1964, como uma subsidiária do BNDE, bem como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), em 1967, vinculada ao Ministério do Planejamento. Dahlman e Frischtak (1993) mencionam que foi apenas em 1968 que o desenvolvimento científico e tecnológico passou a ser de fato um objetivo das políticas públicas no Brasil. Entretanto, não havia ainda um planejamento a longo prazo nessa área, por isso os objetivos estabelecidos eram muitas vezes motivados por necessidades momentâneas do governo.

Entre os anos de 1969 e 1973, o Brasil passou pelo período conhecido como “milagre econômico”, em que as empresas estatais e estrangeiras impulsionaram o crescimento da economia brasileira. Durante os anos do milagre, a entrada de Investimento Estrangeiro Direto chegou a média de US\$ 525 milhões anuais (ALMEIDA, 2007, p. 71). Foram esses altos investimentos que possibilitaram o elevado crescimento econômico que o país passou no período do milagre. Esse crescimento, todavia, não foi acompanhado por grandes inovações. O país importou muita tecnologia de outros países, não havendo grandes mudanças estruturais na economia.

Em 1973, ano de melhores resultados do milagre econômico brasileiro, ocorreu a primeira crise internacional do Petróleo, que afetou diretamente o Brasil. Com a instabilidade internacional, seguiu-se a segunda crise do petróleo em 1978 e a elevação da taxa de juros internacionais em 1979. O país, que já possuía um elevado estoque de empréstimos externos, apresentou um déficit crescente na balança de transações correntes, coberto com aumento do endividamento externo.

Nesse contexto internacional turbulento dos anos 1970, o governo Geisel assumiu em 1974, estruturando o II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND). O mesmo foi criado como resposta dos militares à crise conjuntural da economia brasileira, entre os anos de 1975 e 1979, visando superar a crise conjuntural e, ao mesmo tempo, dar um salto estrutural na indústria brasileira.

Segundo Lacerda et al. (2010), as ondas de investimento do II PND acabaram sendo alongadas até meados da década de 1980. Entretanto, o crescente déficit em transações correntes e da inflação levou as autoridades econômicas a optarem pela diminuição das taxas de crescimento industrial já em 1978. Percebe-se aqui como o Brasil, em meio à sua trajetória de crescimento econômico, passou por adversidades e vulnerabilidade externa, diferentemente de muitos dos países tidos neste momento como desenvolvidos.

Os frutos dos esforços dessas políticas vieram apenas depois, entre os anos 1983 e 1984, com um superávit comercial que atingiu US\$ 13 bilhões (LACERDA et al., 2010, p. 194). Os mesmos autores explicam que esse superávit comercial foi

decorrente de uma diminuição estrutural da pauta de importações do país, com destaque para bens de capital, petróleo, produtos químicos e fertilizantes, uma vez estando mais presente a política de substituição de importações.

Deve-se pontuar que a base técnica do II PND era fundamentada no paradigma da produção fordista. Entretanto, na década de 1980, países desenvolvidos como os EUA e a Alemanha já estavam iniciando uma nova revolução tecno-industrial, com o desenvolvimento da alta tecnologia, ligada à robótica e eletrônica, o que levou a uma tendência de rápida obsolescência do esforço de industrialização no Brasil, inclusive aquele baseado no II PND. O ponto principal aqui foi que, enquanto esses países já estavam em um novo momento, o Brasil passava ainda por desenvolvimentos baseados na fase anterior (LACERDA et al., 2010).

Segundo Dahlman e Frischtak (1993), de maneira geral o período militar caracterizou um momento em que um sistema de planejamento foi estabelecido para C&T, como também houve esforços para estruturar instituições de desenvolvimento. Foi também nesse período que a ciência e tecnologia passou a ser percebida como elemento importante para aumentar o poder nacional. Além disso, percebemos uma grande tendência à ampliação da participação estatal através de empresas estatais, tomando a frente de setores estratégicos como aço, petróleo, petroquímicos, químicos e muitos outros. De acordo com o mesmo autor, durante o período militar o Brasil expandiu sua participação no mercado internacional em diversos segmentos industriais.

Distintamente, Bastos (2012) destaca que a situação macroeconômica do país na década de 1980 levou a mudanças no rumo que estava sendo tomado até então, por isso as políticas industriais ficaram bastante limitadas. O país passou por uma redução do seu crescimento, que era mais elevado nas décadas anteriores, e também foi muito afetado pelo crescimento da sua dívida externa, decorrente da já mencionada elevação das taxas internacionais de juros. A redução dos recursos orçamentários e a crise financeira das empresas estatais levou a uma reorientação para a manutenção de ampla infraestrutura (pública) de pesquisa básica e acadêmica.

Bastos (2012) explica que as mudanças ocorridas durante as décadas anteriores levaram a uma reorientação da política macroeconômica para o ajuste externo e o combate à inflação durante os anos 1980. Lacerda et al. (2010) também evidenciam os desequilíbrios externos e internos do Brasil. Entre 1981 e 1983, o país enfrentou a sua mais grave recessão desde a Grande Depressão de 1929. As autoridades brasileiras, em fins de 1982, buscaram empréstimos junto ao Fundo Monetário Internacional (FMI), em um momento de grande turbulência internacional causada pela moratória da dívida externa mexicana. Internamente, o país tinha baixas taxas de crescimento e uma inflação ascendente, que no final da década transformou-se em uma hiperinflação.

4.2 O SNI BRASILEIRO DA DÉCADA DE 1990 ATÉ OS DIAS ATUAIS

De acordo com Bastos (2012), os desequilíbrios externos foram muito importantes para conduzir o país nos anos 1990 para um modelo de desenvolvimento aberto ao exterior. Ao mesmo tempo, o governo Collor iniciou-se com a eliminação de antigas barreiras legais e institucionais, desregulamentação e remoção de entraves e controles nas áreas de comércio exterior e preços, impondo limitações à política industrial. A agenda macroeconômica, desde a crise dos 1980, atropelou os esforços que vinham sendo tomados principalmente em prol da ciência e tecnologia, demonstrando que a estruturação do desenvolvimento econômico do país foi influenciada por acontecimentos externos a ele.

Bastos (2012) relata que a década de 1990 foi marcada pela utilização de instrumentos neutros, de política industrial horizontal, com foco na inserção externa da economia brasileira, bem como na necessidade de uma maior eficiência, qualidade e competitividade. Aqui, o Brasil estava passando por um contexto histórico bem diferente do que ele passou em meio à sua inserção por meio de substituir importações. Foi em 1991 que tivemos a criação da Política Industrial e de Comércio Exterior (Pice), que trouxe um novo conjunto de medidas que buscavam remover as barreiras tarifárias e controles cartoriais, com abertura de diversos setores à

concorrência externa. Nessa década também ocorreram as privatizações e a aprovação da nova lei de propriedade intelectual.

Segundo a mesma autora, a Pice era quase restrita a dois conjuntos de medidas: o primeiro, relativo a medidas em prol de qualidade, não focava tanto na produtividade e na competitividade; o segundo era ligado a medidas de apoio indireto à inovação por meio de incentivos fiscais concedidos pelos Programas de Desenvolvimento Tecnológico da Indústria (PDTI) e da Agricultura (PDTA), ambos de 1993. Isso visava substituir os aportes públicos da Finep, que caíram progressivamente durante a década de 1990, ou seja, diminuir os aportes financeiros a projetos dando apenas apoio de maneira indireta.

Entretanto, a mesma autora ressalta que foi também no início dos 1990 que começou a ser esboçada uma estrutura legal-institucional que defendia a inovação. Ela se caracterizava pelo maior foco na empresa, na importância do mercado e do setor produtivo para a inovação, bem como em sua importância para a competitividade da economia. Destaca também que, durante a década de 1990, o BNDES passou a assumir novas funções no processo de privatização e de crédito à exportação, além de ter um papel catalisador de outras fontes de recursos, como o mercado de capitais. A instituição nunca esteve ausente do apoio à inovação. Entretanto, a sua lógica de atuação foi, durante muito tempo, superficial em termos estratégicos.

Diversos foram os projetos introduzidos e modificados nessa década. A criação inicial da Lei de Informática, em 1991, o Programa de Apoio ao Software (Prosoft), em 1997, e os fundos setoriais, em 1999, são exemplos disso.

A Lei de Informática, segundo Filho, Stefanuto e Mattos (2012), surgiu como uma maneira de auxiliar os fabricantes de *hardware* nacionais a enfrentarem os desafios impostos pelo fim da reserva de mercado que se avizinhava. Também incentivava a realização de atividades de P&D no setor de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) do país. Além disso, seu objetivo inicialmente era incentivar a fabricação local de produtos de automação e tecnologias da informação no país e, em decorrência dessa produção com incentivo fiscal, as empresas deveriam investir em atividades de P&D. De acordo com os mesmos autores, foi estabelecido, então, como

regra para usufruir dos benefícios fiscais da Lei de Informática, que as empresas deveriam investir ao menos 5% do seu faturamento (excluindo *softwares* e serviços profissionais) em atividades de P&D. Desse percentual, até 3% poderia ser investido em atividades internas e 2% deveria ser direcionado a projetos comuns com universidades, institutos de pesquisa ou em programas governamentais. Esse modelo esteve em vigor até 2000, quando sofreu mudanças que mantiveram o mesmo princípio, mas alteraram os percentuais aplicados às atividades internas (2,7%) e externas (2,3%). Adicionalmente, incorporou-se uma regra que estabelecia percentuais de aplicação obrigatórios nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país (FILHO; STEFANUTO; MATTOS, 2012, p. 193).

O Prosoft, criado posteriormente, tinha inicialmente prazo definido. Entretanto, passou por várias prorrogações e aperfeiçoamentos, ampliando o seu escopo e acabando por incorporar as dimensões da política industrial por meio da criação de subprogramas voltados à comercialização/exportação.

Os fundos setoriais, criados em 1999, tiveram um papel mais estratégico dentro das mudanças que ocorreram na Lei de Informática. Eles levaram à criação de um fundo de tecnologia de informação, com os recursos transferidos das empresas. Visavam ao atendimento à exigência de aumento dos gastos em P&D, para fazer jus aos incentivos fiscais da lei. Essas são fontes de recursos vinculados ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), administrados pela Finep desde a década de 1960. Esse trabalho conjunto demonstrava, ao mesmo tempo, a aplicação dos recursos em projetos de pesquisa cooperativa de interesse do setor produtivo no setor de atividade do qual foi proveniente a captação dos recursos (BASTOS, 2012).

Não obstante os importantes esforços, Silva (2016) evidencia que foi no início da década de 2000 que o Brasil começou de fato a desenvolver políticas que fortaleceram o seu SNI, trazendo mudanças no campo da inovação no país. Em 2004, tivemos a criação da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce), com o objetivo de buscar as condições necessárias para a promoção da competitividade e da inserção externa da indústria brasileira, focando em inovação

tecnológica. Tal política contemplou medidas como a desoneração do investimento, bem como os instrumentos para criação de competências em inovação e agregação de valor além de mecanismos de política comercial.

De acordo com Bastos (2012), foi no período da Pitce que ocorreu a consolidação das linhas centrais da política de inovação iniciadas na década anterior. Os marcos legais foram a aprovação da Lei de Inovação, em 2004, e da Lei do Bem, em 2005, auxiliando a estruturar algumas questões básicas dos projetos de pesquisa cooperativa, sendo elas até hoje os principais incentivos à inovação. Tendo em vista a importância das mesmas após o marco da Lei de Informática, é relevante explicitar melhor seu conteúdo.

Tais leis foram aprovadas no primeiro mandato do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, sendo a Lei de Inovação, em sequência cronológica, criada no final de 2004 e regulamentada em 2005. Segundo Negri (2017), essa normativa criou regras para a participação de pesquisadores de instituições públicas em projetos de pesquisa em parceria com empresas e para a comercialização da propriedade intelectual derivada dessa parceria. Essa lei foi bastante importante se considerarmos que era uma forma de incentivar uma maior cooperação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas privadas. Além disso, com ela passou a ser possível para o Estado subsidiar investimentos em pesquisa e inovação em empresas privadas usando subsídios estatais, uma vez que isso não era permitido até aquele momento, de acordo com o ordenamento jurídico brasileiro.

Segundo Negri (2018), até a criação da Lei de Inovação não existia estruturação legal que organizasse a relação das universidades e institutos de pesquisa para que estes prestassem serviços às empresas privadas, recebendo por isso e remunerando os pesquisadores participantes. Como no Brasil as instituições públicas representam a maior parte do sistema de pesquisa do país, a falta de incentivo e organização legal para tal era um obstáculo para a realização dessas parcerias.

A mesma autora também explica que, graças à Lei de Inovação, foi estabelecido que toda universidade ou instituto necessitaria de um escritório de

transferência de tecnologia, como ocorre na maioria dos países desenvolvidos. Estes são a unidade responsável pelo registro das patentes da instituição e pela sua negociação com empresas interessadas em adquirir o direito de utilização da tecnologia patenteada (licenciamento) ou a própria patente. No Brasil, chamamos esses escritórios de núcleos de transferência de tecnologia.

Discorrendo acerca da última lei, a Lei do Bem, Silva (2016) evidencia que esta ampliou a abrangência e facilitou a utilização de incentivos fiscais para a realização de investimentos privados em P&D. A partir da mesma, torna-se possível conseguir o auxílio de maneira automática, numa forma mais moderna do que até então existia em termos de incentivos fiscais. Entretanto, Kannebley Jr., Shimada e Negri (2016) destacam que as empresas ainda devem compreender por elas mesmas que P&D é algo importante para seu crescimento. Percebe-se que a lei não visa incentivar novas empresas ao analisarem o perfil dos beneficiários, geralmente de maior tamanho, mais antigas, com empregados com maior nível de qualificação, portanto os autores questionam se a mesma incentivou ou não empresas menores a buscarem o caminho da inovação.

De qualquer modo, segundo Silva (2016), a Lei do Bem representou cerca de um terço do custo da Lei de Informática. As evidências por ele obtidas sugerem a ocorrência de impactos bastante positivos dos benefícios fiscais sobre o investimento em P&D das empresas beneficiadas pela lei.

Para Silva (2016), na década de 2000 foi estruturado um amplo quadro de atuação estatal para auxiliar a inovação, pautado em incentivos fiscais, subsídios, financiamento público, dentre outros. Após essas iniciativas, em 2008, ano de grande crise econômica mundial, foi anunciada pelo governo Lula uma política industrial chamada Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP). Seu foco era o aumento do investimento agregado e visava retomar a Pitce apresentada em 2004. Entretanto, segundo Negri (2017), essa política levou o BNDES a priorizar 24 setores da economia, sem conexão com a dinâmica internacional de desenvolvimento tecnológico.

Depois disso, em 2009, foi lançado o Programa de Sustentação do Investimento (PSI), iniciativa focada em interromper a curva declinante do investimento, proveniente da crise desencadeada a partir dos EUA entre 2007-2008. Esse outro programa oferecia uma redução temporária das taxas de juros para investimento de médio e longo prazos. O objetivo do programa era ampliar a oferta de crédito na economia e atender à demanda das empresas privadas brasileiras por investimento.

Mesmo tendo um objetivo mais macroeconômico, o PSI acabou por criar uma linha voltada para a inovação. Ela era pequena em relação ao volume total do programa, mas mostrou-se importante para impulsionar o investimento empresarial em inovação entre 2011 e 2014. Conhecida como PSI-Inovação, essa linha foi operada pela Finep e pelo BNDES até o seu fim, em 2015, e graças a ela houve uma dinamização do crédito para a inovação tecnológica.

Na opinião de Arbix (2017), em 2003-2004 foram tomadas decisões no rumo correto ao se retomar algumas políticas industriais. Todavia, para o autor, o foco na inovação foi em parte perdido, tendo em vista a generalização dos subsídios e o aumento da proteção para alguns setores que não contribuem para uma melhoria no posicionamento mundial do país em termos de desenvolvimento produtivo com base em tecnologia.

Luna, Moreira e Gonçalves (2008), no mesmo sentido crítico, destacam que, em 2006, o BNDES revisou as suas diretrizes para ampliar o conceito de inovação, passando a não ser mais restrito a segmentos tecnologicamente sofisticados da indústria. A definição do termo é um dos principais desafios apontados pela instituição, principalmente para organizar os seus financiamentos.

Na perspectiva desses autores, a inovação deve estar ligada necessariamente à introdução de um produto final no mercado. Dessa maneira, o ciclo só termina quando temos o objetivo inovador sendo comercializado, o que pode não chegar a acontecer em face dos riscos ligados à inovação. Sendo assim, na atuação do BNDES, os autores destacam que existia uma dificuldade de se enquadrar às demandas as linhas de inovação e, por outro lado, manifestava-se o desejo dos

empresários de buscar encaixar seus projetos para atender aos requisitos criados. De qualquer forma, eles consideram que o BNDES passou a ter um papel muito importante para a estruturação de iniciativas para a inovação, trazendo diferentes maneiras de aportar essa ajuda aos empresários que querem inovar. Como o BNDES é tido como uma instituição importante no apoio e financiamento da inovação, esse papel será aprofundado mais à frente neste capítulo.

Negri (2017) destaca que o auxílio por crédito para inovação aumentou muito até 2014, tanto via BNDES quanto por meio dos recursos da Finep. De acordo com a autora, entre 2007 e 2014 o volume de crédito operado pela Finep cresceu mais de dez vezes e o do BNDES pouco mais que três vezes.

Evidenciando, por outro lado, elementos importantes no estabelecimento de conexões da tripla hélice no país pela via do financiamento, Negri (2017) destaca que foi também durante a década de 2000 que houve substanciais investimentos na infraestrutura brasileira de pesquisa, pontuando a participação especial de recursos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), com os fundos setoriais, além de recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação (MEC), das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs) e de empresas como a Petrobras.

No que tange ao financiamento dessas instalações de pesquisa, temos o orçamento da própria instituição como sua principal fonte. Nessa frente, também temos a Finep, o CNPq, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e empresas como a Petrobras em papel de destaque. De acordo com a autora, cerca de 12% do financiamento da pesquisa cabe à Finep e às Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs) estaduais.

A mesma autora também explicita que, durante essa década, o Fundo de Infraestrutura (CT-Infra) sozinho foi responsável por investir mais de R\$ 1,7 bilhão na implantação e recuperação da infraestrutura de pesquisa nas instituições públicas (NEGRI, 2017, p. 27). Na sua visão, esses investimentos ajudaram a ampliar a participação do Brasil na produção científica internacional. O país passou de pouco mais de 1,0% da produção científica mundial, em finais dos anos 1990, para 2,8%, em

2011 (NEGRI, 2017, p. 28). Um outro número interessante é o de artigos por habitantes, que era menos da metade da média mundial no final dos anos 1990 e alcançou, em 2011, 150 artigos por milhão de habitantes — a mesma média observada no resto do mundo (NEGRI, 2017, p. 27).

Distintamente, no campo das empresas estatais, a Petrobras é um exemplo importante a se destacar. Segundo Negri (2017), um levantamento foi realizado demonstrando que a empresa é a maior fonte externa de financiamento dos laboratórios brasileiros. Os auxílios da empresa representam 23% dos recursos captados por laboratórios em serviços tecnológicos ou projetos de pesquisa. Essa grande dependência de recursos da Petrobras é importante, porém traz desafios, principalmente em momentos de crise no setor de óleo e gás ou de riscos da privatização da empresa ou de partes dela.

O governo agiu de maneira insistente até 2014, buscando o adensamento tecnológico e produtivo da indústria do petróleo e do gás natural durante o primeiro governo de Dilma Rousseff. São as mais diversas iniciativas, atuando tanto no plano da política científica e tecnológica (FURTADO, 2013).

De acordo com Furtado (2013), as descobertas do pré-sal no Brasil representaram ao mesmo tempo um grande desafio, e também uma oportunidade para que o país pudesse se tornar um grande produtor de petróleo e um líder no desenvolvimento de tecnologia em águas profundas. Porém, tomar a decisão de investir em algo novo, buscando inovar, é sempre arriscado, por isso o Estado sempre tem um papel muito importante.

Referindo-se às ações da Petrobras até 2013, Furtado (2013) considera que os investimentos em desenvolvimento da empresa deveriam se concentrar no pré-sal. Ele previa que os esforços de desenvolvimento das áreas do pré-sal começariam a dar resultados a partir da segunda metade da década. Deve-se destacar, todavia, que essa linha de política industrial foi interrompida a partir de 2014.

Em síntese, percebe-se que desde a década de 1990 o Brasil deu avanços importantes visando à estruturação de um SNI, especialmente quando falamos do aparato jurídico. As leis aqui mencionadas — Lei de Informática, Lei de Inovação e Lei

do Bem — tiveram um papel fundamental por parte do Estado para incentivar e coordenar empresas estatais e privadas em direção à inovação.

4.3 BREVES NOTAS SOBRE RESTRIÇÕES E DESAFIOS AO SNI POSTOS PELAS POLÍTICAS ADOTADAS APÓS 1990

A trajetória brasileira recente, de montagem de um SNI, denota certas restrições e desafios que não foram vencidos e podem ser avaliados à luz da perspectiva da tripla hélice.

No que tange ao papel do Estado, notadamente à política industrial, Silva (2016) destaca que não existe, desde 2014, uma política sendo seguida. Tão pouco há indícios de se planejar uma que esteja alinhada à política tecnológica e busque aumentar a capacidade das empresas nacionais de competir no âmbito internacional. Tratando do SNI brasileiro, a autora alega que as relações dentro da tripla hélice (governo, empresas e universidade) ainda não funcionam como deveriam. As empresas em geral não utilizam dos centros de pesquisa para projetos de cooperação que visem benefícios mútuos, assim como também não se sentem incentivadas para tal.

Em uma avaliação da evolução da política industrial e das políticas de inovação após 1990, por outro lado, Silva (2016) traz uma questão muito importante. A política industrial no país costuma mudar de acordo com o governante que está no poder, não existindo uma continuidade das ações. Segundo ela, houve avanços que reconheceram a importância da inovação para o crescimento econômico, principalmente na década de 2000, entretanto ainda em passos lentos. As políticas públicas organizadas durante os governos de Luiz Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff, como a Pitce, o PDP e o Plano Brasil Maior (PBM), foram esforços importantes em prol de uma estruturação em longo prazo. Todavia, a questão da continuidade das políticas na área se coloca com destaque no momento atual.

Além dessas restrições, Silva (2016) destaca alguns desafios importantes em uma política de estímulo à inovação. Uma questão está ligada, por exemplo, à carga

tributária para importação de máquinas e equipamentos. Esse tipo de investimento pode preceder a inovação e também ampliar o tamanho do mercado de atuação da firma. Por tais razões, a autora considera que são importantes políticas de incentivo governamentais, reduzindo a carga tributária desse tipo de importação. Para ela, em países como o Brasil, esse tipo de política é fundamental pois traz benefícios não só com a redução de custos, mas também devido à aproximação com outras tecnologias que muitas vezes ainda não são produzidas em território nacional.

A mesma autora exemplifica o Plano Brasil Maior, de 2011, assentado em um grande número de medidas de desoneração tributária. Nele, foram criadas várias exceções em relação à regra geral que gerava ônus ao setor privado. Entretanto, a medida não era aplicada da mesma maneira a todos os setores. Para a autora, as medidas de desoneração teriam sido mais efetivas se fossem para vários setores. Na sua visão, as importações beneficiadas por essas desonerações aumentariam a possibilidade de introdução de um novo produto ou processo nas empresas nacionais, elevando o nível tecnológico da economia do país.

Tal questão levantada por Silva (2016) sobre o Plano Brasil Maior demonstra que existiram esforços no campo da inovação, mas que nem sempre eles foram planejados considerando-se uma estruturação do sistema de inovação como um todo. É em situações como essa, nas quais se busca estruturar um aparato legal que incentive a inovação por meio de renúncias fiscais, que o Estado tem um papel extremamente importante. Um relevante desafio, todavia, no campo das renúncias fiscais, é sua compatibilização com a gestão aceitável das contas públicas. Daí a importância de se avaliar com prudência o uso generalizado de benefícios fiscais nas políticas de inovação.

Outro desafio que Silva (2016) explicita na relação entre Estado e mercado é que os investimentos em P&D não devem ser deixados inteiramente a cargo do setor privado. Ela acredita que isso geraria um subinvestimento, devido à dificuldade de apropriação dos esforços de pesquisa da parte desse setor no país. É aqui que entra o governo, planejando e estruturando a pesquisa de uma maneira mais estratégica para estimular a inovação. Uma maneira de estruturar isso é através da criação de

legislações pertinentes e também da atuação direta de empresas estatais. No país, existem diversas leis que foram pensadas para isso, visando um ambiente mais dinâmico em inovação.

Por fim, em um plano das empresas privadas, discutindo o papel de empresas estrangeiras no SNI brasileiro, Silva (2016) evidencia que sua presença não é condição suficiente para gerar mudanças estruturais no SNI. De acordo com a autora, elas costumam ter mais interações com o exterior do que com o SNI local, devido à falta de uma política governamental que atraia essas empresas mas também aumente a capacidade de absorção das firmas nacionais.

A autora destaca que as empresas transnacionais apresentam maior frequência de atividades inovadoras do que as empresas nacionais. O perfil da inovação feita no país por essas empresas é relacionado às necessidades de adaptação dos produtos às características do mercado interno. Por outro lado, a autora pontua que as inovações mais radicais das empresas transnacionais são feitas por suas matrizes nos países de origem.

A mesma autora pondera que uma explicação para tal comportamento de empresas nacionais e estrangeiras pode estar no fato de que as Empresas Transnacionais (ETNs) são, geralmente, especializadas em atividades de natureza mais inovadora, ao passo que as nacionais apresentam menor produtividade e trabalham com produtos padronizados. Ela destaca, todavia, que apesar de as ETNs não terem alterado substancialmente o SNI no país, elas tendem a causar “transbordamentos positivos de produtividade” (SILVA, 2017, p. 20) e conclui afirmando que a atração de IED pode ser uma frente promissora de uma política tecnológica, desde que as empresas nacionais sejam mais interativas com o SNI e aproveitem melhor os ganhos advindos da interação com as empresas mais competitivas, geralmente transnacionais.

Além dos aspectos destacados por Silva, torna-se um desafio ainda maior ser bem-sucedido na estruturação de um SNI quando o ritmo da economia mundial é de estagnação ou de recuperação lenta, como na atualidade. Entretanto, são em momentos como esses que alguns países buscam oportunidades em políticas de

inovação para enfrentar a crise e perseguir uma elevação da sua produtividade. Esses países compreenderam de fato a importância da tecnologia e da inovação para o aumento da sua competitividade e, mesmo em momentos de crise, buscam preservar o investimento público de modo a contrabalançar a queda no investimento privado. Essa estratégia geralmente é adotada por países mais desenvolvidos, com destaque para a Alemanha.

Numa visão mais global, focada no que considera a sinergia entre Estado, iniciativa privada e instituições de ensino, fica claro que o peso no país está na hélice estatal. O Estado no país possui muitas responsabilidades e visa organizar algumas políticas, mesmo sem ter estratégias claras. A iniciativa privada geralmente se beneficia de muitas delas, mas não traz uma contrapartida equilibrada.

Percebe-se esse fato pelos números destacados por Negri (2018, p. 23), segundo os quais as empresas privadas respondem por pouco menos da metade dos investimentos em P&D realizados. Em 2014, essa participação totalizou 0,6% do PIB brasileiro, sendo que essa proporção costuma ser maior nos países desenvolvidos. Utilizando como base a média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, as empresas nesses países são responsáveis por quase 70% do investimento total em P&D, ou 1,63% do PIB.

Segundo Negri (2017), também é necessário o fortalecimento da base científica das universidades, a melhoria das condições institucionais e sistêmicas da inovação e o aprimoramento das políticas públicas para que o Brasil esteja no caminho da inovação. De acordo com a autora, o país precisa investir na criação de competências, na formação de capital humano e no fortalecimento da infraestrutura necessária para o ambiente de inovação. Para isso, são necessários o fortalecimento e a dinamização das universidades e instituições de pesquisa do país.

Entretanto, a mesma autora destaca que produzir conhecimento de ponta em instituições de pesquisa e universidades não levará à inovação se as empresas não tiverem incentivos suficientes para inovar. Isso porque são as empresas que possuem o papel de traduzir o conhecimento acadêmico em novos produtos e processos a serem introduzidos no mercado.

A já citada Lei de Inovação e seus núcleos de transferência de tecnologia foram muito importantes para incentivar, por exemplo, o aumento de patentes no país. Vale citar que, no ano 2000, as universidades representavam 0,38% das patentes depositadas, percentual que cresceu para 3% em 2016. A título de comparação, nos EUA essa participação foi de pouco menos de 2% em 2012 e, na Alemanha, ela é de quase 2,5% (NEGRI, 2017, p. 59).

Iniciativas como essa demonstram tentativas por parte do governo de estimular o aumento na quantidade de P&D realizada no país. Segundo Silva (2016), além da criação de leis, houve também forte investimento público na criação de infraestrutura científica e tecnológica, uma vez que incentivar empresas a inovar é hoje uma preocupação de todos os países, não apenas dos desenvolvidos.

Em síntese, vimos que, principalmente nos últimos 20 anos, o Brasil ampliou suas políticas de apoio à inovação. Entretanto, os resultados não foram tão promissores quanto o esperado. Uma restrição de fundo diz respeito ao próprio perfil das políticas que afetam diretamente as condições para inovação, bem como também pela maneira que o Estado incentiva a ciência e a tecnologia para que o país tenha um ambiente inovador.

São diversos os esforços feitos nos últimos anos para desenvolver instrumentos de fomento à inovação. Porém, segundo Negri (2017), ainda temos limitações relevantes nas nossas políticas. A autora elenca dois pontos importantes sobre o atual estado brasileiro, sendo que o primeiro fica claro quando analisamos a infraestrutura de pesquisa no Brasil e também a distribuição dos investimentos em P&D do setor público, onde percebemos uma fragmentação excessiva. O que ocorre é que o governo dá suporte a um grande número de projetos isolados e sem nenhuma conexão entre si.

O segundo ponto é, segundo a autora, uma completa ausência de sentido estratégico desses investimentos. Não há resultados perseguidos por eles em C&T realizados pelo setor público. Ou seja, os investimentos são realizados com objetivos vagos de fomento à pesquisa científica em diversas áreas do conhecimento, o que leva à geração de produtos que, muitas vezes, não são aproveitados pelo setor

privado ou pela sociedade na forma de novas tecnologias ou produtos inovadores. Os produtos gerados não são nem acompanhados ou avaliados pelo agente financiador (o setor público), que, a propósito, sequer desenvolveu competências técnicas para avaliá-los.

Negri (2017) considera ser importante repensar as atuais políticas de inovação, baseando seu argumento em dois fatores principais. O primeiro está ligado a um ambiente institucional rígido e burocrático de uma economia extremamente fechada e pouco competitiva. Nos últimos anos, houve diversas políticas na área, entretanto muitas vezes elas contribuíram para reduzir a competição e para favorecer a sobrevivência de empresas e setores ineficientes. Para que haja um ambiente inovador, é muito importante a concorrência, pois sem ela não existe razão para as empresas arriscarem novos investimentos.

O segundo fator, de acordo com a autora, está ligado justamente às deficiências das políticas de inovação. Foram várias as iniciativas nas últimas décadas, entretanto parece que essas ações carecem de sentido estratégico.

Adicionalmente, na visão de Silva (2016), é importante, ao criar leis como a Lei do Bem, a Lei de Inovação e a Lei de Informática, que o legislador esteja atento aos benefícios que serão gerados e também às suas consequências. Caso esse estudo prévio não seja realizado, pode se gerar uma ineficiência e a sustentação de atitudes empresariais que visam apenas aumentar o lucro dessas empresas sem um esforço inovativo na mesma magnitude.

Da mesma maneira que foram elencadas características principais do SNI dos EUA e da Alemanha, podemos destacar as seguintes sobre o brasileiro: 1) o país foi durante muitos anos colônia de exploração e teve uma industrialização tardia; 2) sua economia até hoje tem uma base agroexportadora grande; 3) diversas instituições foram criadas desde, principalmente, a metade do século XX até hoje para estruturar questões relacionadas à educação; 4) o Brasil sofreu externalidades internacionais na década de 1980 que levaram à diminuição do seu crescimento econômico; 5) apenas na década de 1990 é que houve o início de uma estrutura legal para incentivar a inovação; 6) no início do século XXI que houve uma tentativa de retomar um

planejamento de longo prazo, entretanto o país vive de acordo com os ciclos políticos; 7) o país possui uma fragmentação excessiva dos investimentos em P&D.

A trajetória brasileira no campo da inovação demonstra as dificuldades que o país tem hoje de se posicionar internacionalmente como uma grande economia e de estruturar seu SNI. No que tange à ciência e tecnologia, percebemos que, desde a metade do século XX, o governo vem liderando de diferentes maneiras as iniciativas de industrialização no país, porém, a inovação só se tornou de fato pauta governamental para esforços legais a partir da década de 1990. Desde então, os diferentes governantes tomaram iniciativas em prol de alguns setores da economia e nem sempre de maneira estratégica, pensando apenas a curto prazo.

Grande parte deste capítulo, como também do trabalho como um todo, foca no papel do Estado em meio a outros agentes, como empresas privadas e instituições de ensino e de pesquisa, ficando visível a centralidade estatal tanto para o Brasil quanto para os EUA e a Alemanha, citados no capítulo anterior. Percebemos ainda uma certa desarticulação entre pesquisa e inovação, que o Estado vem buscando resolver com as mais diferentes iniciativas aqui já citadas.

Não se pode negar que houve avanços significativos nas últimas décadas, entretanto, ainda existem muitos aspectos que devem ser considerados para uma melhora a longo prazo. No próximo ponto, será discutido em maiores detalhes um componente particular do SNI brasileiro. Isso devido à importância do financiamento a condições favorecidas para que a inovação aconteça. Tendo em vista os riscos envolvidos num investimento dessa natureza, é difícil pensar em inovação em um país como o Brasil, sem o BNDES. O Estado sempre foi o protagonista nesse campo, sendo o financiamento subsidiado fator crucial.

4.4 BREVE HISTÓRICO E IMPORTÂNCIA DO BNDES PARA A TRAJETÓRIA DE INOVAÇÃO BRASILEIRA

Criado em 1952, o BNDES teve a sua atuação sempre bastante alinhada às diretrizes governamentais do momento. Segundo Prates, Cintra e Freitas (2000), nas

suas primeiras décadas, entre os anos 1950 e 1970, ele atuou como instituição financeira de fomento de muita importância, sendo um dos principais instrumentos do modelo de desenvolvimento vigente, em que as metas eram deixadas claras nos planos de desenvolvimento. De acordo com Zucoloto e Nogueira (2017), o BNDES foi criado a partir de um diagnóstico de que havia insuficiência de instrumentos de financiamento privado para o investimento de longo prazo no Brasil.

Segundo Prates, Cintra e Freitas (2000), o banco passou por uma crise de identidade nos anos 80, associada, por um lado, à crise do modelo desenvolvimentista, tendo aqui em consideração as crises fiscal e externa e a aceleração inflacionária. Esse contexto orientou as suas ações nas décadas anteriores e também devido a um maior fortalecimento de um discurso liberal e de privatizações, que foi ganhando espaço também dentro do banco.

De acordo com os mesmos autores, pode-se afirmar que o apoio à inovação nunca esteve ausente na história do BNDES. Entretanto, sua lógica de atuação na área foi, durante muitos anos, vista como acessória aos financiamentos de investimentos em unidades industriais, na forma de subcréditos específicos para desenvolvimento tecnológico.

Foi na década de 1990 que o banco começou a demonstrar algumas mudanças em prol da inovação. A inovação começaria a ser vinculada de maneira estratégica para lidar com medidas importantes durante o período, o qual era voltado para a estabilização macroeconômica e assentado em privatizações e estímulos às exportações e à geração de empregos. Naquela década, o BNDES passou por profundas mudanças, associadas à emergência de uma “nova estratégia de desenvolvimento”. De acordo com Prates, Cintra e Freitas (2000), a redefinição do seu papel teve início quando se tornou a instituição gestora do Plano Nacional de Desestatização, que cuidaria do processo de privatização no país. A privatização era central no processo de redefinição do papel do Estado na ocasião, sendo um dos pilares do novo modelo de desenvolvimento, ao lado da abertura econômica e da estabilização.

Segundo os mesmos autores, devido às dificuldades que o governo Fernando Collor de Mello passou para implementar as reformas estruturais, tais como a falta de apoio do Congresso e seu processo de *impeachment*, e também às dificuldades no processo de estabilização de preços, foi apenas em 1994, com a entrada de Fernando Henrique Cardoso, que ocorreram mudanças mais efetivas.

Durante a década de 1990, as ações do BNDES foram majoritariamente voltadas à promoção do desenvolvimento tecnológico, concentrando seu apoio à modernização tecnológica por meio de tecnologia incorporada em equipamentos importados. Nesse período, o BNDES ampliou seu espectro de setores financiáveis (infraestrutura e serviços) e passou a financiar empresas multinacionais. Isso levou a uma redução dos recursos disponíveis para o financiamento das empresas nacionais, uma vez que a diversificação das linhas de atuação do banco não foi acompanhada de um crescimento necessário para fazer frente às demandas dos diversos setores (PRATES; CINTRA; FREITAS, 2000).

Como o financiamento de longo prazo continuava dependendo dos recursos do banco, os autores questionam essa concessão de financiamentos para empresas de capital estrangeiro. Estas, por sua vez, tinham a possibilidade de captação de recursos no mercado financeiro internacional, além de contarem com os recursos de suas matrizes. Distintamente, as empresas nacionais enfrentavam maiores dificuldades, uma vez que seus acessos dependiam do porte da empresa, da natureza da sua atividade e da avaliação do risco-Brasil⁷ pelos investidores estrangeiros.

Sobre as mudanças ocorridas durante a década de 1990, os autores concluem que a dinâmica do mercado privado não foi suficiente para cobrir as demandas financeiras impostas pelas necessidades do desenvolvimento econômico e social do país. Mesmo em um ambiente com curva de rendimento positiva, sendo ainda necessário um papel ativo das instituições públicas, como ocorre também em diversos países desenvolvidos e emergentes, com suas instituições de fomento, seria imprescindível que o Estado, nas mais diferentes esferas, atuasse financiando a

⁷ Indicador que orienta investidores estrangeiros para negociar ou não no Brasil, segundo o ambiente financeiro do país, considerando sua capacidade de honrar pagamentos.

inovação, já que o setor financeiro privado não era capaz de desempenhar sozinho o papel de fomento.

Segundo Zucoloto e Nogueira (2017), até o início da década de 2000 o suporte ao desenvolvimento tecnológico não havia sido, de fato, incorporado à agenda estratégica do BNDES. Percebe-se essa mudança apenas em 2003-2004, já no mandato do presidente Lula. A partir desses anos, o banco torna mais atraentes as condições de apoio aos setores definidos como estratégicos na Pitce.

Em 2005, as mudanças ficaram mais claras em meio às alterações das características centrais das linhas de financiamento, produtos, ações e programas relacionados ao tema inovação, assim como na evolução dos procedimentos gerenciais internos para a seu tratamento. Conforme Zucoloto e Nogueira (2017), podemos dividir essa nova fase do BNDES em três períodos: i) 2005-2007: incorporação da inovação dentro da instituição; ii) 2008-2011: consolidação da inovação como prioridade estratégica, mas mantendo ainda uma lógica relativamente passiva frente à temática; iii) 2012-2016: BNDES e seu posicionamento mais ativo em relação às tecnologias a serem desenvolvidas.

Cada um desses momentos será detalhado a seguir, com base na autora. O período em questão vai apenas até 2016, sendo que as mudanças posteriores não serão tratadas.

No primeiro período, entre os anos de 2005 e 2007, as preocupações centrais estavam ligadas a uma reestruturação, considerando novas linhas de financiamento. Dessa forma, as ações foram sendo anunciadas de maneira horizontal, com o objetivo de dar suporte às diversas cadeias produtivas brasileiras. Nesse período, tivemos a criação, no âmbito dos recursos não reembolsáveis do BNDES, do Fundo Tecnológico (Funtec). O fundo foi instituído para ser um instrumento de apoio direcionado para os Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs). Eles eram as tomadoras finais dos recursos, em projetos cooperativos com empresas privadas, sendo que estas últimas deveriam, obrigatoriamente, participar de pelo menos 10% do investimento total. Os projetos estavam inseridos em diversos focos estabelecidos anualmente.

Os autores mencionam também duas linhas de financiamento à inovação que surgiram nessa época: i) PD&I: com objetivo de apoiar empresas no alcance de melhor posicionamento competitivo; ii) Inovação Produção: foco em apoiar inovações incrementais, investimentos complementares para a criação de capacitação e ambientes inovadores, como também à produção e à comercialização dos resultados da inovação.

Na transição entre o primeiro e o segundo período, houve uma mudança nas políticas e no conceito de inovação até então adotado pelo banco. O BNDES passou a apoiar as empresas na construção de uma capacidade de inovar, ou seja, agindo de maneira mais proativa em vez de financiar apenas projetos isolados. A inovação deixa de ser vista como um processo linear, que tem início em uma pesquisa, para ser uma atividade que percorre todas as fases do processo produtivo.

As linhas de financiamento PD&I e Inovação Produção foram extintas no final do primeiro período, dando início ao segundo período, com a origem de outras duas, abrindo espaço para novas lógicas de avaliação de negócios, por projeto e por estratégia empresarial. A primeira foi a Inovação Tecnológica, que visava apoiar a inovação radical ou incremental, desde que orientada para o desenvolvimento de produtos ou processos novos ou melhorados, em condições que envolvam risco tecnológico e oportunidades de mercado. A segunda linha se chamava Capital Inovador, mais voltada à estratégia empresarial, apoiando as empresas no desenvolvimento de capacidade para empreender esforços inovativos em caráter sistemático, de forma contínua e estruturada (ZUCOLOTO; NOGUEIRA, 2017).

Nesse segundo período, vale mencionar que, no ano de 2009, foi lançado o Programa de Sustentação do Investimento (PSI). Seu objetivo inicial era contrabalancear os efeitos da crise econômica internacional. Ele trouxe um conjunto de medidas de desoneração tributária, com grande redução do custo e expansão do crédito ao investimento e à inovação, utilizando aporte de recursos do Tesouro Nacional ao BNDES.

O ponto de inflexão para o último período foi o fato de que, até então, eram selecionados setores estratégicos, em concordância com as políticas de âmbito

nacional, ou seja, o apoio era bastante “passivo” em relação às demandas privadas. A partir dessa iniciativa, começou-se um trabalho de atração “não espontânea”, onde até esse tipo de estratégia era pouco praticada pela instituição.

Um exemplo de como isso aconteceu foi o Programa de Apoio à Inovação dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (PAISS), em 2011. O programa marcou essa mudança ao propor como base planos de negócios apresentados pelas empresas, e não projetos específicos de desenvolvimento tecnológico. O programa foi fruto do diagnóstico de que o setor sucroalcooleiro brasileiro encontrava-se estagnado, precisando de novas alternativas para retomar seu crescimento. Utilizando o Departamento de Biocombustíveis (Debio), o BNDES buscou maneiras de contribuir para o aumento da competitividade do etanol no mercado doméstico de combustíveis.

O banco, junto à Finep, desenhou um plano de fomento que buscava alcançar novas rotas tecnológicas para a produção de etanol e melhoramentos agrícolas. Ele foi estruturado com diferentes instrumentos de financiamentos, articulados de forma a apoiar as estratégias de investimentos das empresas. Nesse caso, vemos como o BNDES atuou de maneira proativa sobre o tema e podemos considerar a expressiva demanda por recursos do PAISS (acima de R\$ 3 bilhões), superior à oferta inicial (R\$ 1 bilhão), como um indicador do sucesso de seu formato (p. 206).

No último período, percebe-se que os aprendizados dos anos anteriores nas novas decisões do BNDES foram fundamentais para realizar as mudanças nas linhas de financiamento à inovação. Foi decidido pela descontinuação das linhas que faziam remanescer na instituição a cultura de análise por projetos (Inovação Tecnológica e Inovação Produção), e a linha Capital Inovador, que depois foi renomeada como BNDES Inovação, torna-se a única linha de financiamento do banco para a inovação.

As mudanças são percebidas quando a empresa se postula para ocorrer sob a forma de um plano de investimentos em inovação, segundo a ótica da estratégia de negócios da empresa, “abrangendo tanto a sua capacitação para inovar quanto às inovações potencialmente disruptivas ou incrementais de produto, processo e marketing” (ZUCOLOTO; NOGUEIRA, 2017, p. 207).

Essa nova linha passa a abranger itens financiáveis de diversas naturezas, como, por exemplo: aquisição de máquinas e equipamentos; P&D para novos processos, produtos ou serviços; aquisição, transferência e absorção de tecnologia; despesas com mão de obra e relativas à propriedade intelectual.

O BNDES vem realizando diversos trabalhos em prol da inovação, mas ainda existem muitos desafios pela frente. O financiamento da inovação por parte do governo brasileiro é essencial para o desenvolvimento econômico do país. Por mais que sejam claras as vantagens de se inovar, no Brasil muitas empresas têm encontrado dificuldades de mudar seus planos para isso. Além disso, o sistema financeiro privado tem se mantido afastado dos investimentos de longo prazo, sujeitos a maiores incertezas e riscos.

Em resumo, percebemos nesta seção a importância do papel do BNDES como agente proativo para fomento da inovação no país. A instituição foi criada ainda na década de 1950 e sofreu muitas mudanças desde então. Tais mudanças visavam adaptar as necessidades do país no momento, tendo um papel importante, a partir dos 2000, no auxílio ao desenvolvimento tecnológico nacional. Entretanto, existe sim muito ainda a ser feito e a falta de continuidade de políticas públicas entre os governos é algo que certamente vem afetando o estabelecimento de um SNI estruturado no Brasil.

5 CONCLUSÃO

Diante das diversas crises que o atual sistema econômico internacional passou, Menezes (2017) explica que está ocorrendo uma alteração do modelo neoliberal moderno para uma atuação político-econômica dos Estados, em que eles se comportam de fato como *players*, mantendo, ao mesmo tempo, sua essência em meio ao sistema capitalista. O autor em questão acredita ainda que este seja um processo de metamorfose do capitalismo para sua própria sobrevivência.

Desde 1936, Keynes já abordava a necessidade de que os investimentos do país não fossem todos deixados nas mãos da iniciativa privada, uma vez que estas,

em momentos de depressão, podem tomar decisões inadequadas, sendo responsabilidade do Estado compensar nesses momentos (FREEMAN; PERES, 1988).

Aqui entra o Estado em meio ao seu papel de estruturar um SNI, em que ele, de acordo com Mazzucato (2014), não deve se portar como observador, intervindo somente em momentos em que o capital privado não esteja disposto a investir. Deve sim agir proativamente, não como regulador, mas de maneira estratégica.

Como meu objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento da hélice tripla, ou seja, do Estado, das empresas e das instituições de ensino, a fim de corroborar com a estruturação de um SNI nos países aqui analisados, a literatura de Mazzucato foi de suma importância como base para o trabalho como um todo. Foram levadas em consideração as particularidades de países desenvolvidos, aqui exemplificados pelos EUA e Alemanha, tendo suas histórias como reflexão sobre como eles alcançaram suas posições atuais perante as demais economias.

Com as informações recolhidas para este trabalho foi possível perceber algumas particularidades de cada país em relação a estruturação de seu SNI. Assumindo esses e pontos importantes que favoreceram o posicionamento desses dois países, foram utilizados cinco pontos em especial para as suas análises: (i) questões históricas; (ii) questões econômicas; (iii) a influência das guerras; (iv) a existência de instituições e suas conexões com a educação; (v) a criação de legislações de apoio.

Tendo esses pontos em mente, foi possível compreender como esses países estruturaram sua economia para hoje possuírem uma estrutura sólida e um SNI articulado. Esses mesmos pontos foram utilizados para compreender a realidade brasileira, demonstrando os esforços realizados pelo país, onde citou-se que o mesmo passou por adversidades e vulnerabilidade externa (Lacerda et al., 2010).

Analisando o trabalho como um todo percebe-se que a comparação do Brasil com países tidos como desenvolvidos como a Alemanha e os EUA é bem difícil, pois suas particularidades, especialmente históricas, são muito evidentes sendo muito mais difícil para países emergentes realizarem seu “catching up” considerando isso.

Para analisar a realidade brasileira, é muito importante considerar suas características. O Brasil passou por um longo período escravista e possui uma economia majoritariamente exportadora de *commodities* desde o século XIX (DAHLMAN; FRISCHTAK, 1993). Mesmo tendo diversificado sua malha de exportação durante os séculos seguintes, até hoje o país depende muito da exportação desse tipo de produto.

Por mais que a Crise de 1929 não tenha sido tão abrupta para o Brasil como foi, por exemplo, para os EUA (VERSIANI; SUZIGAN, 1990), o país teve anos importantes com os governos de Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek e também durante a ditadura militar, que trabalharam em prol do crescimento econômico do país, buscando estruturar uma estratégia de desenvolvimento enquanto os EUA e a Alemanha já possuíam uma certa estabilidade.

Essa estabilidade fica clara quando o Brasil é muito afetado, após seus anos de milagre econômico (1969-1973), em que o país cresce a taxas altíssimas devido a uma crise internacional desencadeada pela Crise do Petróleo (ALMEIDA, 2007). Aqui, diferentemente de 1929, o Brasil foi sim muito influenciado, uma vez que sua economia estava em um maior nível de conexão com as demais. Este acontecimento foi, portanto, crucial e influenciou muito negativamente a onda de crescimento que estava ocorrendo no país.

Dessa forma, como o país possuía um alto estoque de empréstimos externos, apresentou um déficit crescente na balança de transações correntes, coberto com o aumento do endividamento externo (ALMEIDA, 2007). Em outras palavras, os esforços em prol da estruturação da economia foram interrompidos, e a crise causada se estendeu por toda a década de 1980, levando à mudança das políticas econômicas até então empregadas.

O que ocorreu foi o surgimento de políticas econômicas de cunho neoliberal durante a década de 1980, baseadas na eliminação de antigas barreiras legais e institucionais, desregulamentação e remoção de entraves e controles nas áreas de comércio exterior e preços, impondo limitações à política industrial (BASTOS, 2012).

O Estado brasileiro perde seu espaço como agente empreendedor, abrindo facilidades para o capital privado.

Foi apenas em 2003-2004, segundo Arbix (2017), que foram retomadas decisões no rumo correto em prol de políticas industriais, como também a tentativa de estabelecer um arcabouço jurídico para incentivar a inovação no Brasil, já que até então existiam algumas iniciativas, porém estas não eram prioritárias.

O surgimento das Leis de Inovação e da Lei do Bem foi importante para estruturar questões relativas à pesquisa nas universidades públicas, tentando aproximar as mesmas das necessidades da iniciativa privada (NEGRI, 2018) e ampliando e facilitando a utilização de incentivos fiscais para a realização de investimentos (SILVA, 2017).

Entretanto, percebe-se que, desde 2014, não existe um planejamento de política industrial sendo seguido pelo país (SILVA, 2017), tendo sido esse um dos motivos pelo qual não foram abordadas muitas informações dos anos posteriores. Aqui fica claro mais uma vez a ausência de sentido estratégico desses investimentos realizados pelos diferentes governos (NEGRI, 2017) e também a falta de continuidade das políticas entre os governos do país.

Por esses diversos pontos que diferem o Brasil da história econômica dos EUA e da Alemanha, é importante repensar as atuais políticas do país, visando modificar o ambiente institucional rígido e burocrático que existe hoje, de uma economia extremamente fechada e pouco competitiva, e lidar com as deficiências existentes nas políticas de inovação, trabalhando de maneira mais estratégica (NEGRI, 2017).

Tanto a Alemanha quanto os EUA possuem questões claras que marcam seus SNIs, seja uma forte marca ligada à sua estrutura educacional, como é o caso do primeiro país, que foi crucial para a estruturação da sua sociedade, seus valores e guiou também seu desenvolvimento econômico. Como também as questões militares relacionadas ao desenvolvimento do segundo país, que demonstra também, em contrapartida, como esse fato marca até hoje a sociedade norte-americana.

De maneira conclusiva, acredito que existe sim um futuro possível para países como Brasil e que, especialmente a falta de continuidade dos governos é um ponto

muito importante a ser considerado. Se não houverem mudanças futuras em relação a isso o país irá viver em ciclos de tentativa de melhorar sua economia e suas questões sociais, porém sempre sem uma continuidade. Sendo necessário então, realizar um planejamento a longo prazo prezando por questões macro, meso e micro, como já citadas inicialmente neste trabalho, que leve ao SNI se estruturar de maneira robusta para que ele alcance as mudanças desejadas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Roberto de. **As relações econômicas internacionais do Brasil dos anos 1950 aos 80**. Rev. Bras. Pol. Int. [online]. 2007, vol.50, n.2, pp.60-79. ISSN 0034-7329. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-73292007000200005>. Acesso em: 15 mai. 2019.

ARBIX, Glauco. **Dilemas da inovação no Brasil**. 2017.

AREND, Marcelo; FONSECA, Pedro Cezar Dutra. **Brasil (1955-2005): 25 anos de catching up, 25 anos de falling behind**. 2012. Revista de Economia Política, vol. 32, nº 1 (126), p. 33-54.

BASTOS, Valéria Delgado. **2000-2010: uma década de apoio federal à inovação no Brasil**. 2012. Revista do BNDES nº 37. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev3705.pdf Acesso em: 20 mai. 2019.

BOSCHI, Renato; GAITAN, Flavio. **Intervencionismo estatal e políticas de desenvolvimento na América Latina**. Cad. CRH [online]. 2008, vol.21, n.53, pp.303-319. ISSN 0103-4979.

CATÃO, Luis. **Do Tratado sobre Probabilidade à Teoria Geral: o conceito de racionalidade em Keynes**. Revista de economia política – São Paulo: Ed. 34, ISSN 0101-3157, ZDB-ID 734077-1. Vol. 12.1992, 1, p. 60-75.

CHAMINADE, Cristina; EDQUIST, Charles. **Industrial policy from a systems-of-innovation perspective**. 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/241766799_Industrial_policy_from_a_systems-of-innovation_perspective. Acesso em: 20 mai. 2019.

CHESNAIS, F. **A Teoria do Regime de Acumulação Financeirizado: conteúdo, alcance e interrogações**. Economia e Sociedade, v. 11, n. 1, jun. 2002.

COSTA, Simone S. Thomazi. **Introdução à economia do meio ambiente**. V. 16, n. 2 (2005). Revista Análise. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/face/article/view/276>. Acesso em: 20 mai. 2019.

DAHLMAN, Carl J. & FRISCHTAK, Cláudio R. **National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience**. Cap. 13 In: National Innovation Systems: A Comparative Analysis. NELSON, R.R.. Coordination. Oxford University Press; New York, Oxford; 1993.

EDQUIST, C. (2001). **Innovation policy – A systemic approach**. In Lundvall, B-Å., and Archibugi, D. (Eds.), *The globalizing learning economy* (pp. 219-238). Oxford, UK: Oxford University Press. Alternate Preview.

FREITAS, Bruna. **Incubadoras de empresas de base tecnológica no estado do Espírito Santo: situação atual e perspectivas futuras**. 2008. Disponível em: <http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_10187_Disserta%E7%E3o%20final%20-%20Bruna%20Zuqui%20Freitas.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2019.

FURTADO, A. Pré-sal, Desenvolvimento Industrial e Inovação. **Revista Paranaense de Desenvolvimento – RPD**, Local de publicação (editar no plugin de tradução o arquivo da citação ABNT), 34, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/635>>. Acesso em: 30 mai. 2019.

HARVEY, David. **Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural**. 15. Ed. Tradução de Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2006. 349 p. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/13623>> Acesso em: 20 mai. 2019.

KANNEBLEY JR., S.; SHIMADA, E.; NEGRI, F. D. **Efetividade da Lei do Bem no estímulo aos dispêndios em P&D: uma análise com dados em painel**. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 46, n. 3, p. 111-145, dez. 2016.

KECK, Otto. **The National System for Technical Innovation in Germany**. 1993. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/238346897_The_national_system_for_technical_innovation_in_Germany. Acesso em:

LACERDA, A.C. et al. **Economia brasileira**. São Paulo, 2010.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. **National Innovation Systems: Analytical Concept and Development Tool**. 2007. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13662710601130863?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em:

_____. **National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. 1992. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/National_Systems_of_Innovation.html?id=B_C3AAAIAAJ&redir_esc=y.> Acesso em 10 mai. 2019.

MAMEDE, Michele et al. **Sistema nacional de inovação: uma análise dos sistemas na Alemanha e no Brasil**. Navus – Revista de Gestão e Tecnologia, [S.l.], v. 6, n. 4,

p. 06-25, oct. 2016. ISSN 2237-4558. Disponível em:
<<http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/article/view/389>>. Acesso em: 30 mai. 2019..

MOREIRA JR., Hermes. **Do Estado empreendedor ao mito da não-intervenção: a inovação como instituição nos Estados Unidos**. V. 24, n. 38 (2017). Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/esbocos/article/view/2175-7976.2017v24n38p263> Acesso em:

MOWERY, David C.; ROSENBERG, Nathan. **The U.S. national innovation system**. 1993.

MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado**. Tradução Elvira Serapicos. São Paulo: Portfolio Penguin, 2014.

MARTINS, Luís Carlos dos Passos. **Petróleo e “nacionalismo” no segundo governo Vargas: o debate em torno da criação da Petrobras**. In: *Historiae*. 2015.

MENEZES, Daniel Francisco Nagao; FIGUEIREDO; Rafael Alves de. **A visão do estado empreendedor como forma de estrutura político-econômica adequada à nova fase do capitalismo**. 2017. Disponível em: <https://www.uninter.com/iusgentium/index.php/iusgentium/article/view/329>.> Acesso em: 25 mai. 2019.

NEGRI, F. D. **Por uma nova geração de políticas de inovação no Brasil**. 2017 IPEA. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4103777/mod_resource/content/1/Turchi%20%20Morais-Politicass_de_Inovacao%202017.pdf. Acesso em: 20 mai. 2019.

_____. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33511 >. Acesso em: 5 jun. 2019.

NEGRI, João Alberto de; KUBOTA, Luis Claudio. **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica**. Brasília, 2008. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5569 Acesso em: 30 mai. 2019.

PEREZ, Carlota; FREEMAN, C. **Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour**. In: G. Dosi et al. Eds. *Technical Change and Economic Theory*. 1988. London: Francis Pinter, p. 38-66. Disponível em: <http://www.carlotaperez.org/pubs?s=tf&l=en&a=structuralcrisesofadjustment>.> Acesso em: 19 mai. 2019.

PRATES, D. M.; CINTRA, M. A. M.; FREITAS, M. C. P. **O papel desempenhado pelo BNDES e diferentes iniciativas de expansão do financiamento de longo prazo no Brasil dos anos 90**. Economia E Sociedade, 9(2), 85-116. 2016.

Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/ecos/article/view/8643113>

Acesso em: 25 mai. 2019.

ROSEN, Harvey S.; GAYER, Ted. **Finanças públicas** [recurso eletrônico] tradução: Rodrigo Dubal; revisão técnica: Stefano Florissi. 10. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

SALLES FILHO, S., Stefanuto, G., Mattos, C., Zeitoum, C., & Campos, F. (2012). **Avaliação de impactos da Lei de Informática**: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro. Revista Brasileira de Inovação, 11, 191-218. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rbi.v11i0.8649041>. Acesso em:

SICSÚ, João; Por que novo-desenvolvimentismo?

João Sicsú; Luiz Fernando de Paula; Renalt Michel. 2005

SILVA, Katúcia Lopes da. **O Brasil e a política de incentivo à inovação**: uma análise dos últimos anos. 2016. 53 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Econômicas). Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

TAVARES, Maria da Conceição. **Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil**. 2000 Published in: En: Cinquenta anos de pensamento na CEPAL – Rio de Janeiro : Record/CEPAL, 2000 – v. 1, p. 217-237

THE GROWTH REPORT. 2008. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6507>. Acesso em: 10 mai. 2019.

TURCHI, Lenita Maria; MORAIS, José. **Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil**: avanços recentes, limitações e propostas de ações. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

VERSIANI, Flávio R.; SUZIGAN, Wilson. **O processo brasileiro de industrialização**: uma visão geral. 1990.

ZUCOLOTO; Graziela Ferrero Zucoloto; NOGUEIRA, Mauro Oddo. **Inovação nas inovações ou mais do mesmo? O papel do BNDES no apoio ao desenvolvimento tecnológico**. 2017. Disponível em:

<https://searchworks.stanford.edu/view/12713828>>. Acesso em 10 mai. 2019.

