

# **O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NORTE-AMERICANO: O PAPEL DO ESTADO NA CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL-MILITAR-ACADÊMICO DURANTE A GUERRA FRIA (1950-1970)**

## *THE NORTH AMERICAN NATIONAL INNOVATION SYSTEM: THE ROLE OF THE STATE IN THE CONSTRUCTION OF THE INDUSTRIAL-MILITARY-ACADEMIC COMPLEX DURING THE COLD WAR (1950-1970)*

**Gabriela Tamiris Rosa Corrêa<sup>1</sup>  
Henrique Jorgielewicz Rogovschi<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Durante a Guerra Fria, o forte incentivo estatal à P&D, por meio do Departamento de Defesa, deu origem a uma rede coordenada de instituições científicas e tecnológicas voltadas para atender a grande estratégia norte-americana. Esta rede ficou conhecida, convencionalmente, de complexo industrial-militar-acadêmico. O objetivo geral da presente pesquisa é analisar a atuação do Estado norte-americano na conformação deste complexo durante a Guerra Fria (1950-1970). Para tanto, será utilizado o método hipotético-dedutivo, mediante análise bibliográfica e documental, a fim de analisar a relação causal entre a atuação ativa do Estado através de instituições e investimentos massivos em P&D (variável independente) e a construção de um sistema nacional de inovação orgânico caracterizado pela existência de uma tríplice hélice (variável dependente). Os resultados parciais apontam que a atuação do Estado foi condição necessária para a conformação do complexo industrial-militar-acadêmico naquele período, pois lançou as bases para a formação de um SNI coeso e de alta capacidade tecnológica. Deste modo, a análise empreendida neste trabalho encontra consonância teórica com a perspectiva do complexo industrial-militar-acadêmico, pois evidencia o caráter estratégico do sistema de inovação dos Estados Unidos para a construção da sua hegemonia no sistema internacional.

**Palavras-Chave:** Complexo Industrial-Militar-Acadêmico; EUA; Guerra Fria; Sistema Nacional de Inovação.

### **ABSTRACT**

During the Cold War, the strong state incentive to R&D, through the Department of Defense, gave rise to a coordinated network of scientific and technological institutions aimed at serving the great American strategy. This network became known, conventionally, as an industrial-military-academic complex. The general objective of this research is to analyze the performance of the North American State in the conformation of this complex during the Cold War (1950-1970). For this, the hypothetical-deductive method will be used, through bibliographic and documentary analysis, in order to analyze the causal relationship between the active performance of the State through institutions and massive investments in R&D (independent variable) and the construction of a national system of organic innovation characterized by the existence of a triple helix (dependent variable). The partial results indicate that the performance of the State was a necessary condition for the conformation of the industrial-military-academic complex in that period, since it laid the foundations for the formation of a cohesive SNI with high technological capacity. In this way, the analysis undertaken in this work finds theoretical consonance with the perspective of the industrial-military-academic complex, as it highlights the strategic character of the United States' innovation system for the construction of its hegemony in the international system.

**Keywords:** Industrial-Military-Academic Complex; USA; Cold War; R&D; National Innovation System.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria ([gabriela.correa@acad.ufsm.br](mailto:gabriela.correa@acad.ufsm.br))

<sup>2</sup> Universidade Federal de Santa Maria ([henrique.rogovschi@acad.ufsm.br](mailto:henrique.rogovschi@acad.ufsm.br))

## INTRODUCTION

A divisão internacional do trabalho entre o centro e a periferia, como proposto por Wallerstein em 1977, pressupõe uma hierarquia na economia-mundo. Destarte, o abismo socioeconômico entre as nações tende a aumentar quando se infere o papel do desenvolvimento tecnológico no capitalismo contemporâneo, pois os Estados competem entre si pela maximização do acúmulo de capital e pelo estabelecimento de monopólios de produção. Neste sentido, o controle dos monopólios tecnológicos, por parte do Estado, torna-se essencial na competição capitalista do sistema internacional, pois evidencia o nível do progresso técnico de uma nação. Em concomitância, a Escola Neoshumpeteriana dos anos 70 e 80, derivada da perspectiva de Joseph Schumpeter, denota que o progresso técnico é um fenômeno endógeno ao capitalismo e que os processos recorrentes de inovação marcam a trajetória científico-tecnológica de um Estado (POSSAS, 1989). “O progresso técnico [...] pode ser considerado como um fator criador de assimetria, o que tende a induzir divergências entre empresas e entre países, em termos de especialização internacional” (DOSI, 1984, p: 229, tradução nossa)<sup>3</sup>.

Neste sentido, o fenômeno da Guerra Fria caracterizou-se como um ponto de inflexão no estado da arte da ciência e da tecnologia norte-americana, pois demandou uma atuação maciça do Estado para a conformação de um sistema nacional de inovação capaz de superar a corrida tecnológica com a União Soviética. Assim sendo, Pivetti (1992 *apud* MEDEIROS, 2004) aponta que a velocidade com que os problemas são criados e resolvidos na esfera militar era muito maior do que na esfera civil, pois havia uma forte imposição estratégica para a construção da superioridade frente ao inimigo. Qualquer atraso tecnológico poderia trazer uma diversidade de consequências, especialmente no que tange à distribuição de poder mundial e ao poder de barganha a nível sistêmico.

Destarte, em virtude das dinâmicas internacionais complexas no período da Guerra Fria, o Estado norte-americano definiu a pesquisa e o desenvolvimento como ferramentas basilares

---

<sup>3</sup> Trecho original: “Technical progress, both in the form of *process* innovation and *product* innovations, can be regarded as an asymmetry-creating factor, which tends to induce *divergence* between firms, and between countries, in terms of international specialization” (DOSI, 1984, p: 229).

para a sua vitória no conflito. Deste modo, a criação de um sistema nacional de inovação<sup>4</sup>, calcado no modelo da tríplice hélice - Academia, Estado e Indústria - foi fundamental para materialização da sua hegemonia<sup>5</sup> na esfera ocidental, principalmente em virtude da potencialização da indústria militar. Este modelo de sistema inovativo passou a ser chamado de complexo industrial-militar-acadêmico, uma atualização contemporânea do conceito de complexo militar-industrial, proferido por Dwight Eisenhower em seu famoso discurso de despedida da presidência em 1961:

Esta conjunção de um imenso sistema militar e uma grande indústria de armas é algo novo para a experiência americana. Sua influência total - econômica, política e até espiritual - é palpável em cada cidade, em cada parlamento estadual, em cada departamento do governo federal (EISENHOWER, 1961 *apud* HIDALGO, 2018; tradução nossa)<sup>6</sup>.

Mais tarde, a esfera militar passou a assumir cada vez mais importância nos processos de inovação norte-americanos, calcados por grandes investimentos em P&D e maior inclusão das universidades neste cenário. Deste modo, a consolidação do complexo industrial-militar-acadêmico ocorreu devido à forte atuação do Estado norte-americano, que promovia o relacionamento entre os três eixos da tríplice hélice, sem ferir a autonomia necessária para a materialização do ecossistema de inovação (MOREIRA JUNIOR, 2017) e da superioridade tecnológica norte-americana (MEDEIROS, 2004).

Neste cenário, a presente pesquisa se baseia no seguinte problema: “Como o Estado norte-americano contribuiu para a construção do complexo industrial-militar-acadêmico durante a Guerra Fria (1950-1970)?” A hipótese articulada é de que o Estado, ao conceber o desenvolvimento tecnológico como uma meta de longo prazo, fomentou o desenvolvimento

---

<sup>4</sup> “A system of innovation is constituted by elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge and that a national system encompasses elements and relationships, either located within or rooted inside the borders of a nation state” (LUNDVALL, 2010, p: 2).

<sup>5</sup> “Uma hegemonia mundial é [...] uma expansão para o exterior da hegemonia interna (nacional) estabelecida por uma classe social dominante. As instituições econômicas e sociais, a cultura e a tecnologia associadas a essa hegemonia nacional tornam-se modelos a serem imitados no exterior. [...] A hegemonia mundial pode ser definida como uma estrutura social, uma estrutura econômica e uma estrutura política, e não pode ser apenas uma dessas estruturas: tem de ser todas as três ao mesmo tempo. [Ela] se expressa em normas, instituições e mecanismos universais que estabelecem regras gerais de comportamento para os Estados e para as forças da sociedade civil que atuam além das fronteiras nacionais - regras que apóiam o modo de produção dominante”. (COX, 1996, p: 118-119).

<sup>6</sup> Trecho original: “Esta conjunción de un inmenso sistema militar y una gran industria armamentística es algo nuevo para la experiencia norteamericana. Su influencia total (económica, política, incluso espiritual) es palpable en cada ciudad, cada parlamento estatal, cada departamento del gobierno federal” ((EISENHOWER, 1961 *apud* HIDALGO, 2018).

de instituições científico-tecnológicas através de investimentos em P&D, assegurando a conformação de uma rede articulada de atores civis e militares na construção do complexo industrial-militar-acadêmico. O país, ao garantir o progresso científico nas áreas de defesa e segurança durante a Guerra Fria, passou a ter as bases para a concretização de sua grande estratégia e para a solidificação da liderança na hierarquia sistêmica, especialmente na esfera ocidental.

Deste modo, os objetivos desta investigação traduzem-se na (i) análise sobre o arcabouço teórico de fomento à inovação, especificamente sobre sistema nacional de inovação, tríplice hélice e complexo industrial-militar-acadêmico; e (ii) compreensão do papel do Estado norte-americano na construção do complexo industrial-militar-acadêmico durante a Guerra Fria (1950-1970). O recorte temporal preterido na pesquisa justifica-se em virtude do caráter acirrado do conflito entre os EUA e a URSS no período, especialmente em termos científicos e tecnológicos, devido à corrida armamentista entre as duas nações. O método utilizado será o modelo hipotético-dedutivo, mediante análise bibliográfica e documental. Os resultados parciais apontam que a atuação do Estado foi condição necessária para a conformação do complexo industrial-militar-acadêmico naquele período, pois lançou as bases para a formação de um SNI coeso e de alta capacidade tecnológica.

Este artigo divide-se em duas seções. Na primeira parte da pesquisa será realizada uma discussão teórica sobre sistema nacional de inovação, tríplice hélice e complexo industrial-militar-acadêmico, dando ênfase ao último. Por sua vez, a segunda seção abordará o papel do Estado norte-americano na formação do sistema nacional de inovação estadunidense durante a Guerra Fria (1950-1970), por meio da análise da construção do complexo industrial-militar-acadêmico.

### **O ARCABOUÇO TEÓRICO DO FOMENTO À INOVAÇÃO: UMA DISCUSSÃO SOBRE O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO, A TRÍPLICE HÉLICE E O COMPLEXO INDUSTRIAL-MILITAR-ACADÊMICO**

Hodiernamente, por um lado, o conhecimento tem se tornado, cada vez mais, o catalisador do crescimento econômico, da geração de empregos e da competitividade no mercado no âmbito doméstico (LUNDVALL, 2010). Por outro, no que tange ao sistema internacional,

Susan Strange (1998) argumenta que o conhecimento e o aspecto tecnológico são eixos fundamentais de conquista e manutenção do poder frente aos demais atores. Neste sentido, a criação de economias baseadas no conhecimento tem gerado, progressivamente, o surgimento de novos desafios para os governos e para a comunidade científica.

Assim, a difusão de tecnologias não se traduz somente na aquisição de equipamentos avançados, mas também requer a inovação nos processos gerenciais e organizacionais, para que o potencial inovativo seja totalmente explorado (OCDE, 1999). Portanto, a interação coordenada entre as instituições e os atores responsáveis pela geração e difusão de inovações é de extrema importância para o *catching-up*<sup>7</sup> econômico e tecnológico de um país no sistema internacional (ALBUQUERQUE, 1996).

A economia globalizada contemporânea se baseia no fluxo de informações em tempo real e em escala mundial e, portanto, a sociedade não pode ser entendida ou representada sem a consideração das revoluções tecnológicas. Neste cenário, a instauração de um novo paradigma tecnoeconômico<sup>8</sup> (PEREZ, 2001) e tecnológico<sup>9</sup> (DOSI, 1982) pelos norte-americanos nos anos 1970 catalisou um novo estilo de vida, de consumo, de comunicação e de produção na geopolítica mundial, definindo os rumos das relações internacionais contemporâneas (HARVEY, 2005). Neste contexto, a consolidação de um sistema nacional de inovação bem arquitetado tornou-se basilar para a ascensão dos Estados Unidos na fronteira tecnológica e na hierarquia internacional (ARCURI, 2016). Isto posto, a presente seção desta pesquisa objetiva lançar as bases teóricas para a posterior análise empírica do SNI norte-americano. Portanto, serão analisadas as perspectivas de Sistema Nacional de Inovação, Trílice Hélice e Complexo Industrial-Militar-Acadêmico.

---

<sup>7</sup> “O *catching-up* [...] [é] o processo pelo qual uma economia acelera seu progresso técnico em direção aos patamares ocupados pelos países “líderes”, possuidores de matrizes produtivas com maior densidade tecnológica. É, literalmente, o processo de alcançar” (JUNIOR, 2015, p: 15).

<sup>8</sup> Trecho original: “Cada revolución tecnológica aporta tecnologías genéricas y ubicuas, así como nuevas prácticas de organización que dan lugar a un aumento significativo de la productividad potencial de la mayoría de las actividades existentes” (PEREZ, 2001, p: 123).

<sup>9</sup> Trecho original: “We shall define a “technological paradigm” broadly in accordance with the epistemologic definition as an “outlook”. as of procedures, a definition of the “relevant” problems and of the specific knowledge related to their solution. We shall argue also that each “technological paradigm” defines its own concept of “progress” based on its specific technological and economic trade-offs” (DOSI, 1982, p: 148).

Um Sistema Nacional de Inovação (SNI) é o conjunto articulado de instituições públicas e privadas responsáveis por desenvolver e difundir inovações tecnológicas nos Estados (CASSIOLATO; LASTRES, 2005). Este sistema “deve ser constituído de elementos e relações que interagem na produção, difusão e uso do conhecimento, ou seja, a inovação consiste em um fenômeno sistêmico e interativo” (SCARPELLI; KANNEBLEY, 2013, p: 337). Neste sentido, a capacidade de produção de inovações dentro de um país é influenciada pelo contexto, visto que o processo inovativo não ocorre de maneira isolada (LUNDVALL, 2010), havendo uma multiplicidade de agentes econômicos e institucionais de natureza diversa cuja ação é mais ou menos relevante neste processo. Assim sendo, a velocidade e o teor do processo inovativo diferem de país para país e variam ao longo do tempo.

Embora as conexões internacionais externas sejam certamente de crescente importância, é fundamental a influência do sistema educacional nacional, das relações industriais, das instituições técnicas e científicas, das políticas governamentais, das tradições culturais e de muitas outras instituições nacionais (FREEMAN, 1995, p: 5, tradução nossa)<sup>10</sup>.

Tendo em vista que o objetivo final deste nexo entre estes elementos nacionais é o desenvolvimento, o financiamento, a proteção e a regulamentação das novas tecnologias produzidas pelo conhecimento, a sua interação pode ser comercial, financeira, jurídica, social e técnica (FEINSON, 2003). De acordo com Freeman (2004 *apud* ARCURI, 2016, p: 684), para que ocorra inovação são necessários os seguintes fatores: “assimilação (de mudanças tecnológicas, produção e mercados); criação (de novos produtos, processos, sistemas e indústrias); *clustering*/agrupamento (de grupos de inovações relacionados); e enfrentamento dos riscos (de natureza técnica e de mercado ligados à inovação)”.

Deste modo, para que seja possível a obtenção de êxito e eficiência no sistema nacional de inovação, deve haver fomento à inovação no âmbito acadêmico e industrial, mediante incentivo do Estado. Os autores clássicos argumentam que o Estado deve intervir apenas para conter as falhas de mercado, desconsiderando o protagonismo estatal nas fases iniciais e incertas do processo inovativo (MAZZUCATO, 2014; 2018; MAZZUCATO; PENNA,

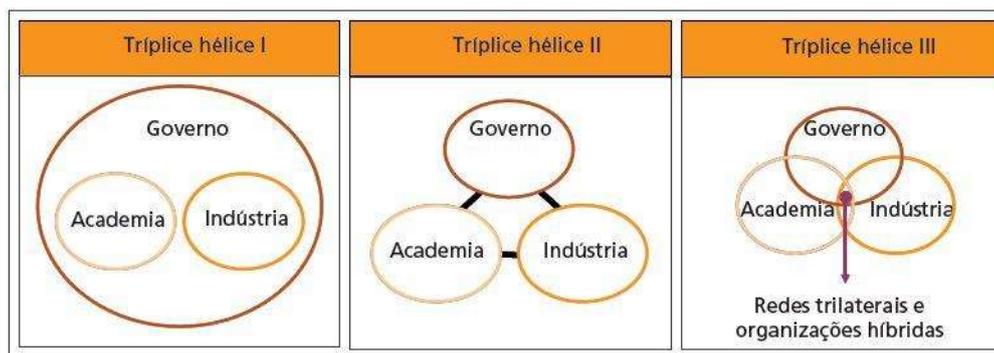
---

<sup>10</sup> Trecho original: “Whilst external international connections are certainly of growing importance, the influence of the national education system, industrial relations, technical and scientific institutions, government policies, cultural traditions and many other national institutions is fundamental” (FREEMAN, 1995, p: 5).

2015), o que é essencial para a manutenção do ciclo virtuoso da inovação e interação entre os atores do sistema.

Neste contexto, um dos principais eixos de interação no sistema nacional de inovação é aquele que ocorre entre o governo, as universidades e as indústrias. Segundo Etzkowitz (2002), estes atores possuem relevância institucional igualitária e são interdependentes, interagindo entre si de maneira a formar uma tripla hélice. Deste modo, “a cooperação academia-indústria-governo exige novas rotinas de aprendizado, comunicação e serviço por parte de instituições que produzem, difundem, capitalizam e regulam processos de geração e aplicação de conhecimento útil” (ETZKOWITZ, 2002, p: 11; tradução nossa)<sup>11</sup>. Assim sendo, a tríplice hélice pode materializar-se mediante três configurações: no modelo I, a relação entre as universidades e instituições de CT&I com as empresas é totalmente subordinada ao Estado; no modelo II, a interação entre os três entes ocorre sem subordinação, pois o Estado, apesar de desempenhar papel basilar, tem sua influência reduzida, enquanto que as esferas possuem atividades limitadas às suas funções; por fim, o modelo III é caracterizado por interações complexas entre os três atores, nas quais estes podem se sobrepor, gerando um ambiente inovador que está em constante transição (MORAIS; TURCHI, 2016). A figura 1 descreve os três modelos.

**Figura 1: As três configurações da tríplice hélice**



Fonte: ETZKOWITZ E LEYDESDORFF (2000, *apud* MORAIS; TURCHI, 2016, p: 318).

A partir desta análise, Moraes e Turchi (2016) indicam que o primeiro modelo foi característico da União Soviética no período da Guerra Fria e que, por sua vez, os Estados

<sup>11</sup> Trecho original: “Academic-industry-government cooperation requires new learning, communication, and service routines on the part of institutions that produce, diffuse, capitalize, and regulate processes of generation and application of useful knowledge” (ETZKOWITZ, 2002, p: 11).

Unidos gozam de uma configuração caracterizada pela sobreposição e pela constante interatividade inovativa entre os três agentes, dando ênfase ao protagonismo das universidades na produção e desenvolvimento de inovações (modelo III). Assim sendo, os sustentáculos para uma trílice hélice bem sucedida consistem em: universidades empreendedoras; empresas baseadas no conhecimento; governo moderador (e não controlador); capital de risco (que inicialmente provém do Estado); espaços de inovação, como incubadoras, por exemplo; e constante inovação e empreendedorismo para promover o desenvolvimento econômico e social (ETZKOWITZ; ZHOU, 2017, p: 32-33).

Contemporaneamente, novas discussões buscam a atualização do conceito, tendo em vista a ampliação de atores que participam das agendas políticas e econômicas dos Estados. Carayannis e Campbell (2009 *apud* MINEIRO; SOUZA; CASTRO, 2020), por exemplo, inserem cultura, mídia e sociedade como elementos importantes constituintes de uma quarta hélice. Posteriormente, os autores ainda acrescentaram o meio ambiente como um quinto vértice no processo inovativo, dando origem ao conceito de Hélice Quintupla. Deste modo, percebe-se que a inserção de novas agendas e temáticas na análise dos elementos caros à inovação seguem as tendências das relações internacionais e da fronteira tecnológica (MINEIRO; SOUZA; CASTRO, 2020).

Neste cenário, o SNI norte-americano na maior parte do século XX conformou-se a partir da tripla hélice materializada pelas interações entre o governo (representado pelo Departamento da Defesa), as indústrias e as academias do país (representadas pelo rol de centros de pesquisas e universidades). Este modelo ficou conhecido como complexo industrial-militar-acadêmico e teve seu prelúdio e desenvolvimento durante a Segunda Guerra Mundial e a Guerra Fria, em virtude do objetivo central de obtenção de armamento superior. Portanto, o Estado, através da definição das áreas de interesse para P&D, atuou, inicialmente, como principal investidor de capital de risco em pesquisas básicas, incentivando uma interação complexa entre as universidades, indústrias e departamento da defesa.

Este 'keynesianismo militar', que abarcava a provisão de recursos ao processo de pesquisa e desenvolvimento, às compras governamentais, a articulação entre instituições públicas e privadas, influenciou o processo de seleção, difusão e indução das inovações tecnológicas mais modernas na indústria civil norte-americana (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 276).

Portanto, a relação simbiótica entre as esferas econômica e militar, incentivada pelo modelo do complexo industrial-militar-acadêmico, propiciou a criação e o desenvolvimento de tecnologias de uso dual, ou seja, que servem tanto para utilização militar, quanto civil e industrial (SCHWARTZ, 2001). Destarte, por se tratar “de um componente de forte parceria entre o conhecimento tecnológico oriundo da academia, a base material oferecida pela iniciativa privada e o estímulo e a orientação política provindos do Estado” (MOREIRA JUNIOR, 2014, p: 35), o complexo norte-americano vinculou a produção teórica e a *práxis* da defesa, corroborando a sua magnitude para a manutenção da soberania nacional e o alcance da hegemonia sistêmica.

Isto posto, o forte incentivo estatal para P&D, juntamente ao empreendedorismo norte-americano e ao rol das pesquisas universitárias permitiram o desenvolvimento de um sistema nacional de inovação complexo nos Estados Unidos, caracterizado pelo forte vínculo entre os três principais atores institucionais: o governo, as indústrias e as universidades. Neste sentido, a criação e o aprimoramento contínuo do complexo industrial-militar-acadêmico no contexto de segurança norte-americano permitiram ao país a construção da hegemonia na esfera ocidental durante a Guerra Fria, em virtude do controle das principais tecnologias globalizadas de uso militar e civil.

### **O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO NORTE-AMERICANO: O ESTADO COMO ALICERCE NA CONSTRUÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL-MILITAR-ACADÊMICO DURANTE A GUERRA FRIA (1950-1970)**

Tendo em vista que a tecnologia consiste em uma ferramenta de poder no sistema internacional (STRANGE, 1998), o processo de inovação passa a ser um fenômeno central para a ascensão e manutenção dos Estados na fronteira tecnológica. Deste modo, os Estados Unidos acentuaram sua infraestrutura tecno-científica ao longo da Segunda Guerra Mundial, sobretudo, a partir da profunda inter-relação entre o setor militar e o civil no desenvolvimento de novas tecnologias. Por meio do vínculo entre as agências governamentais e os demais atores no processo de inovação, os movimentos graduais de *spin-off*<sup>12</sup> se acentuaram e, assim, os processos disruptivos de invenção transbordaram para

---

<sup>12</sup> Esse movimento de spin-off ocorre quando “[...] uma série de dispositivos ou inovações alcançadas para fins de segurança e defesa são incorporados a sistemas de uso cotidiano e passam a potencializar o desenvolvimento industrial e comercial [...]” (MOREIRA JUNIOR, 2014, p. 36).

além da dicotomia civil-militar. Assim, imiscuídos em uma bipolaridade tecnológica no período da Guerra Fria, os EUA materializaram o sistema nacional de inovação, particularmente mediante a configuração da tríplice hélice.

A crescente projeção dos EUA no sistema internacional ocorreu, sobretudo, no século XX. Neste contexto, Medeiros (2004) elenca a centralidade militar dos EUA no processo de desenvolvimento tecnológico ao longo da Primeira Guerra Mundial, permeado por um ambiente industrial em formação. Posteriormente, o advento da Segunda Guerra Mundial caracterizou-se como um *turning point* na infraestrutura científica-tecnológica dos EUA. O país fortaleceu a cooperação com as universidades a fim de alcançar novas tecnologias em meio ao conflito. Assim, a “*National Defense Research Committee (NDRC)*”<sup>13</sup>, [criada em 1941], estabeleceu uma nova estrutura para a ciência e engenharia criando uma ampla rede de pesquisas junto às universidades” (MEDEIROS, 2004, p: 7). Complementarmente, o protagonismo do *National Research Council (NRC)* ao longo da Segunda Guerra Mundial, permitiu o aperfeiçoamento científico e tecnológico do país.

Esta rede de inovação ganhou fôlego, sobretudo, a partir do lançamento do relatório “*Science: The Endless Frontier*” (1945) publicado por Vannevar Bush, engenheiro que exerceu grande influência na formação do complexo industrial-militar norte-americano. Mediante o aumento do entrelaçamento entre as pesquisas científicas e a aplicabilidade em inovações militares, Bush reconheceu a centralidade dos investimentos do governo norte-americano no ramo da pesquisa básica, eixo-motriz do conhecimento.

[...] Visto que saúde, bem-estar e segurança são preocupações próprias do governo, o progresso científico é, e deve ser, de vital interesse para o governo. Sem o progresso científico, a saúde nacional se deterioraria; sem o progresso científico, não poderíamos esperar uma melhoria do nosso nível de vida ou um aumento do número de empregos para os nossos cidadãos; e sem o progresso científico não poderíamos ter mantido nossa liberdade contra a tirania (BUSH, 1945, p: 8; tradução nossa)<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> O Comitê de Pesquisa de Defesa Nacional (NDRC) foi criado pelo Executivo para conduzir e coordenar os esforços científicos na produção de ferramentas de conflito e defesa para os EUA durante Segunda Guerra Mundial. O Comitê era muito restrito e aceitava apenas pesquisadores nacionais, pois as pesquisas se voltavam, principalmente, para o âmbito nuclear (GOSLING, 2010).

<sup>14</sup> Trecho original: “[...] since health, well-being, and security are proper concerns of Government, scientific progress is, and must be, of vital interest to Government. Without scientific progress the national health would deteriorate; without scientific progress we could not hope for improvement in our standard of living or for an increased number of jobs for our citizens; and without scientific progress we could not have maintained our liberties against tyranny” (BUSH, 1945, p: 8).

No relatório foram estabelecidos recomendações e diretrizes ao presidente Roosevelt sobre a importância de uma abordagem nacional para Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Assim, apontando que “o alto risco e as características aleatórias do processo de inovação são alguns dos principais motivos para as empresas que maximizam os lucros investirem menos em pesquisa básica” (MAZZUCATO, 2014, p: 46), o Estado norte-americano assumiu a condição de incerteza na fase inicial do processo de inovação, gerenciando as invenções tecnológicas.

O Projeto Manhattan, que resultou na criação das primeiras bombas atômicas e, posteriormente, nas práticas civis de utilização da energia nuclear, foi abarcado nesta nova dinâmica inovativa, constituindo-se como um dos exemplos práticos desta abordagem nacional em CT&I. Além disso, a criação do *National Science Foundation* (NSF), em 1950, estabeleceu uma agenda ampla de investimentos federais em ciência e educação, abarcando diversas áreas, tais como: humanidades, engenharias, informática e exatas, por exemplo. Seu objetivo central, desde a criação, é apoiar o desenvolvimento de pesquisas básicas e a difusão do conhecimento (NSF, 2020).

Mais tarde, em 1958, foi criada a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), como uma reação à escalada de investimentos soviéticos em pesquisa espacial ao lançamento do Sputnik I em 1957 (DE NEGRI; SQUEFF, 2014, p: 10). Seu objetivo era o de implementar novas tecnologias de caráter estratégico para a segurança nacional. Deste modo, através dos esforços da agência, houve a criação de tecnologias de uso civil, como a internet (ARPANET, inicialmente) e o GPS, e de uso militar, como as armas de alta precisão (DARPA, 2020).

Destarte, Mazzucato (2014) apresenta que, no que tange à pesquisa aplicada, o empresariado consolidou sua participação ocupando 67% das fontes de financiamento, ao passo que o governo dominava 26% dos investimentos. Contudo, quanto à participação em pesquisa básica, o governo representava 57% de participação, em comparação a apenas 8% do empresariado. Tais números refletem a formação de uma trajetória tecnológica induzida pelo Estado.

No caso do estabelecimento de um ecossistema de inovação e da configuração dos sistemas nacionais de inovação, é a trajetória dependente (*path dependence*) que

molda os alicerces institucionais responsáveis por conduzir os agentes a determinados comportamentos e reduzir as incertezas acerca da possibilidade de êxito da atividade inovativa (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 268).

Isto posto, o Estado norte-americano, durante a Segunda Guerra Mundial e, mais especificamente, no decorrer da Guerra Fria, concretizou sua participação no processo de conformação de um sistema nacional de inovação com uma forte institucionalidade, calcada em três elementos: (i) regularidade de comportamentos; (ii) estrutura; e (iii) caráter socialmente construído (PONDE, 2005). Esses três vetores foram incorporados pela atuação assídua e contínua das agências governamentais norte-americanas, como a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), citada anteriormente, a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA)<sup>15</sup> e a *National Security Agency* (NSA)<sup>16</sup>. Assim, tornou-se possível a criação de um sistema articulado e simbiótico, ao qual outros atores foram incorporados (como as academias, as empresas e as agências privadas de fomento), com relações profundas entre os entes.

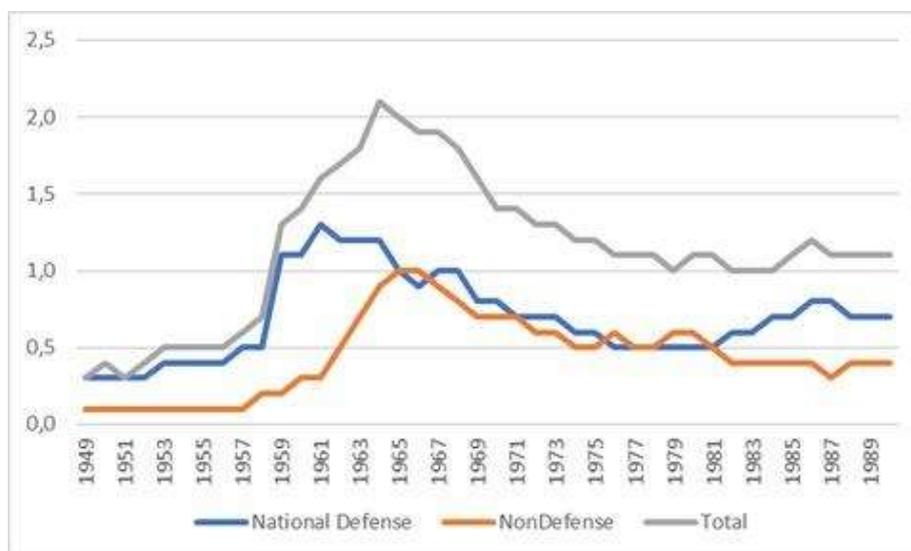
Portanto, a atuação do Estado norte-americano foi central, pois edificou uma trajetória de desenvolvimento calcada na articulação das esferas acadêmica, militar e industrial, através da criação de instituições científico-tecnológicas. “Em momentos críticos no desenvolvimento de um país [...] estabelecem-se trajetórias amplas que são difíceis de reverter, mas dentro das quais existirão novos pontos de escolha para mudança mais adiante” (FERNANDES, 2002, p: 79). Assim, a tabela 1 mostra parte da trajetória norte-americana no que tange ao investimento governamental em P&D nas esferas militar e não militar.

---

<sup>15</sup> A Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA) foi criada em 1958 para desenvolver pesquisas e tecnologias voltadas à exploração espacial. Como resposta ao lançamento do Sputnik I, a NASA coordenou o Projeto Apollo (1961-1972), com o objetivo de colocar o primeiro homem na lua.

<sup>16</sup> A Agência de Segurança Nacional (NSA) foi criada em 1952 para exercer funções de inteligência e proteger as informações norte-americanas (NSA, 2020).

**Figura 1: Investimento de capital público em pesquisa e desenvolvimento, educação e capacitação entre 1962-1990 (em % do PIB)<sup>17</sup>**



**Fonte:** United States Of America - White House (2020).

No gráfico acima, *National Defense* abarca os investimentos governamentais no Departamento de Defesa e em outras áreas relacionadas. *Nondefense* referem-se aos investimentos do governo norte-americano em ciência espacial, tecnológica e em conhecimento; energia; transportes; saúde; agricultura; recursos naturais e meio ambiente; e outros (UNITED STATES OF AMERICA - WHITE HOUSE, 2020). A partir da análise do gráfico, é possível verificar que os valores destinados à P&D nas áreas civil e militar aumentaram progressivamente durante todo o período da Guerra Fria, atingindo o ápice nos anos 1960.

Observa-se um ciclo de crescimento muito forte que começa em 1958/1959 – não por acaso, o ano do lançamento do satélite Sputnik I pelos Russos – e que se mantém até o início dos anos 1970. O lançamento do satélite russo evidenciou a liderança tecnológica russa naquele momento e precipitou o crescimento dos investimentos norte-americanos em tecnologias na área de Defesa (DE NEGRI; SQUEFF, 2014, p: 9).

Este período foi caracterizado pela rivalidade acentuada entre os dois países, tendo em vista a Crise dos Mísseis em Cuba, em 1962. Portanto, os investimentos em P&D no período da Guerra Fria refletiram o projeto do governo Kennedy para a defesa e o viés geopolítico do

<sup>17</sup> “Total investment outlays for major public physical capital, research and development, and education and training: 1962-1990”. Disponível em: <<https://www.whitehouse.gov/omb/historical-tables>> (UNITED STATES OF AMERICA - WHITE HOUSE, 2020).

setor tecnológico na grande estratégia norte-americana. Essa dinâmica encontra respaldo teórico no conceito de *Mission-oriented* de Mariana Mazzucato (2018). De forma geral, “as políticas de Missão-orientada podem ser definidas como políticas públicas sistêmicas que se valem da fronteira tecnológica para atingir objetivos específicos”<sup>18</sup> (MAZZUCATO, 2018, p: 804).

Mazzucato (2018) argumenta que o desenvolvimento da DARPA e da NASA foram exemplos bem sucedidos das políticas de Missão-orientada do governo norte-americano no período, pois denotaram a exploração de mercados potenciais no momento (como as indústrias aeroespacial e nuclear, por exemplo). Ou seja, o Estado, ao investir em um portfólio de projetos de inovação voltados à conquista da hegemonia, diluiu às incertezas inerentes à inovação radical nas áreas civil e militar em áreas específicas. “Ao definir a direção para uma solução, as missões não especificam como alcançar o sucesso. Em vez disso, estimulam o desenvolvimento de uma gama de soluções diferentes para atingir o objetivo” (MAZZUCATO, 2018, p: 810)<sup>19</sup>.

Deste modo, a busca pela superioridade tecnológica dos Estados Unidos fomentou o desenvolvimento de uma agenda política militar ampla atrelada ao engajamento civil em políticas de inovação de longo-prazo, até os dias atuais. “Dado que a riqueza e a diversidade institucional norte-americana são, muito provavelmente, características que explicam a liderança tecnológica do país, esse período inicial de construção institucional se reveste, portanto, de crucial importância” (DE NEGRI; SQUEFF, 2014, p: 10).

Sem embargo, os anos 1970 foram caracterizados por diversos fenômenos que impactaram diretamente no funcionamento do capitalismo e no modelo de gestão inovativa do Estado norte-americano. Por um lado, o país passava por uma grave crise econômica, caracterizada pelo esgotamento do modelo de acumulação fordista, decorrente da rigidez produtiva e da saturação do mercado de consumo e de trabalho doméstico (HARVEY, 1989). Além disso,

---

<sup>18</sup> Trecho original: “Mission-oriented policies can be defined as systemic public policies that draw on frontier knowledge to attain specific goals” (MAZZUCATO, 2018, p: 804).

<sup>19</sup> Trecho original: “By setting the direction for a solution, missions do not specify how to achieve success. Rather, they stimulate the development of a range of different solutions to achieve the objective” (MAZZUCATO, 2018, p: 810).

as duas crises do petróleo (1973 e 1979) impactaram na capacidade de financiamento dos EUA frente aos gastos crescentes do governo com a manutenção do estado de bem-estar social que vinha se consolidando desde o início dos anos dourados. Complementarmente, a Guerra do Vietnã (1955-1975) acarretou em custos excessivos para o Estado norte-americano, elevando a crise fiscal já existente, além de gerar o descontentamento da população com pesquisas e financiamentos em tecnologia militar (MARZANO, 2011).

Por outro lado, no sistema internacional vislumbrava-se a ascensão dos países asiáticos, especialmente do Japão, sobretudo devido à sua participação inicial em etapas de montagem de equipamentos eletrônicos (PEREZ, 2008). Essa ascendência de novos polos de poder no sistema acabou por acirrar ainda mais a competição tecnológica dos EUA. Não obstante, a crise no Sistema de Bretton Woods implicou na reorganização do sistema financeiro mundial, onde os EUA já não se configuravam como o único epicentro. Dentro deste contexto, destaca-se ainda a distensão do conflito entre EUA e URSS, que acarretou na relativa atenuação da corrida armamentista e, conseqüentemente, na busca pelo armamento e tecnologia superiores.

Do ponto de vista tecnológico, este período representou a ascensão da revolução da informação, calcada em três grandes áreas: computação, microeletrônica e telecomunicações (PEREZ, 2001). A “nova economia” se caracterizou pela flexibilização das redes trabalhistas, pela comunicação em tempo real e pela ascensão de conglomerados econômicos (PEREZ, 2002), especialmente alemães, coreanos, norte-americanos e japoneses. Deste modo, o poder econômico e o militar passaram a se bifurcar, pois, enquanto o poder militar continuava predominantemente nas mãos dos EUA, o poder econômico estava se dispersando pelo globo (ARRIGHI, 2007), devido às inovações tecnológicas.

Diante desses fenômenos, os EUA implementaram “a reforma neoliberal do ecossistema de inovação” (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 278), tendo em vista as dificuldades crescentes em manter o modelo de governança tecnológica que vigorou até então. Assim sendo, observa-se uma mudança no padrão de atuação do Estado norte-americano no sistema inovativo nacional, pois houve um crescimento da participação empresarial no financiamento e na gestão do sistema como um todo.

[...] Ao invés de fomentar a competitividade industrial norte-americana frente a concorrência estrangeira por meio de uma política industrial centralizada, o governo norte-americano aprofundou a retórica fundamentalista do mercado, deixando a cargo das empresas a escolha de estratégias para conter o desmantelamento do parque industrial civil norte-americano (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 278).

Neste contexto, em meio à crise econômica, caracterizada pela estagflação<sup>20</sup>, houve uma mudança do posicionamento do governo norte-americano no que tange à coordenação dos investimentos em P&D, que ficaram mais cada vez mais limitados ao Departamento de Defesa (MOREIRA JUNIOR, 2017). “O distanciamento dos processos de inovação tecnológica e das necessidades dos setores civil e militar restringiram as possibilidades de *spillover* das descobertas científico-tecnológicas militares para aplicação ao mercado civil” (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 278). Portanto, os investimentos governamentais passaram a ser mais direcionados ao setor militar, enquanto as universidades e indústrias fomentavam a inovação em tecnologias civis.

“Nas décadas de 1960 e 1970, houve muito estudo e debate em torno das políticas federais de patentes. Uma das principais preocupações era o insucesso do governo federal em promover a adoção de novas tecnologias pela indústria” (COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS, 1999, p: 1-2; tradução nossa)<sup>21</sup>. Logo, entre os anos 1970 e 1980 ocorreu uma transição no modelo de governança da tríplice-hélice norte-americana, materializada pela promulgação de duas leis: Bayh-Dole Act (1980) e Stevenson-Wydler (1980).

Através da Bayh Dole Act (1980), “segundo o exemplo dos laboratórios, as universidades receberam carta branca para patentear e comercializar suas próprias inovações, ainda que oriundas de pesquisas patrocinadas pelo governo” (MARZANO, 2011, p: 104). Assim sendo, as novas diretrizes de patenteamento tiveram como resultado a maior comercialização de tecnologia por parte das próprias universidades (COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS, 1999). Antes da promulgação dessa lei, havia um *gap* entre a grande produção e o desenvolvimento de tecnologia e a sua posterior comercialização, que era muito restrita.

<sup>20</sup> Aumento generalizado dos preços e das taxas de desemprego simultaneamente.

<sup>21</sup> Trecho original: “In the 1960s and 1970s, there was much study and debate surrounding federal patent policies. A major concern was the lack of success by the federal government in promoting the adoption of new technologies by industry” (COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS, 1999, p: 1-2).

Por meio dela, a obtenção de direitos de patente por parte dos demais entes da tríplice-hélice foi facilitada, tendo em vista a ênfase na disposição ao mercado dessas invenções.

A Lei Stevenson-Wydler (1980) permitiu “ao governo transferir para a indústria tecnologias geradas em seus mais de 700 laboratórios” (MARZANO, 2011, p: 104). Essa foi a primeira lei de facilitação de transferência tecnológica do governo às entidades privadas, visando a difusão de tecnologias. De acordo com esta lei:

Os laboratórios federais e outros executores de pesquisa e desenvolvimento financiados pelo governo federal freqüentemente fornecem desenvolvimentos científicos e tecnológicos de uso potencial para governos estaduais e locais e para a indústria privada. Esses desenvolvimentos, que incluem invenções, software de computador e tecnologias de treinamento, devem ser disponibilizados a esses governos e à indústria. É necessário fornecer meios de acesso e dar pessoal adequado e apoio financeiro a esses meios (STEVENSON-WYDLER, 1980, p: 2; tradução nossa)<sup>22</sup>.

Em 1982, a Lei de Desenvolvimento e Inovação para Pequenas Empresas criou o Programa de Pesquisa para a Inovação em Pequenas Empresas (SBIR), no qual o governo passou a investir em pequenos negócios a fim de promover pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas e de interesse nacional. Posteriormente, novas leis e programas foram criados para aumentar a participação de outros segmentos na geração e difusão de tecnologia, tais como: Orphan Drug Act of (1983); National Science Foundation Network (1985); Lei Federal de Transferência Tecnológica (1986); Lei de Cooperação para Pesquisa (1984); Lei de Comércio e Competitividade (1988).

Deste modo, apesar da “reforma neoliberal do ecossistema de inovação” norte-americano (MOREIRA JUNIOR, 2017) nos anos 1980, calcado na maior participação das empresas privadas na criação e comercialização de tecnologias, o Estado continuou tendo um protagonismo basilar na coordenação do sistema inovativo nacional. A DARPA, por exemplo, passou a ter o seu gerenciamento descentralizado, “valorizando o mérito científico e técnico acima da relevância imediata do objetivo militar” (CARVALHO, 2006, p: 9), em virtude do seu transbordamento para o meio civil.

---

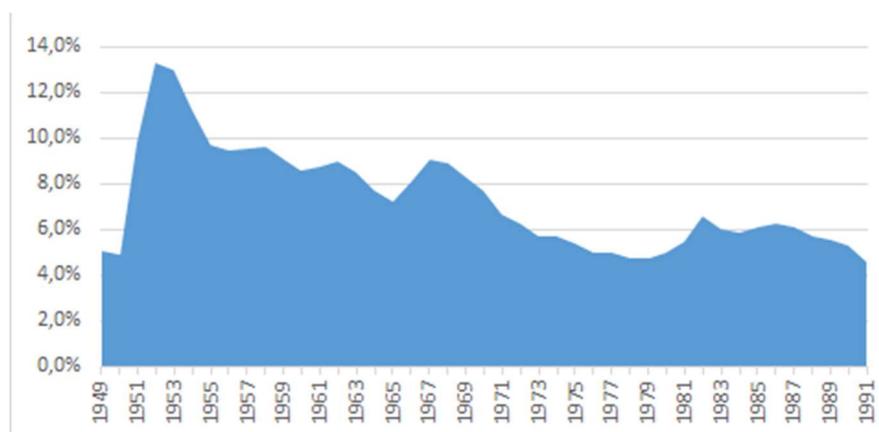
<sup>22</sup> Trecho original: “The Federal laboratories and other performers of federally funded research and development frequently provide scientific and technological developments of potential use to State and local governments and private industry. These developments, which include inventions, computer software, and training technologies, should be made accessible to those governments and industry. There is a need to provide means of access and to give adequate personnel and funding support to these means” (STEVENSON-WYDLER, 1980, p: 2).

Os funcionários da DARPA se envolveram na intermediação comercial e tecnológica, ligando pesquisadores das universidades a empresários interessados em começar uma nova empresa, promovendo o contato de startups com investidores, encontrando empresas maiores para comercializar a tecnologia, ou ajudando a conseguir um contrato com o governo para auxiliar no processo de comercialização (MAZZUCATO, 2014, p: 56).

“Ao contrário do senso comum sobre a dominação da ideologia do livre mercado durante a administração Reagan, na década de 1980 o governo americano tirou partido dos sucessos da política industrial descentralizada da DARPA” (MAZZUCATO, 2014, p: 57). Tais leis e projetos foram orientados pelo governo norte-americano, que fomentou a participação e a articulação assídua de universidades, centros de pesquisa, laboratórios e agências governamentais, empresas, *startups* e *think-tanks*, gerando uma relação virtuosa e coordenada entre os atores do complexo industrial-militar-acadêmico.

Neste sentido, Moreira Junior (2014) evidencia a centralidade deste sistema em dois objetivos centrais: (i) ampliação da capacidade militar norte-americana e (ii) consolidação da capacidade inventiva e tecnológica dos Estados Unidos. Deste modo, a participação do Estado como coordenador do SNI em todas as suas fases permitiu a institucionalização do complexo militar-industrial-acadêmico, o qual tornou-se basilar para a proeminência dos EUA na fronteira tecnológica, econômica e militar durante e após a Guerra Fria. Cabe ressaltar, como complemento, que os gastos militares norte-americanos foram significativos durante todo este período, abarcando os investimentos em P&D.

**Gráfico 1 - Gastos militares dos Estados Unidos (em % do PIB)**



Fonte: Stockholm International Peace Research Institute – SIPRI (2020).

A partir da análise do gráfico, evidencia-se, nos anos 1970, uma redução nos investimentos militares dos EUA frente ao PIB, visto à conjuntura internacional e doméstica do período, que marcou o início de uma transição no modelo de governança no SNI norte-americano. Ao passo que o governo fomentava uma maior participação dos entes privados nos processos de P&D através de leis e projetos específicos, seus investimentos “ficaram cada vez mais restritos ao orçamento do Departamento de Defesa” (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 278). Logo, essa nova conjuntura caracterizou a “reforma neoliberal do ecossistema de inovação” dos EUA, onde a atuação do Estado nas inovações passou a ser mais restrita ao âmbito militar, enquanto outros atores ampliavam sua participação nas inovações civis.

Foram regulamentações “desregulamentadoras”, transferindo recursos públicos para viabilizar retornos a entes privados, dentro de um quadro mais amplo de desregulamentações no setor público e redução da atuação do Estado na economia, bem como de aprofundamento das inovações financeiras. Logo, se aprofundou a dependência do financiamento privado via capital de risco, que buscou se alocar nos setores em que a possibilidade de retorno seria mais factível e a concorrência menos severa, apenas instrumentalizando o recurso estatal para sua viabilização (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 282).

Portanto, nos anos 1980 e 1990, as novas legislações e os projetos elaborados pelo governo promoveram uma maior participação dos agentes privados nos processos de inovação. Uma das mudanças deste período ocorreu nas fontes de financiamento, pois, ao passo que o governo continuava dando predominância ao setor militar, a iniciativa privada passou a priorizar o financiamento de outros setores, tal como o farmacêutico. Essa mudança ocorreu em razão das maiores oportunidades de comercialização – e, portanto, de lucro – dessas inovações para a sociedade como um todo. Deste modo, a escolha dos setores privilegiados no financiamento privado foi calcada pela perspectiva de retorno em curto prazo, uma vez que as novas legislações facilitaram o reconhecimento de patentes desses agentes privados.

O quadro abaixo esboça uma comparação entre os dois momentos do sistema de inovação estadunidense abarcados neste trabalho:

**Tabela 1 – Comparação entre o primeiro e o segundo momento do SNI norte-americano**

	<b>Primeiro momento (anos 50 – meados dos anos 70)</b>	<b>Segundo momento (meados dos anos 70 – meados dos anos 90)</b>
Retórica	Inovações orientadas pelo governo em busca da superioridade bélica e tecnológica (MOREIRA JUNIOR, 2017) por meio do complexo industrial-militar-acadêmico;	“Fundamentalista de mercado” (MOREIRA JUNIOR, 2017, p: 278);
Financiamento	Orientado para fins militares, com participação assídua do governo em pesquisa básica e aplicada (MOREIRA JUNIOR, 2017);	Orientado para fins militares (governo) e para a comercialização aos civis (privado). Forte engajamento do setor privado em pesquisa aplicada (MOREIRA JUNIOR, 2017);
Horizonte de retorno	Longo prazo;	Longo prazo (governo) e curto prazo (privado);
Risco da inovação	Alto risco;	Alto risco (governo) e baixo risco (privado);
Exemplos de instituições	NSF (1950); DARPA (1958); NASA (1958);	SBIR (1980); Orphan Drug Act (1983);
Lógica de governança das instituições	Criadas e orientadas pelos interesses nacionais;	Idealizadas pelo governo, mas orientadas pelos interesses de mercado e não somente pelos interesses de Estado;
Exemplos de documentos e projetos orientadores	Relatório “Science: The Endless Frontier” (1945);	Bayh-Dole Act (1980); Stevenson Wydler (1980); National Cooperative Research Act (1984); Patent and Trademark Clarification Act (1984); Federal Technology Transfer Act (1986); Omnibus Trade and Competitiveness Act (1988); Competitiveness Technology Transfer Act (1989);

**Fonte:** elaborada pelos autores com base em MOREIRA JUNIOR (2017).

A partir da análise da tabela, compreende-se que o governo norte-americano foi o agente essencial na conformação do sistema nacional de inovação, inicialmente impulsionado pela institucionalização do complexo industrial-militar-acadêmico. Através de um planejamento de longo prazo, caracterizado pelo objetivo de vencer a Guerra Fria e, conseqüentemente, de tornar-se o *hegemon* sistêmico, o Estado investiu na criação de agências e laboratórios de pesquisa, bem como incentivou a participação de diversas indústrias no complexo industrial-

militar-acadêmico. O investimento do Estado em pesquisas básicas (inicialmente para fins militares) consistiu em um ponto fulcral para a solidificação do SNI, onde, posteriormente, as universidades e empresas ratificaram a sua participação na criação de novas tecnologias para uso civil. Assim, Mazzucato (2014, p: 48) ressalta que “não é de surpreender que [...] no nível mais micro, entre 1971 e 2006, 77 das 88 inovações mais importantes [...] dependeram inteiramente do apoio de pesquisa federal”.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema nacional de inovação consiste na articulação dos distintos atores – universidades, laboratórios, indústrias, *think-tanks*, sociedade civil, etc. – em prol do desenvolvimento tecnológico dentro das fronteiras do Estado. Considerando que o conhecimento é o motor do desenvolvimento, o SNI extrapola o âmbito doméstico, pois impacta diretamente na hierarquia do sistema internacional. Este sistema pode se materializar sob distintos modelos, de acordo com as potencialidades de cada Estado.

Nos Estados Unidos, a inovação foi impulsionada a partir da articulação da tríplice hélice, caracterizada pela interação entre o governo, as universidades e as indústrias. O contexto da Segunda Guerra Mundial impulsionou o desenvolvimento militar do país, exigindo um trabalho conjunto entre as esferas civis e militares no processo de desenvolvimento de novas tecnologias. Portanto, a interação desses atores, pautada, sobretudo, pela atuação do Departamento de Defesa norte-americano, orientou a conformação do complexo industrial-militar-acadêmico.

O objetivo geral deste trabalho foi compreender como o Estado norte-americano contribuiu para a construção do complexo industrial-militar-acadêmico durante a Guerra Fria (1950-1970). Ao considerar a tecnologia como uma capacidade relativa dos Estados Nacionais à nível internacional, Moreira Junior (2014) argumenta que este complexo foi central para a ampliação das potencialidades militares e para o melhor posicionamento sistêmico dos Estados Unidos no que tange à inovação e às novas tecnologias. Portanto, ao analisarmos o caso norte-americano no período, observa-se que o governo possuiu um papel central no processo de inovação, fomentando, sobretudo, a pesquisa básica.

Através do Relatório “Science: The Endless Frontier” escrito por Vannevar Bush em 1945, tornou-se evidente que o Estado deveria ser o protagonista em todas as etapas da inovação, principalmente nos investimentos em pesquisa básica. Portanto, através de uma visão de longo prazo, o governo desenvolveu projetos de grande magnitude, tais como a DARPA e a NASA. Além da importância militar que estes projetos representaram ao seu início, estas iniciativas e suas consequências transbordaram para o meio civil, impulsionando o desenvolvimento de tecnologias centrais até os dias de hoje, como a internet, por exemplo.

Contudo, os anos 1970 representaram um ponto de inflexão no SNI norte-americano, em virtude da confluência de fatores domésticos e internacionais que impactaram em uma redução da capacidade estatal na governança tecnológica. Assim sendo, nos anos 1970 e 1980, houveram diversas iniciativas governamentais para fomentar a maior participação da iniciativa privada no que tange ao financiamento da inovação. As Leis Bayh-Dole Act e Stevenson-Wydler Act, por exemplo, impulsionaram o patenteamento e a comercialização de tecnologias por empresas e universidades e, também, a transferência tecnológica do governo para estes atores, respectivamente. Assim sendo, ao passo que o governo restringiu a sua participação inovativa ao âmbito militar, as indústrias passaram a atuar em novas frentes, objetivando, sobretudo, o lucro a curto prazo.

Portanto, a partir da elaboração deste trabalho, conclui-se que o Estado norte-americano foi essencial na condução do SNI nos dois momentos analisados, mesmo sob distintas conjunturas. No primeiro momento, o governo foi o agente central na definição e articulação dos projetos que diziam respeito à superioridade bélica e tecnológica frente à URSS. No segundo momento, com essa superioridade já antevista, ocorreu uma mudança na condução deste sistema. A partir da conjuntura enfrentada, o Estado impulsionou uma maior participação dos agentes privados nas inovações, sobretudo no âmbito civil, através da promulgação de projetos e leis, como o SBIR e a Orphan Drug Act, por exemplo. Portanto, “o Estado está por trás do desenvolvimento da maioria das tecnologias-chave que são posteriormente integrados pelo setor privado em inovações revolucionárias (MAZZUCATO; PENNA, 2015, p: 13).

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Eduardo Motta e. 1996. “Notas sobre os determinantes tecnológicos do catching up: uma introdução à discussão sobre o papel dos sistemas nacionais de inovação na periferia. Texto para discussão. 104. 32 p.
- ARCURI, Marcos. 2016. “Políticas de CT&I e Financiamento Público à Infraestrutura de C&T: Comparações Internacionais e Mapeamento da Infraestrutura Nacional”. In: NEGRI, Fernanda De.; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. (orgs). *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. Brasília: IPEA, 2016, pp. 581-615.
- ARRIGHI, Giovanni. 2007. *La globalización, la soberanía estatal y la interminable acumulación del capital*. In: CASTELLANO, Fernando López (org.). *Desarrollo: crónica de un desafío permanente*. Espanha: Universidad de Granada, p. 183-216.
- BUSH, Vannevar. 1945. *Science the endless frontier*. 220 p.
- CARVALHO, Marcelo Sávio Revoredo Menezes de. 2006. *A trajetória da internet no Brasil: do surgimento das redes de computadores à instituição dos mecanismos de governança*. 239 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro.
- CASSIOLATO, José Eduardo; LASTRES, Helena Maria Martins. 2005. “Sistemas de Inovação e desenvolvimento: as implicações de política”. *São Paulo em perspectiva*, v. 19, n. 1, pp. 34-45.
- COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS. 1999. *The Bayh-Dole Act - A Guide to the Law and Implementing Regulations*. Disponível em :<[https://www.umventures.org/sites/umventures.com/files/COGR\\_Bayh\\_Dole.pdf](https://www.umventures.org/sites/umventures.com/files/COGR_Bayh_Dole.pdf)>. Acesso em 06 mar. 2021.
- COX, Robert W. 1996. “Gramsci, Hegemony, and International Relations: An Essay in Method.” In *Approaches to World Order*, edited by Robert W. Cox and Timothy Sinclair, 124–43. Cambridge: Cambridge University Press.
- DARPA. 2020. *About DARPA*. Disponível em: <<https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa>>. Acesso em 17 dez 2020.
- DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. 2014. “Investimentos em P&D do governo norte-americano: evolução e principais características”. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). pp. 9-16.
- DOSI, Giovanni. 1982. “Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change”. *Research Policy*. v.11, pp. 147-162.
- DOSI, Giovanni. 1984. *Technical change and industrial transformation*. Londres: The Macmillan Press Ltd.
- ETZKOWITZ, Henry. 2002. “The Triple Helix of University-Industry-Government Implications for Policy and Evaluation”. Working Paper. pp. 1-17.
- ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. 2017. “Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo”. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 90, pp. 23-48.

- FEINSON, S. 2003. National Innovation Systems: Overview and Country Cases. The Consortium for Science, Policy & Outcomes, Arizona State University. pp. 13-38.
- FERNANDES, Antônio Sérgio Araújo. 2002. “*Path dependency* e os Estudos Históricos Comparados”. BIB, São Paulo, n° 53, 1º semestre de 2002, pp. 79-102.
- FREEMAN, Christopher. 1995. “The 'National System of Innovation' in historical perspective”. Cambridge Journal of Economics, n. 19, pp.5-24.
- GOSLING, F. G. 2010. The Manhattan Project: Making the Atomic Bomb. US Department of Energy.
- HARVEY, David. 2005. A Brief History of Neoliberalism. Nova Iorque: Oxford University Press.
- HARVEY, David. 1989. The Condition of Postmodernity: an enquiry into the origins of cultural change. Oxford: Blackwell Publishers. 381 p.
- HIDALGO, LOUISE. 2018. Los discursos de Eisenhower y Kennedy que marcaron el fin de la era de la posguerra. BCC News. Disponível em: <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-42726723>>. Acesso em: 16 dez 2020.
- JUNIOR, Sidnei de Caria. 2015. Hiato tecnológico e catching-up: uma abordagem a partir da inovação. 239 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Economia da Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araraquara.
- LUNDVALL, Bengt-Ake. 2010. “Introduction”. In: *apud* LUNDVALL, Bengt-Ake (orgs). National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. Nova Iorque: Anthem Press. pp. 1 – 19.
- MARZANO, Fábio Mendes. 2011. Políticas de inovação no Brasil e nos Estados Unidos: a busca da competitividade – oportunidades para a ação diplomática. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão. 304 p.
- MAZZUCATO, Mariana. 2014. O Estado empreendedor: Desmascarando o mito do setor público vs. Setor privado. Tradução de Elvira Serapicos. Portfolio Penguin.
- MAZZUCATO, Mariana. 2018. “Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities”. Industrial and Corporate Change, v. 27, nº.5, pp. 803–815.
- MAZZUCATO, Mariana; PENNA, Caetano. 2015. “Estado vs. Mercados: uma falsa dicotomia”. Revista Política Social e Desenvolvimento. v.20. pp. 8 – 15.
- MEDEIROS, Carlos Aguiar (Org). 2004. O desenvolvimento tecnológico americano no pós-guerra como um empreendimento militar. Rio de Janeiro: O Poder Americano, pp. 1-27.
- MINEIRO; Andréa Aparecida da Costa; SOUZA, Thais Assis Souza; CASTRO, Cleber Carvalho de. 2020. Desafios e Críticas ao Modelo de Hélice Tríplice: Uma Revisão Integrativa. Ijuí: Revista Desenvolvimento em Questão, ano 18, n. 52, pp. 233-248.
- MORAIS, José Mauro de Moraes; TURCHI, Lenita. 2016. “Infraestrutura Científica e Tecnológica do Setor de Petróleo e Gás Natural no Brasil”. In: NEGRI, Fernanda De; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt (Orgs). Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil, Brasília: IPEA, 2016, pp. 315-365.
- MOREIRA JUNIOR, Hermes. 2014. “Inovação, Militarismo e Hegemonia: o complexo industrial militar na estratégia dos Estados Unidos para a manutenção da liderança internacional”. OIKOS, v. 13, n. 1, pp. 22-39.

- MOREIRA JUNIOR, Hermes. 2014. “Reflexões sobre desenvolvimento, inovação e competição internacional”. *Textos de Economia*, v.17, n.2, pp. 9-30.
- MOREIRA JUNIOR, Hermes. 2017. “Do estado empreendedor ao mito da não-intervenção: a inovação como instituição nos Estados Unidos”. *Revista Esboços*, v. 24, n. 38, pp. 263-285.
- NSA. 2020. Mission & Values. Disponível em: <<https://www.nsa.gov/about/mission-values/>>. Acesso em: 17 dez 2020.
- NSF. 2020. About the National Science Foundation. Disponível em: <<https://www.nsf.gov/about/>>. Acesso em: 17 dez 2020.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). 1999. *Managing National Innovation Systems*, pp. 120.
- PEREZ, Carlota. 2001. “Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil”. *Revista de la CEPAL*. v. 75, pp. 1-38.
- PEREZ, Carlota. 2008. *A Vision for Latin America: a resource-based strategy for technological dynamism and social inclusion*. Globelics Working Paper Series, [s. l], p. 1-32.
- PEREZ, Carlota. 2002. *Technological Revolutions and Financial Capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing Limited. 198 p.
- PONDÉ, João Luiz. 2005. “Instituições e Mudança Institucional: Uma Abordagem Schumpeteriana”. *Brasília: Revista Economia*, v. 6, n. 1, pp. 119–160.
- POSSAS, M. 1989. “Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana”. In: AMADEO, E. (Org.) *Ensaio sobre a Economia Política Moderna: teoria e história do pensamento econômico*. São Paulo: Editora Marco Zero.
- SCARPELLI, Máira Camargo; KANNEBLEY, Sérgio. 2013. “Mensuração e avaliação de indicadores de inovação”. In: PORTO, Geciane Silveira (Org). *Gestão da inovação e empreendedorismo*. Rio de Janeiro: Elsevier, pp. 335-364.
- SCHWARTZ, Gilson. 2001. *Governo dos EUA valoriza tecnologias de uso dual*. Folha de São Paulo, Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi0605200106.htm>>. Acesso em: 16 dez 2020.
- STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE (SIPRI). 2020. “SIPRI Military Expenditure Database”. Disponível em: <<https://www.sipri.org/databases/milex>>. Acesso em: 19 out. 2020.
- STRANGE, Susan. 1998. *States and Markets*. Bloomsbury Academic.
- UNITED STATES OF AMERICA. 1980. STEVENSON–WYDLER ACT: Technology Innovation act of 1980. Disponível em :<<https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/en/us/us297en.pdf>>. Acesso em 06 mar. 2021.
- UNITED STATES OF AMERICA. White House. 2020. *Historical Tables*. Disponível em: <<https://www.whitehouse.gov/omb/historical-tables/>>. Acesso em: 01 dez. 2019
- WALLERSTEIN, Immanuel. 1977. *El moderno sistema mundial: la agricultura capitalista y los orígenes del sistema-mundo*. México: Fondo de Cultura.