

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Os militares e a formação do Sistema Nacional de Inovação: interesses, perspectivas e estratégias (1950-1990)

Ailton Laurentino Caris Fagundes

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.13307>

Submetido em: 2025-09-09

Postado em: 2025-09-10 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

OS MILITARES E A FORMAÇÃO DO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO: INTERESSES, PERSPECTIVAS E ESTRATÉGIAS (1950-1990)

Ailton Laurentino Caris Fagundes

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2197-5570>.

aailton@usp.br

Universidade de São Paulo. São Paulo, SP; Ufcap, Go, Brasil

RESUMO:

Parte significativa do Sistema Nacional de Inovação foi pensado e organizado sob influência direta de militares, seja na construção do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) ou no desenvolvimento de instituições de ensino e pesquisa científica como o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), seja no direcionamento das estratégias e prioridades do desenvolvimento econômico durante o regime militar. Sobretudo a partir da Segunda Guerra, o avanço tecnológico foi percebido tanto como uma necessidade econômica quanto como estratégia militar, e é nesse sentido que haverá uma atuação política direta de amplos setores das Forças Armadas para promover novas tecnologias em áreas consideradas cruciais para a segurança e o desenvolvimento. Esse trabalho busca fazer uma reconstrução histórica dessa trajetória, relacionando os interesses militares, suas perspectivas de realização e os resultados alcançados.

Palavras-chave: sistema nacional de inovação, pensamento militar, política de ciência e tecnologia, desenvolvimento econômico, regime militar.

THE MILITARY AND FORMATION OF THE NATIONAL INNOVATION SYSTEM: INTERESTS, PERSPECTIVES, AND STRATEGIES (1950-1990)

ABSTRACT: A significant part of the National Innovation System was conceived and organized under the direct influence of the military—whether in the creation of the National Research Council (CNPq), in the development of educational and scientific research institutions such as the Technological Institute of Aeronautics (ITA), or in shaping the strategies and priorities of economic development during the military regime. Especially after the Second World War, technological progress came to be understood both as an economic necessity and as a military strategy. In this sense, broad sectors of the Armed Forces engaged in direct political action to promote new technologies in areas considered crucial for security and development. This study seeks to provide a historical reconstruction of this trajectory, linking military interests, their perspectives for implementation, and the results achieved.

Keywords: national innovation system, military thought, Science and technology policy, economic development, military regime.

INTRODUÇÃO

1.1. GÊNESE E DESENVOLVIMENTO DA RELAÇÃO ENTRE FORÇAS ARMADAS, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ao longo do século XX, e especialmente entre as décadas de 1930 e 1980, as Forças Armadas brasileiras não apenas se destacaram como agentes estratégicos na defesa nacional, mas também emergiram como protagonistas políticos do desenvolvimento e da modernização científica e tecnológica. Essa atuação se manifestou na criação de instituições de ensino e pesquisa, empresas estatais estratégicas e programas nacionais voltados a setores como aeroespacial, nuclear, telecomunicações, informática e agricultura, entre outros. O Sistema Nacional de Inovação (SNI), entendido como o conjunto de instituições, políticas, programas e práticas que buscam fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico de um país, articulando diferentes atores, como Estado, universidades, centros de pesquisa e empresas¹. No entanto, o SNI brasileiro apresenta particularidades notáveis quando comparado a sistemas de países desenvolvidos ou em desenvolvimento. Uma dessas particularidades é o papel histórico desempenhado pelos militares na formulação, execução e fomento de políticas de ciência, tecnologia e inovação desde a sua formação ainda embrionária nas primeiras décadas do século XX.

Podemos pontuar como um primeiro momento da atuação militar no desenvolvimento tecnológico foi a formação de quadros técnicos especializados. Ainda no século XVIII, a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho foi a primeira escola de engenharia do país com uma educação militar que incorporava programas de engenharia civil, elétrica e mecânica, cartografia e química aplicada, formando oficiais que mais tarde seriam recrutados para atividades em setores estratégicos civis e estatais. Esse modelo de formação técnica-militar consolidou um padrão institucional que influenciaria toda uma política formação militar estratégica no século XX em instituições como a Escola Técnica do Exército, o Instituto Militar de Engenharia - IME² e o Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA. Além disso, houve crescente colaboração entre oficiais e cientistas civis, especialmente em áreas como agricultura, siderurgia e química. Essa cooperação permitiu a

¹ Desenvolvido principalmente a partir das contribuições de Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall e Richard Nelson, o conceito de Sistema Nacional de Inovação, em linhas gerais, refere-se ao conjunto de instituições, organizações, atores e relações que, em interação, condicionam a geração, difusão e utilização da inovação em determinado país.

² Segundo Viotti (2002, p. 80), o IME, herdeiro direto da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, não apenas formou engenheiros militares, mas também influenciou a criação de laboratórios civis e instituições de pesquisa.

transferência de conhecimento científico para atividades produtivas estratégicas, preparando o terreno para a criação de um SNI, ainda embrionário, que integrava Estado, ciência e tecnologia com fins de desenvolvimento nacional (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011, p. 210).

1.2. DA ERA VARGAS À CONSOLIDAÇÃO DO ESTADO DESENVIMENTISTA

A Revolução de 1930 marcou um ponto de inflexão na história política e econômica do Brasil. Com o colapso da República Velha e a ascensão de Getúlio Vargas, consolidou-se um projeto de Estado centralizador, nacionalista e voltado para o desenvolvimento econômico. Desempenhando papel central na tomada do poder, os militares passaram a exercer papel central na política da Era Vargas, ora como sustentáculos do regime, ora como contestadores. As ideias que mais tarde ganharia corpo com a doutrina da segurança nacional, embora embrionária, já encontrava precursores nesse período, mas a divisão ideológica dos oficiais entre liberais e autoritários era bastante evidente.

Ainda assim, é importante destacar a forte influência das ideias do General Góis Monteiro sobre o pensamento militar da época. Suas ideias consolidaram a crença, já solidificada pela Missão Francesa e seus desdobramentos no ensino militar brasileiro, de que o Exército deveria ser um ator político ativo, responsável não apenas pela unidade, segurança e ordem do país, mas também por moldar o Estado de acordo com os interesses de segurança e progresso. Essas ideias, seriam as raízes do pensamento acerca da segurança nacional que seria desenvolvida anos mais tarde como base do pensamento militar brasileiro. A importância de Góis Monteiro pode ser compreendida para além do seu papel como ideólogo, ele foi um dos mais importantes arquitetos do Golpe que levou Getúlio Vargas à presidência e do projeto de Estado forte e centralizado que seria instaurado a partir de então.

O pressuposto central da política nacionalista de Vargas era que a soberania política dependia da capacidade industrial do país e que o desenvolvimento nacional dependia de investimento em áreas como siderurgia, energia, transportes, armamentos e ciência aplicada, áreas também consideradas estratégicas pelas Forças Armadas. Nessa direção, o governo Vargas promoveu reformas institucionais e, muitas vezes com participação militar, criou instituições estratégicas para uma política de substituição de importações e desenvolvimento industrial. Entre os exemplos mais relevantes estão: a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN, 1941), construída em Volta Redonda e que representava um projeto industrial de grande escala, crucial para o desenvolvimento da indústria de base – tendo oficiais engenheiros do Exército participando do planejamento técnico e logístico; a Fábrica Nacional de Motores (FNM, 1942), vinculada à produção de veículos e motores para transporte e indústria –

também com a participação de engenheiros militares na supervisão técnica, e; o Conselho Nacional do Petróleo (CNP, 1938), criado para coordenar políticas de exploração e refino, servindo também como instrumento de articulação entre militares, Estado e cientistas.

Segundo Dreifuss (1981, p. 207), a presença militar nesses órgãos não era apenas simbólica, mas refletia uma estratégia deliberada de incorporar conhecimento científico e técnico à política industrial do Estado. A modernização era entendida como componente da defesa nacional, e os militares atuavam como agentes de difusão de inovação tecnológica. Por um lado, podemos entender que essa participação militar decorre da própria incapacidade do sistema de ensino superior de suprir quadros qualificados em qualidade e quantidade suficiente para os novos desafios da industrialização; de outro, de uma presença constante das elites militares no projeto nacional de desenvolvimento varguista, fortemente influenciado pelas ideias do General Góes Monteiro.

2.2 O PAPEL DOS MILITARES NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Durante a Era Vargas, os militares fortaleceram sua presença em instituições de ensino técnico e científico. O IME já constituía referência nacional, mas surgiram iniciativas complementares como a Escola de Engenharia Militar do Exército que atualizou seus currículos com disciplinas de engenharia elétrica, química e mecânica aplicada, formando oficiais preparados para atuar em infraestrutura estratégica, e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica que, embora tenha sido oficialmente criado apenas em 1950, foi resultado de quase uma década de empenho do Marechal-do-Ar Casimiro Montenegro Filho, que após realizar visitas ao Instituto de tecnologia de Massachusetts (MIT), entre 1943 e 1944, voltou com a intenção de criar uma instituição semelhante, voltada para a formação profissional e o desenvolvimento de tecnologia aeronáutica. (VIOTTI, 2002, p. 85).

O governo Vargas também investiu em faculdades públicas e institutos de pesquisa, criando condições para uma primeira articulação entre Estado, ciência e tecnologia³. O chamado Decreto Campos, de 1931, organizado pelo então ministro Francisco Campos, não apenas estabeleceu os moldes do sistema universitário.... No entanto, como ressalta Domingues (2002, p. 112), a iniciativa

³ Ainda que, oficialmente, tenha criado apenas a Universidade do Brasil (atual UFRJ), a partir da agregação e reorganização de escolas superiores já existentes, nos governos Vargas surgiram faculdades e escolas que serviriam de base para futuras universidades federais como a UFSC, UFU e UFES.

era fortemente centrada no Estado, com pouca participação do setor privado, refletindo o paradigma militar de comando e controle. O Estado desenvolvimentista de Vargas estabeleceu uma lógica de planejamento centralizado para setores estratégicos. A participação militar se evidenciava na supervisão técnica de projetos industriais complexos e na criação de instituições estatais de pesquisa aplicada.

Na década de 1940, através dos militares, o Brasil busca importantes acordos internacionais de cooperação científica e tecnológica graças ao alinhamento com os Aliados e envio de tropas à Itália (FEB). Via cooperação técnico-militar, o país recebe a Missão Cooke (1942), que recomendaria investimentos em infraestrutura e indústria de base no Brasil, incluindo siderurgia, energia e transporte. A missão foi fundamental para o desenvolvimento da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN, 1941–46), com financiamento e tecnologia norte-americana; o Acordo de cooperação militar Brasil–EUA (1942–1946): incluiu fornecimento de equipamentos bélicos e treinamento técnico, além de envio de oficiais brasileiros para formação em escolas militares norte-americanas.

Pelo menos três grandes áreas contaram com a colaboração direta dos militares no seu desenvolvimento. Na siderurgia, onde engenheiros militares coordenaram a implantação da CSN, integrando conhecimentos de metalurgia, logística e engenharia civil, num projeto que envolveu transferência de tecnologia de países europeus e americanos, exigindo adaptação ao contexto brasileiro (D'ARAÚJO, 2000, p. 98); na área de energia, onde militares supervisionaram projetos hidrelétricos, considerando a geração de energia como elemento estratégico de soberania. A participação do Corpo de Engenheiros do Exército foi decisiva na construção de usinas e redes de distribuição; e na área de transportes e logística, na qual a integração do território nacional via ferrovias e rodovias contou com planejamento militar, garantindo a circulação de matérias-primas e produtos industriais,

Essas políticas mostram que o Estado desenvolvimentista e os militares compartilhavam a visão de que modernização industrial e científica eram componentes centrais da segurança nacional. Ao mesmo tempo, essa abordagem limitava a inovação difusa, concentrando recursos e tecnologia em setores estratégicos e em instituições estatais. O processo de intervenção do Estado acelerou-se com a instalação da ditadura do Estado Novo, em 1937, e com o envolvimento do Brasil na Segunda Guerra Mundial. No final da Guerra o Brasil mostrava-se um país bastante diferente daquele da República Velha, possuía um aparelho de Estado complexo e centralizado que substituiu o velho sistema federativo e liberal e meios tecnocráticos de controle foram criados e concentrados nas mãos

do Estado⁴. O projeto varguista de buscar um desenvolvimento autônomo baseado no Estado esbarrou na sua incapacidade financeira e, esgotadas as possibilidades permitidas pela poupança interna, a industrialização brasileira não pôde prescindir do capital externo. Ainda que começasse a ganhar impulso nesse período, ao processo de industrialização pesada ficaria restrito a alguns setores considerados estratégicos para o país. Os problemas decorrentes da crise do mercado internacional, que tornariam evidentes a necessidade de algum tipo de ingerência governamental que fosse além da atividade meramente reguladora do setor público. Assim como a problema, a solução também era importada.

3. O PÓS SEGUNDA GUERRA E O NOVO CENÁRIO INTERNACIONAL

O fim da Segunda Guerra Mundial alterou significativamente o contexto estratégico e tecnológico do Brasil. O mundo entrava na Guerra Fria, com corrida armamentista, competição nuclear e reconfiguração geopolítica. O Brasil, embora relativamente periférico, buscava integrar-se ao sistema internacional de ciência e tecnologia e preservar sua soberania estratégica. Nesse período, os militares continuaram a ter papel central na definição das prioridades tecnológicas nacionais, especialmente nas áreas de energia nuclear, aeroespacial e defesa. A experiência adquirida durante o conflito demonstrou que o domínio de tecnologias avançadas era decisivo não apenas para o poderio militar do país, mas também para qualquer relevância política e econômica no cenário global.

O exemplo do Projeto Manhattan, responsável pela construção da bomba atômica norte-americana, pautaria as relações entre governos, militares e a comunidade científica nas décadas seguintes, e por todo o mundo influenciaria decisivamente a percepção dos militares sobre os fatores de poderio militar de uma nação. Assim, as novas armas de destruição em massa passariam a significar um poder decisivo no mundo da Guerra Fria e possuí-las ou não poderia representar enormes passos positivos ou negativos nas relações assimétricas de poderio de guerra. As bombas jogadas sobre Hiroshima e Nagasaki, sobretudo, evidenciariam não apenas a importância das inovações técnicas mas também a necessidade da existência de projetos governamentais para desenvolvê-las numa empreitada comum com objetivos previamente determinados.

⁴ NUNES, Edson. *A gramática política no Brasil: clientelismo e insulamento burocrático*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997. (p.57).

Como decorrência, os gastos militares com pesquisa e desenvolvimento dariam às forças armadas o papel de setor mais dinâmico do sistema de ciência e tecnologia⁵. A questão não estava apenas nos gastos, envolveria questões complexas, sabia-se que investimentos pesados não significam resultados satisfatórios, sobretudo quando os gastos e objetivos não estão bem definidos. As Forças Armadas brasileiras queriam, por exemplo, contar com armas nucleares e por conta disso seriam favoráveis aos investimentos em desenvolvimento tecnológico que as propiciasse, porém se o discurso da importância tecnológica era unânime, pouco ou nada era claro sobre as políticas necessárias para atingi-la.

No contexto do pós-guerra, o Almirante Álvaro Alberto da Motta tornou-se figura central na institucionalização da ciência e tecnologia no Brasil. Após representar o país na Comissão de Energia Atômica da ONU, em 1946, ele defendeu a soberania nacional sobre recursos estratégicos como urânio e tório, rejeitando propostas que submeteriam o Brasil aos interesses norte-americanos (D'ARAÚJO, 2000, p. 121). Sua atuação culminou na criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), em 1951, órgão que viria a coordenar a pesquisa científica no país. Álvaro Alberto liderou o conselho até os anos 1960, imprimindo uma orientação estratégica que vinculava ciência, tecnologia e defesa nacional e que tinha como interesse fundamental capacitar o país para o domínio da energia atômica. (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011, p. 205).

A criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) marca uma nova fase das relações entre Estado e desenvolvimento científico e tecnológico. Criado como resultado da Comissão Nacional de Cientistas e Tecnólogos, formada dois anos antes, o órgão além de atender a interesses militares atendia a uma reivindicação da comunidade científica, que desde os anos trinta propunham a criação de uma agência federal que orientasse e fomentasse as atividades da área. Com sua criação, o Brasil se mostrava afinado com o que acontecia em alguns países mais desenvolvidos como os Estados Unidos, que recém havia estruturado National Science Foundation (NSF), a França com o seu Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) e com a Inglaterra, onde ocorriam as primeiras discussões em torno da criação de um ministério da ciência⁶.

A marca decisiva dos debates em torno do desenvolvimento científico e tecnológico nesse período era a influência que essas áreas teriam tido para a vitória dos aliados na Segunda Guerra

⁵ CAVAGNARI FILHO, Geraldo L. "P & D militar: situação, avaliação e perspectivas". In. *Ciência e tecnologia no Brasil: a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica (vol. 3)*. – Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.

⁶ FAPESP. 'CNPq: 50 anos de ciência'. In. *Pesquisa Fapesp*, nº64. – São Paulo: Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo, maio, 2001. (p. 14).

Mundial e o uso intensivo de conhecimentos avançados, como a energia nuclear. Não à toa sua criação foi capitaneada e presidida pelo almirante Álvaro Alberto, representante brasileiro nas reuniões intergovernamentais da Comissão de Energia Atômica da Organização das Nações Unidas (ONU) que se destacara como opositor às propostas dos Estados Unidos de manter o monopólio da tecnologia nuclear ou de rígido controle de acesso a esse conhecimento, posição adotada após a União Soviética fazer seus primeiros testes com sua bomba atômica. Assim, o Conselho nasce como uma afirmação da autonomia nacional e, do mesmo modo que a Petrobrás, como conquista dos movimentos nacionalistas.

A questão da energia nuclear⁷ foi decisiva para a criação e guiou o CNPq nos seus primeiros anos. Com ela as antigas reivindicações da comunidade científica ganharam espaço, e seu discurso legitimidade. A bomba atômica, as novas perspectivas energéticas, a nova ordem internacional do pós-guerra e as pretensões norte-americanas de estabelecer controle sobre a pesquisa nuclear mudaram substancialmente a mentalidade da sociedade brasileira acerca da importância do desenvolvimento científico e tecnológico, é nesse esteio que o Conselho é pensado, criado e estabelecido como parte de um projeto nacional de grande envergadura que buscava promover a investigação científica e o desenvolvimento tecnológico de forma ampla em diversos setores, mas que visava sobretudo implementar uma política de energia nuclear que possibilitasse o desenvolvimento de armamentos nucleares⁸.

Isso explica a vinculação direta do Conselho com a presidência da República. Nessa busca a Lei Orgânica do Conselho vai afirmar que compete privativamente ao chefe da nação a tarefa de orientar a política nacional de energia atômica em todas as suas fases e aspectos. O interesse pela energia nuclear teve muito pouco de interesses econômicos e muito de interesses políticos e militares. São os homens de caserna que capitaneiam os projetos que buscavam a criação de instalações atômicas no país. Se as políticas de ciência e tecnologia precisavam de uma legitimação certamente o calor de mil sóis e o poder destrutivo da bomba atômica serviriam como uma luva.

⁷ Há vários estudos que abordam essa questão, para compreendê-la mais profundamente ver: OLIVEIRA, Odete. *A questão nuclear brasileira: um jogo de mandos e desmandos*. Florianópolis: UFSC, 1989. BIASI, Renato. *A energia nuclear no Brasil*. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979.

⁸ Os objetivos para essa área ficariam evidenciados, em 1952, num documento aprovado pelo Conselho de Segurança Nacional e por Getúlio Vargas: a) prospecção, mineração e processamento de matérias-primas atômicas; b) tratamento químico de minerais atômicos; c) metalurgia de urânio de primeira qualidade para uso em reatores; d) produção de urânio enriquecido; e) construção de reatores para pesquisa e energia elétrica, e; f) aumento dos quadros de pessoal técnico e científico, e acesso à assistência técnica das potências ocidentais.

Por estar vinculado diretamente ao Presidente da República, o CNPq dispunha de autonomia técnico-científica, administrativa e financeira. Essa posição na estrutura administrativa do Executivo Federal refletia a enorme importância atribuída a esse órgão, que tinha por finalidade promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica em qualquer domínio do conhecimento. A "questão nuclear", que contribuíra de modo decisivo para a criação do CNPq, como uma espécie de motivo imediato, estava presente em vários dispositivos da Lei 1310/51: nas restrições às exportações de materiais radioativos e no estabelecimento do controle estatal, via CNPq, de todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica. O Decreto 30.230/51 atribuía ao CNPq a competência de elaborar instruções especiais para regulamentar o beneficiamento, o transporte, o tratamento químico e o comércio de materiais apropriados ao aproveitamento de energia atômica.

Nas décadas seguintes, o CNPq financiou projetos de pesquisa científica, formou quadros especializados e estruturou uma política de bolsas de estudo, incentivando a formação de pesquisadores em universidades brasileiras e no exterior. Essa política refletia diretamente a lógica militar: investir em recursos humanos altamente qualificados como instrumento de soberania e desenvolvimento, especialmente em áreas consideradas estratégicas. Nessa direção foram criadas instituições relevantes como o Instituto de Pesquisas Radioativas⁹, que mais tarde daria origem ao Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, e o Instituto de Energia Atômica, através de um convênio entre o Conselho Nacional de Pesquisas e a Universidade de São Paulo, em 1956, no contexto da iniciativa internacional *Átomos para a Paz* do presidente dos Estados Unidos, Eisenhower.

O período pós-guerra foi marcado pela expansão da educação técnica e científica, com ênfase em áreas estratégicas. Oficiais das Forças Armadas formavam-se em engenharia civil, química, física e aeroespacial, atuando posteriormente em laboratórios civis e militares. A integração entre a formação militar e científica criou uma elite técnico-científica estratégica, capaz de conduzir programas complexos de inovação tecnológica. Segundo Domingues (2002, p. 147), essa elite foi responsável por manter a coerência entre políticas de defesa, desenvolvimento científico e projetos industriais, criando uma cultura de planejamento tecnológico que perduraria durante o regime militar e além. Para além do CNPq, surgiram outras instituições vinculadas à estratégia militar como o Instituto Tecnológico de

⁹ O IPR foi criado em 1952 por um grupo de professores da Escola de Engenharia da UFMG como a primeira instituição brasileira dedicada inteiramente à área nuclear. Sua atuação se iniciou com a pesquisa de minerais radioativos, física nuclear, metalurgia e materiais de interesse nuclear, para então se consolidar como um centro de referência em diversas áreas da tecnologia nuclear.

Aeronáutica (ITA), inaugurado oficialmente em 1950, que visava formar engenheiros aeronáuticos e que serviria de base para o futuro desenvolvimento da Embraer.

Apesar das conquistas, o período apresentou limitações. O modelo de inovação permanecia centralizado e hierárquico, com pouca interação entre setor público e privado. A ciência era fortemente orientada por interesses estratégicos, e setores civis da economia tinham acesso limitado às tecnologias desenvolvidas pelas instituições militares. Além disso, os recursos financeiros eram escassos. A instabilidade econômica do pós-guerra, somada à dependência tecnológica internacional, limitava a capacidade de implementação de grandes projetos de forma autônoma (D'ARAÚJO, 2000, p. 145).

3. REGIME MILITAR E O AUGES DO PROTAGONISMO MILITAR

Com o golpe militar de 1964, os militares assumiram o governo com o objetivo declarado de preservar a soberania nacional e combater ameaças internas e externas, mas também com uma visão estratégica de modernização tecnológica e desenvolvimento econômico. A Doutrina da Segurança Nacional, já delineada nas décadas anteriores, tornou-se a pedra angular também da política de ciência, tecnologia e inovação, com ênfase na centralização do Estado, no planejamento de longo prazo e na criação de capacidades técnicas estratégicas (DREIFUSS, 1981, p. 243). O regime militar concebia ciência e tecnologia como instrumentos de poder político e geopolítico, essenciais para garantir autonomia em setores fundamentais, como defesa, energia nuclear, aeroespacial e telecomunicações. Essa concepção levou à construção de um modelo de SNI altamente concentrado, no qual o Estado, e em especial os militares, desempenhavam papel central em todas as fases da inovação — desde o financiamento da pesquisa até a implementação de tecnologias de ponta. (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011, p. 220).

3.2 Política industrial e científica: princípios e instrumentos

Durante o regime militar, o Brasil implementou políticas industriais e científicas com características próprias como: planejamento centralizado, com grandes projetos estratégicos definidos pelo Estado e supervisionados por militares; maior investimento em ciência aplicada, com pesquisa e desenvolvimento voltados para setores estratégicos, em detrimento de uma inovação difusa para o mercado civil; criação de instituições de fomento como a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP, 1967), o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT, 1969) e o Centro

de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD, 1976). Além disso, o governo ampliou a estratégia de reserva de mercado como políticas de proteção para setores críticos, como informática e telecomunicações, garantindo que empresas nacionais tivessem condições de desenvolver tecnologia própria (D'ARAÚJO, 2000, p. 233). Segundo Velho (2011, p. 121), essa combinação de planejamento centralizado, investimento em setores estratégicos e formação de quadros especializados consolidou o legado militar no SNI brasileiro, diferenciado de modelos internacionais baseados em interação entre universidades, empresas privadas e Estado.

Um dos grandes exemplos da articulação entre interesses e estratégias militares e políticas públicas de desenvolvimento, a criação da Embraer em 1969 foi uma iniciativa do Ministério da Aeronáutica, articulada com engenheiros formados no ITA e no CTA (Centro Técnico Aeroespacial). A empresa tinha como objetivo inicial desenvolver aeronaves regionais e militares, garantindo autonomia tecnológica na aviação. O projeto Bandeirante, que consistiu na produção da primeira aeronave regional brasileira, simbolizou a capacidade de inovação e transferência de tecnologia no contexto militar. Investimentos em P&D foram elevados para os padrões nacionais da época: entre 1970 e 1980, estima-se que cerca de 50% do orçamento da Embraer era destinado a pesquisa e desenvolvimento, financiado em grande parte por recursos públicos (VIOTTI, 2002, p. 89). A Embraer tornou-se referência de integração entre Estado, ciência e tecnologia aplicada, formando engenheiros aeronáuticos altamente qualificados e criando um cluster tecnológico aeroespacial que influenciaria toda a política de inovação no país.

Enquanto a Aeronáutica focava seus esforços na Embraer, a Marinha buscava desenvolver seu Programa Nuclear com projetos estratégicos como o Instituto de Pesquisas de Energia Nuclear (IPEN), responsável por pesquisa básica e aplicada em física nuclear e reatores e seu projeto de submarino nuclear, iniciado na década de 1970; projeto que mostra como o investimento em energia nuclear refletia não apenas preocupações estratégicas, mas também uma política de capacidade tecnológica autônoma, buscando reduzir a dependência externa em setores críticos. Outros marcos significativos para a construção do Sistema Nacional de Inovação durante o regime militar foram a criação da Telebrás, em 1972, e o seu Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD), fundado em 1976 como polo tecnológico, desenvolvendo sistemas digitais, software, equipamentos de telecomunicações e tecnologia de redes, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), criada em 1973 com objetivo de modernizar a agricultura tropical e garantir segurança alimentar.

Apesar de vinculada ao Ministério da Agricultura, a política agrícola estratégica estava alinhada à visão militar de soberania e desenvolvimento nacional.

Durante o regime militar, os investimentos públicos em ciência e tecnologia cresceram significativamente, refletindo a prioridade estratégica dada pelas Forças Armadas. Entre os anos de 1965 e 1980 o orçamento anual estimado para as áreas de Ciência, tecnologia e inovação aumento em cerca de dez vezes, passando de aproximadamente US\$ 50 milhões para US\$ 500 milhões, com prioridades em áreas estratégicas como nuclear, aeroespacial, telecomunicações, informática e agropecuária e empresas públicas como Embraer, Telebrás, IPEN e Embrapa¹⁰. A relevância dada ao planejamento nessa área possuía íntima relação com a Doutrina de Segurança Nacional desenvolvida na Escola Superior de Guerra, que evoluiu de uma definição parcial de segurança interna e externa para uma visão mais abrangente de segurança nacional integrada ao desenvolvimento econômico ligado à industrialização e sua capacitação técnica. Assim, entre os fatores mais importantes para a segurança nacional destacavam-se a capacidade de acumulação e absorção de capital, a qualidade de sua força de trabalho, a eficácia de seus setores industriais e o desenvolvimento científico e tecnológico¹¹.

A política econômica defendida pelos militares é, no geral, amplamente intervencionista que sustenta que o capitalismo liberal é inviável em países subdesenvolvidos e incapaz de evitar os graves problemas de ordem interna decorrentes dos problemas decorrentes das contradições do crescimento econômico. O receituário da Escola Superior de Guerra recomenda que o país busque um caminho de desenvolvimento através de um Estado forte, apto a realizar com competência um planejamento econômico centralizado e manter a ordem interna sem ceder a pressões de grupos de interesses descontentes. Golbery é bastante claro quanto à importância da planificação, para ele planejamento tem um sentido tático, próximo ao sentido de estratégia, e significa orientação, disposição e racionalização do conjunto de ações visando a determinados objetivos, assim ele implica uma busca orientada de conhecimento e “*consiste, acima de tudo, em um sistema de escolhas ou decisões, sucessivas e hierárquicas, entre alternativas distintas*”¹².

¹⁰ Domingues (2002, p. 217); Velho (2011, p. 99)

¹¹ Escola Superior de Guerra. **Manual Básico da Escola Superior de Guerra**. – Rio de Janeiro: Estado-Maior das Forças Armadas: Escola Superior de Guerra: Departamento de Estudos, 1976. (p.338). ALVES, Maria M. **Estado e oposição no Brasil (1964-1984)**. – Bauru: Edusc, 2005. (p.57)

¹² SILVA, Golbery C. “Do planejamento para a segurança nacional”. In: **Cadernos Brasileiros**, nº1 (4), 1960. (p.38-9).

Como lembra Ben Ross Schneider¹³, os militares trouxeram para a economia uma visão estratégica de longo alcance, uma visão ligada ao ideal de construção de uma potência econômica e geopolítica e de um país que deveria ser soberano e autossuficiente, e é nesse sentido que deve tentar compreender as políticas de desenvolvimento industrial, científico e tecnológico. Não foi pequena a presença militar na burocracia, seja de forma direta com a ocupação de postos importantes, como direção de empresas estatais, seja indiretamente, como no período do regime militar quando foi constante o patrulhamento de funcionários e instituições. Não era necessário que houvesse militares ocupando cargos de direção para que desígnios propostos fossem levados adiante, mesmo sem ocupar os cargos centrais da política econômica, como os ministérios do Planejamento e da Fazenda, e ainda lhes atribuindo uma autonomia relativa, os militares detiveram as ideias que serviam de base e guiavam os rumos do desenvolvimento na área econômica. Pode-se dizer que os objetivos a serem alcançados pertenciam às Forças Armadas, enquanto que os caminhos para se chegar a eles eram traçados pelos técnicos da área econômica.

Embora o número de oficiais que deixaram os quartéis para trabalhar em órgãos e empresas públicas seja relativamente pequeno¹⁴ seu peso não é desprezível, grandes empresas como Petrobrás, Eletrobrás e Companhia Siderúrgica Nacional foram dirigidas por militares importantes; é o caso, por exemplo, de Ernesto Geisel que saíria da presidência da empresa petrolífera para a presidência da República. O fato de o regime alocar militares de altas patentes para o controle dessas empresas não apenas evidencia a importância que os militares davam às empresas, enquanto cargo de alto valor à estrutura de poder, como ainda mostra a importância dessas empresas para o projeto nacional, a ponto de necessitar de alguns dos seus homens mais destacados.

5. CRISE, REDEMOCRATIZAÇÃO E O LEGADO MILITAR NO SNI

O período de 1964–1985 representa o ápice do protagonismo militar no SNI brasileiro. Os militares consolidaram instituições, formaram elite técnico-científica, impulsionaram setores estratégicos e criaram um modelo centralizado de inovação. Ao mesmo tempo, as limitações

¹³ SCHNAIDER, Ben Ross. *Burocracia pública e política industrial no Brasil*. São Paulo: Sumaré, 1994. (p.88).

¹⁴ Edson Nunes afirma que no decênio posterior ao golpe apenas oito dos setenta e cinco ministérios civis haviam sido ocupados por militares, o que representa 11% do total de ministros. (NUNES, Edson. “Legislativo, política e recrutamento de elites no Brasil”. *Dados*, nº17, 1978. p.61).

estruturais do modelo — autoritarismo, centralização e baixa difusão civil — permaneceram desafios a serem superados nas décadas seguintes. A década de 1980 no Brasil foi marcada por uma combinação de fatores que impactaram diretamente o Sistema Nacional de Inovação: estagnação econômica, crise da dívida externa e inflação elevada, fatores que contribuíram para a retração dos investimentos em ciência e tecnologia. Segundo Domingues (2002, p. 198), os recursos destinados ao CNPq, FNDCT e FINEP sofreram cortes significativos, reduzindo a capacidade de investimento em pesquisa aplicada e infraestrutura tecnológica. Contudo, apesar da crise, a experiência acumulada pelos militares nos setores estratégicos permitiu a manutenção de programas de ponta, como energia nuclear, aeroespacial e defesa. Por exemplo, a Marinha deu continuidade ao programa de submarino nuclear e a Embraer manteve projetos de aeronaves regionais, mesmo diante de dificuldades orçamentárias. Isso evidenciou a robustez institucional criada durante o regime militar e a formação de uma elite técnico-científica capaz de resistir a crises econômicas (SUZIGAN; ALBUQUERQUE, 2011, p. 240).

Em 1984, o governo brasileiro implementou a Lei 7.232, conhecida como política de reserva de mercado para a indústria de informática. O objetivo era estimular o desenvolvimento de hardware e software nacional, reduzindo dependência de tecnologia estrangeira. A política, concebida com influência militar, previa: exclusividade para empresas brasileiras em determinados segmentos de computadores e softwares; incentivos fiscais e subsídios para pesquisa e desenvolvimento, e; estímulo à capacitação de engenheiros e técnicos em universidades e centros de pesquisa nacionais. Segundo D'ARAÚJO (2000, p. 233), a política de informática refletia a continuidade da lógica militar de segurança tecnológica, ainda que enfrentasse limitações técnicas e resistência internacional, especialmente dos Estados Unidos.

A criação da Política Nacional de Informática e a instituição de um conselho, uma secretaria e um fundo de recursos destinados à informática marcam não apenas o fim da estratégia de política científica e tecnológica do regime militar, mas também o declínio de um período de políticas intervencionistas. A redemocratização foi acompanhada de um doloroso processo de crise econômica, marcado pela inflação acelerada e pela baixa capacidade de investimento do Estado que já anunciava a década de 1990, com suas profundas transformações na economia, incluindo políticas neoliberais, abertura ao mercado internacional e o desmonte de parte significativa do Sistema Nacional de Inovação como as privatizações da Embraer e da Telebrás, além da drástica redução de recursos

públicos para setores estratégicos e um parcial redirecionamento das prioridades no sentido de promover uma maior integração com o setor privado de maior eficiência econômica.

Apesar das privatizações, os legados militares permaneceram visíveis: estruturas institucionais, cultura de planejamento estratégico e elite técnico-científica continuaram orientando políticas de inovação em setores estratégicos, especialmente defesa e aeroespacial. Mesmo neste período, a cultura de planejamento estratégico herdada do regime militar continuou a influenciar a formulação de políticas públicas, especialmente em setores de alta tecnologia e defesa. Ainda no século XX, essa herança se mostra presente como na Estratégia Nacional de Defesa, de 2008, que reforçou a continuidade das estratégias, tendo como foco o submarino nuclear, satélites, aviação militar e tecnologias de telecomunicações.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS: LIMITES E CRÍTICAS AO MODELO MILITAR

Apesar dos avanços, o modelo apresentou limitações estruturais que mais tarde contribuiriam para criar gargalos à sua ampliação e eficácia: a centralização excessiva, com concentração de recursos em grandes projetos estratégicos e pouca difusão para o setor privado e pequenas empresas, o autoritarismo institucional, com decisões tomadas de forma hierárquica, sem participação civil ou acadêmica ampla e com foco restrito em setores estratégicos, deixando de lado áreas, como tecnologia de consumo, biotecnologia e indústria de software, e outras que receberam menor atenção. A dependência de um Estado que foi incapaz de criar uma articulação suficiente com o mercado, a inovação civil permaneceu limitada, o legado militar garantiu capacidade tecnológica estratégica, mas criou um SNI segmentado e voltado prioritariamente para defesa e setores industriais estratégicos.

A importância que os militares brasileiros dão à ciência e tecnologia decorrem, segundo consideração de Renato Dagnino¹⁵, da percepção que estes teriam acerca República e do papel que eles militares teriam nela, seria muito mais uma consequência da preocupação com o desenvolvimento de longo prazo do que um corolário de sua função de defesa dado que eles se perceberiam como agentes civilizatórios e modernizantes, em contraposição às elites civis, desprovidas de sentimentos nacionalistas. Essa visão faria com que, ao longo da história, as Forças Armadas se engajassem em

¹⁵ DAGNINO, Renato. “De volta aos quartéis ou para os laboratórios? A pesquisa tecnológica militar e a política externa brasileira”. In. ALBUQUERQUE, José. G. (org.). *Sessenta anos de política externa brasileira (1930-1990): prioridades, atores e políticas*. (vol.4) – São Paulo: Annablume: Nupri-USP, 2000. (p.151).

diversos projetos em ações dirigidas à instalação de setores intensivos em tecnologias, contribuindo para que seus quadros dessem maior importância ao desenvolvimento técnico e científico. Portanto, para os militares, em pelo menos dois aspectos, o desenvolvimento tecnológico tem grande importância estratégica para o poder nacional: como elemento econômico e como elemento militar. Para o primeiro enquanto promotor de aumento de produtividade e, conseqüentemente de crescimento da economia, para o segundo como possibilidade de vantagem tática e estratégica¹⁶.

Desde a Proclamação da República, as forças armadas desempenharam um papel relevante na política brasileira, muitas vezes com capacidade decisória autônoma, projeto político próprio e uma certa interpretação do país que as coloca como guardiãs da ordem e soberania. Decorre daí um certo projeto de nação no qual o desenvolvimento econômico baseado na aquisição de novas tecnologias, se torna central. A crença na necessidade de um Estado forte, capaz de organizar e dirigir uma sociedade pouco harmônica e frágil, é uma das marcas centrais do pensamento militar, organizado, sobretudo, a partir da Escola Superior de Guerra, e que coloca as Forças Armadas como responsáveis por preencher um espaço deixado por elites incapazes de apresentar um projeto nacional. (Oliveira; 1987:60)

Apesar das contribuições, o modelo militar de inovação enfrentou limitações estruturais. A concentração de recursos e competências nas mãos das Forças Armadas restringiu a difusão do conhecimento para o setor civil. Além disso, a política científica era fragmentada e dependente de iniciativas localizadas, sem coordenação nacional sistemática e com uma interação pouco significativa com universidades e o setor produtivo civil. De modo geral, podemos afirmar que, embora haja um discurso de desenvolvimento econômico, o interesse prevalecente dessas políticas de ciência e tecnologia forma predominantemente políticos. E, embora o Brasil tenha criado um Sistema Nacional de Inovação amplo e integrado instrumentos modernos de política tecnológica, alguns limites colocados pelo peso do setor militar permaneceram por décadas após o fim do regime militar, como: a concentração em setores estratégicos, que apesar da maior difusão para a economia civil, continua em grande parte voltada para defesa, energia e aeroespacial; baixa integração entre setor público e privado, com pequenos e médios empreendimentos ainda enfrentando dificuldades de acesso a recursos e tecnologia; grande fragmentação regional, com um sistema ainda concentrado em polos como São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, reproduzindo desigualdades regionais

¹⁶ Para o primeiro: ANDRADE, Cel. Antonio. "Elementos econômicos do poder nacional"; para o segundo: SILVEIRA, Cel. José B. "Elementos militares do poder nacional". Ambos publicados no número especial sobre segurança nacional da *Revista Brasileira de Estudos Políticos*, nº21, julho de 1966.

(CASSIOLATO; LASTRES, 2003, p. 89), e; grande dependência tecnológica internacional, pois, ainda que alguns setores estratégicos tenham certa autonomia, o país ainda importa tecnologias críticas em áreas complexas. Como lembram Suzigan e Albuquerque (2011), o Sistema Nacional de Inovação brasileiro mantém a marca da centralização e do planejamento estratégico herdados do protagonismo militar e ainda enfrenta desafios para se tornar mais inclusivo e difuso, articulando inovação em todo o sistema produtivo.

REFERÊNCIAS

- BARROS, Alexandre. *The Brazilian military: Professional socialization, political performance and state building*. – Chicago: University of Chicago: PhD thesis, 1978.
- CAVAGNARI FILHO, Geraldo L. “P & D militar: situação, avaliação e perspectivas”. In. *Ciência e tecnologia no Brasil: a capacitação brasileira para a pesquisa científica e tecnológica (vol. 3)*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1996.
- COELHO, Edmundo C. *Em busca de identidade: o exército e a política na sociedade brasileira*. Rio de Janeiro: Record, 2000.
- D’ARAÚJO, Maria Celina. *Forças Armadas e política no Brasil*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.
- DAGNINO, Renato. “De volta aos quartéis ou para os laboratórios? A pesquisa tecnológica militar e a política externa brasileira”. In. ALBUQUERQUE, José. G. (org.). *Sessenta anos de política externa brasileira (1930-1990): prioridades, atores e políticas*. (vol.4) – São Paulo: Annablume: Nupri-USP, 2000.
- DOMINGUES, Heloisa M. Bertol. *A ciência e a tecnologia na história do Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.
- LUNDEVALL, Bengt-Åke (ed.). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter, 1992.
- DREIFUSS, René. *A conquista do Estado: ação política, poder e golpe de classe*. Petrópolis: Vozes, 1981.
- ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. *Fundamentos Doutrinários da Escola Superior de Guerra*. Rio de Janeiro: A Escola, 1998.
- ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA. *Manual Básico da Escola Superior de Guerra*. – Rio de Janeiro: Estado-Maior das Forças Armadas: Escola Superior de Guerra, 1976.
- FAPESP. ‘CNPq: 50 anos de ciência’. In. *Pesquisa Fapesp*, nº64. – São Paulo: Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo, maio, 2001.
- LOUREIRO, Maria R. (org.). *50 anos de política econômica no Brasil (1946-1996): pensamento, instituições, depoimentos*. – Petrópolis: Vozes, 1997.
- MOTOYAMA, Shozo e João Garcia (orgs.). *O Almirante e o novo prometeu*. São Paulo: Edunesp: CHC-USP, 1996.
- NELSON, Richard (ed.). *National innovation systems: A comparative analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.
- OLIVEIRA, Eliézer R. (coord). *Militares: pensamento e ação*. Campinas: Papirus, 1987.
- PINHO, Roberto Doring e Almeida Pinto (orgs.). *As forças armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do país*. Brasília: Ministério da Defesa, 2004.
- ROUQUIÉ, Alain. (coord). *Os partidos militares no Brasil*. – Record, 1982

- SCHNAIDER, Ben Ross. *Burocracia pública e política industrial no Brasil*. – São Paulo: Sumaré, 1994.
- SILVA, Golbery C. “Do planejamento para a segurança nacional”. In: *Cadernos Brasileiros*, nº1 (4), 1960.
- SILVEIRA, Cel. José B. “Elementos militares do poder nacional”. Ambos publicados no número especial sobre segurança nacional da *Revista Brasileira de Estudos Políticos*, nº21, julho de 1966.
- SODRÉ, Nelson W. *História militar do Brasil*. São Paulo: Expressão Popular, 2010.
- STEPAN, Alfred. *Os militares da abertura à nova república*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- SUZIGAN, Wilson; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e (orgs.). *Instituições e políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas: Editora Unicamp, 2011.
- VELHO, Lea. *Ciência e tecnologia no Brasil: política industrial, política científica e política de inovação*. Campinas: Unicamp, 2011.
- VIOTTI, Eduardo Baumgratz. *Sistemas de inovação: conceitos, análise e implementação*. Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 2002.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS DA PESQUISA: Todo o conjunto de dados de apoio aos resultados deste estudo foi publicado no artigo e na seção.

FINANCIAMENTO: Esta pesquisa não recebeu nenhuma subvenção específica de qualquer agência de financiamento dos setores público, privado ou sem fins lucrativos.

CONTRIBUIÇÃO DO AUTORES: o artigo foi produzido sem coautoria.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE: O autor declara que não há conflito de interesses a mencionar.

MINIBIOGRAFIAS DO AUTOR DO PAPER Ailton Laurentino Caris Fagundes é mestre e doutor em Ciência Política pela Universidade de São Paulo.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.