



VITELIO MARCOS BRUSTOLIN

INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO VIA DEFESA NACIONAL NOS EUA E NO BRASIL

Tese apresentada ao Corpo Docente do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com estágio doutoral efetuado na Universidade Harvard, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências, em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

Orientador: Luiz Martins de Melo (UFRJ)

Coorientação:

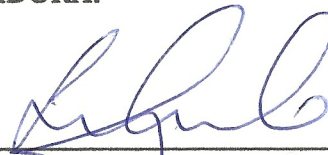
Roberto Mangabeira Unger (HARVARD)

Peter Louis Galison (HARVARD)

Rio de Janeiro/RJ, (BR) – Cambridge/Mass, (USA), Março de 2014

VITELIO MARCOS BRUSTOLIN**INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO VIA DEFESA NACIONAL NOS EUA E NO BRASIL**

Tese apresentada ao Corpo Docente do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com estágio doutoral efetuado na Universidade Harvard, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências, em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento.

BANCA EXAMINADORA:

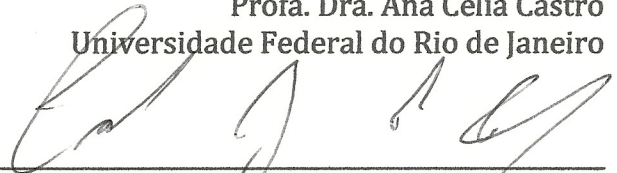
Prof. Dr. Luiz Martins de Melo (Orientador)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)



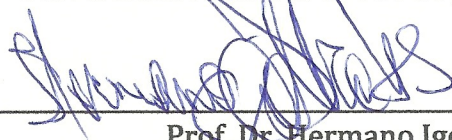
Profa. Dra. Cristina de Albuquerque Possas
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)



Profa. Dra. Ana Célia Castro
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Carlos Aguiar de Medeiros
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Hermano Igo Krebs
Massachusetts Institute of Technology (MIT)

14 DE MARÇO DE 2014

B912 Brustolin, Vitelio Marcos.
Inovação e desenvolvimento via Defesa Nacional nos
EUA e no Brasil. / Vitelio Marcos Brustolin. – 2014.
147f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Martins de Melo.
Coorientador: Prof. Dr. Roberto Mangabeira Unger.
Coorientador: Prof. Dr. Peter Louis Galison.

Tese (Doutorado em Ciências, em Políticas
Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) –
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de
Ciências Jurídicas e Econômicas, Instituto de Economia,
Rio de Janeiro, 2014.

1. Complexo militar-industrial-acadêmico - Teses. 2.
Defesa Nacional – Brasil - Teses. 3. Defesa Nacional –
Estados Unidos - Teses. I. Melo, Luiz Martins de
(Orient.). II. Unger, Roberto Mangabeira (Orient.). III.
Galison, Peter Louis (Orient.). IV. Universidade Federal
do Rio de Janeiro, Centro de Ciências Jurídicas e
Econômicas, Instituto de Economia. III. Título.

CDU 355

RESUMO

Inovação e Desenvolvimento via Defesa Nacional nos EUA e no Brasil

Neste estudo são analisadas as práticas de geração e aquisição de tecnologias de Defesa nos Estados Unidos (EUA) e no Brasil. O primeiro objetivo é elucidar os processos adotados por ambos os países, a fim de tecer conclusões que possam beneficiar a geração própria de ciência e tecnologias, sobretudo de uso dual (tanto civil, quanto militar) no Brasil. O segundo objetivo é propor um modelo de geração de ciência e tecnologia via Defesa Nacional para o Brasil, respeitando a história do País e os seus objetivos, expressos na Estratégia Nacional de Defesa e na Política Nacional de Defesa. O recorte se dá do advento da Segunda Guerra Mundial (1º de setembro de 1939) até a atualidade. A metodologia empregada é de revisão da literatura acadêmica, análise das práticas de geração de tecnologias baseadas em Defesa, comparação de dados orçamentários e verificação de processos de aquisição em ambos os países. Nas conclusões é proposto um modelo para produzir inovações de uso dual no Brasil, a partir da cooperação governamental-militar com indústrias e universidades. A pesquisa referente ao Brasil foi conduzida na Universidade Federal do Rio de Janeiro e a concernente aos Estados Unidos foi produzida na Universidade Harvard (através de bolsa de estudos do governo do Brasil/Capes e da Fundação Lemann).

Palavras-chave: Complexo militar-industrial-acadêmico. Produção de ciência e tecnologias via Defesa Nacional. Base Industrial de Defesa. Modelos de aquisição militar de tecnologias de uso dual. Processos e práticas de inovação militar nos Estados Unidos e no Brasil. Hélice Tripla: governo, indústrias e universidades.

ABSTRACT

Innovation and Development through National Defense in the USA and Brazil

This study analyzes the practices of acquisition of defense technologies in the United States (U.S.) and Brazil. The first objective is to elucidate the processes adopted by both countries in order to produce conclusions to improve the generation of science and technology in Brazil (especially with dual use – civilian and military). The second objective of this study is to propose a model of generation of science and technology through National Defense to Brazil, respecting the history of the country and its objectives, expressed in its National Defense Strategy and National Defense Policy. The cutting is from the advent of the Second World War (1st September, 1939) to the present. The methodologies are: review of the academic literature, analysis of practices of generation of technologies based on Defense, budget data comparison and verification of acquisition processes in both countries. In the conclusions we propose a model to produce dual use innovations in Brazil, through cooperation between government and military with industries and universities. The research was conducted in both countries, with a first analysis produced at Federal University of Rio de Janeiro, Brazil, and a second part developed at Harvard University, USA (with a full scholarship from Government of Brazil/CAPES and Lemann Foundation).

Keywords: *Military-industrial-academic complex. Production of science and technology through National Defense. Defense Industrial Base. Models of military acquisition of dual use technologies. Processes and practices of military innovation in the United States and Brazil. Triple Helix: government, industries and universities.*

DEDICATÓRIA

Algumas das melhores pessoas que conheci tiveram vidas difíceis. Precisaram lutar e se arriscar para alcançar as suas vitórias. Passaram por privações, injustiças – foram criticadas, insultadas, punidas e discriminadas por pensar diferente. É um fato conhecido que os melhores vinhos provêm de uvas cultivadas em terrenos áridos. As plantas precisam criar raízes profundas e as uvas têm gostos fortes, que refletem um solo quase desértico. O resultado são vinhos excelentes. Cubra as raízes com adubo e o vinho será péssimo, com sabor fraco e sem nuances. Pessoas que lutam para criar as suas “próprias raízes” obtêm resultados incríveis, assim como as videiras que produzem os melhores vinhos. O que não falta, porém, são vinhos ruins. Estragados. É por isso que bons vinhos são tão caros. É por isso que vencedores são tão raros...

Dito isso, dedico esta Tese a ti, Lauany Filgueiras, que não só a conheceu primeiro – antes mesmo que fosse escrita – mas que também enfrentou ao meu lado as adversidades necessárias à sua elaboração.

V. B.

AGRADECIMENTOS

O conhecimento nos transforma. Há quatro anos, quando iniciei esta pesquisa, o mundo era outro. Repleto de sombras e imagens desfocadas, tempestades e inquietações. Durante esse período, muita coisa mudou, mas não propriamente no mundo, e sim na minha forma de vê-lo.

A essência que me acompanha desde menino – a inquietude do questionamento, a vontade de transformar – pulsa forte no meu peito e espero que desse modo sempre permaneça, porém, o aprendizado torna os nossos olhares mais apurados. Sócrates estava certo em ensinar que nada sabemos. Hoje percebo que quanto mais aprendemos, mais tomamos consciência de nossa humildade diante do conhecimento.

Ao longo deste doutorado o meu olhar sobre o mundo se transformou. A base, no entanto, permanece a mesma e, por isso, muito devo à família. Minha mãe, Clarilene Giaretton, sempre foi uma grande incentivadora e entusiasta dos meus estudos. Ela acompanhou todos os passos, desde sempre. A ela e ao meu irmão Renan Paulo Brustolin, registro aqui a minha gratidão e afeto. O meu pai, Valmir Luiz Brustolin, partiu nesta reta final, poucos meses antes da Defesa da Tese. Sei, no entanto, de seu orgulho e respeito por minha jornada e, por seu estímulo inicial, serei eternamente grato.

Há uma pessoa que viu este trabalho nascer. Ela está ao meu lado há muitos anos, desde antes do meu ingresso no mestrado. Acompanhou a construção da minha Dissertação e depois desta Tese. Viajou comigo e me apoiou em todos os momentos. A ela, Lauany Filgueiras, o meu amor e gratidão.

O meu orientador, professor Luiz Martins de Melo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, proporcionou a liberdade necessária à busca de ideias sem cerceamentos, por isso, registro aqui o meu muito obrigado. Durante os dois anos anteriores, no mestrado, a nossa parceria já havia rendido bons frutos, cujas sementes originaram esta pesquisa. Com ele, aliás, aprendi que uma Tese é apenas a ponta do iceberg do que aprendemos durante um doutorado: a compilação de muito estudo, apresentada de forma simples e objetiva.

Durante esta trajetória tive a oportunidade de viajar. Morar no exterior. Conhecer outras culturas. Praticar outros idiomas. Foram grandes as oportunidades que a pesquisa me rendeu. Por elas, tenho gratidão à professora Ana Célia Castro, do Programa

em Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento da UFRJ, cuja confiança foi crucial na minha carreira acadêmica.

Na Universidade Harvard registro a imensa gratidão ao professor Roberto Mangabeira Unger, que foi meu coorientador na *Harvard Law School*. Também tive a honra de ser coorientado pelo professor Peter Louis Galison, no *Harvard Department of the History of Science*. Ambos foram imprescindíveis na elaboração desta Tese e influenciaram, sobremaneira, a minha forma de olhar para o Brasil e para os Estados Unidos.

Tive a imensa satisfação de trabalhar com a professora Cristina de Albuquerque Possas, da Fundação Oswaldo Cruz, e de contar com a sua visão multidisciplinar sobre toda a pesquisa. Receptiva e sempre disposta a contribuir para a construção do conhecimento, ela foi fundamental em todas as etapas desse doutorado.

Aprendi muito com o professor Domício Proença Jr., em nossas cadeiras de Estudos Estratégicos, no Programa de Engenharia de Produção da UFRJ, e é crucial que isso seja dito. Mais do que um guia pelo pensamento de Clausewitz, Domício me ensinou a “garimpar” o conhecimento de forma incansável.

Muitos avanços foram feitos, também, a partir do olhar preciso do professor Hermano Igo Krebs, do *Massachusetts Institute of Technology*, que me honrou em compartilhar as suas ideias brilhantes.

Ao professor Eduardo Siqueira Brick, da Universidade Federal Fluminense, agradeço pelo parecer favorável à bolsa de estudos, bem como pelas valiosas anotações produzidas quando a Tese ainda era apenas um projeto.

As professoras Renata Lèbre La Rovere (do PPED) e Lia Hasenclever, do Instituto de Economia da UFRJ, foram verdadeiras companheiras de trajeto durante o doutorado e muito me ensinaram com as suas posturas. Sempre prontas a ajudar e a abrir portas, me mostraram como a carreira acadêmica é colaborativa e amigável.

O trabalho do professor Carlos Aguiar de Medeiros me ajudou a apurar o olhar sobre outros modelos de desenvolvimento, sobretudo o estadunidense e, certamente, a sua contribuição não passa despercebida nesta Tese.

Tive a honra e o prazer de ser recebido, auxiliado e muitas vezes até conduzido, por outros grandes professores, como: Jennifer Lerner, Brian Gill, Maria Luisa Parra,

David Carrasco e Joseph Nye, de Harvard. Certamente não faltarão projetos para trabalharmos juntos.

À amiga Anna Caroline Pott, da UFRJ, agradeço por ter lido primeiro e me ajudado na revisão ortográfica, além de ter sido uma incansável conselheira.

Também devo muito a outros amigos, tanto no Brasil, quanto no exterior – alguns dos quais ouviram exaustivamente as ideias aqui expostas. Dentre eles, destacam-se: Jancileide Santana Lima, Lilian Rose Secron, Claudia do Nascimento Martins, João Marcelo de Lima Assafim, Jorge Alberto Ramos da Silva, Luis Fernando Nicolini, Maiko Rafael Spiess, Terence Dornelles Trennepohl, Daniel Vargas, Carlos Antonio Ferreira da Silva, Katyucia Rodrigues, Mickey Chen e Édison Renato da Silva. A eles ratifico a minha admiração e o desejo de também contem sempre comigo.

Obrigado a todos os professores que tive durante a trajetória transcorrida para chegar até aqui – àqueles das salas de aulas e também aos que conheci ao acaso, que nem eram professores realmente, mas que, sem se darem conta, muito me ensinaram com os seus exemplos e palavras.

Agradeço, por fim, à Capes e à Fundação Lemann, pela bolsa de estudos que permitiu a realização deste estudo.

O conhecimento nos transforma. A academia nos ensina, contudo, que todos podemos transformar o conhecimento. E quando fazemos isso, mudamos o mundo, dentro e fora de nós mesmos. Vamos aproveitar, portanto, para mudá-lo para melhor. Esse é o objetivo primeiro desta Tese, mas é também a meta final da nossa existência.

Se eu fosse resumir, em apenas um parágrafo, o que é um doutorado, o faria assim:

Aquele momento da escalada em que você chega num mirante. Olha para trás e vê o topo das árvores, uma pequena estrada aberta na mata e lá, bem longe, o mar. O lugar em que você chegou é lindo, confortável e seria ótimo passar o resto da vida ali. Mas você olha para cima e vê que o topo ainda está distante. “Ah, para que subir até lá?” você se pergunta, quase repetindo vozes de outras pessoas na sua mente. “Vou ficar por aqui mesmo,” murmura para si. Mas depois de alguns dias parado, você percebe que se interromper a jornada agora, nunca irá descobrir o motivo de ter deixado o mar para trás e começado a escalar a montanha.

EPÍGRAFE

*“Science can be effective in the national welfare only as a member of a team, whether the conditions be peace or war. But without scientific progress no amount of achievement in other directions can insure our health, prosperity, and security as a nation in the modern world.”**

Vannevar Bush (Science the Endless Frontier)

**“A ciência pode ser eficaz no bem-estar nacional apenas como parte de um todo, seja em condições de paz ou de guerra. Mas sem progresso científico, nada do que for conquistado em outras direções poderá assegurar a nossa saúde, prosperidade e segurança como uma nação no mundo moderno.”*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES
(MAPAS, FLUXOGRAMAS, TABELAS, GRÁFICOS E DOCUMENTOS)

Mapa 1 <i>The Manhattan Project</i>	18
Fluxograma 1 Estrutura do Departamento de Guerra dos EUA – Setembro de 1945	19
Fluxograma 2 Complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos	24
Tabela 1 Computador Eletrônico e Internet: de Empreendimentos Militares a Tecnologias Civis Revolucionárias	29
Tabela 2 Inovações Militares Desenvolvidas no Brasil e Apresentadas como Duais	36
Fluxograma 3 Aquisição de Tecnologias Militares no Brasil	39
Fluxograma 4 Pesquisas de Tecnologias Militares no Ministério da Defesa do Brasil.....	42
Fluxograma 5 Pesquisa acadêmicas que podem ser utilizadas em Defesa no Brasil.....	45
Fluxograma 6 Programa Pró-Defesa do Brasil	47
Fluxograma 7 Programa Pró-Estratégia do Brasil	49
Gráfico 1 Uso Dual de Tecnologias – Projeto AMX	53
Gráfico 2 Instalação Propulsora	55
Documento 1 Entraves tecnológicos, EUA-Brasil – I	56
Documento 2 Entraves tecnológicos, EUA-Brasil – II.....	57

Documento 3	
Entraves tecnológicos, EUA-Brasil – III	58
Documento 4	
Entrave tecnológico, EUA-Brasil – IV	60
Tabela 3	
Cursos de Pós-graduação por Região do Brasil	66
Tabela 4	
Produção Científica por País – 2012.....	67
Gráfico 3	
As Dez Maiores Economias do Mundo – 2012	71
Tabela 5	
Os 15 países com maior despesa militar em 2012	71
Gráfico 4	
Despesas Militares na América do Sul – Média de 2000 a 2012 em US\$.....	72
Gráfico 5	
Despesas Militares da América do Sul – Média de 2000 a 2012 em % do PIB.....	73
Gráfico 6	
Despesas Militares entre os BRICS – Média de 2000 a 2012 em US\$.....	74
Gráfico 7	
Despesas Militares entre os BRICS – Média de 200 a 2012 em % do PIB.....	75
Gráfico 8	
Despesas por Órgão Executor nos Estados Unidos – 2012.....	77
Tabela 6	
Maiores despesas por função orçamentária nos Estados Unidos, 2008-2013	78
Tabela 7	
Ministérios com maiores dotações orçamentárias no Brasil, 2008-2013.....	79
Tabela 8	
Gastos diretos por órgão executor no Brasil, 2008-2012	80
Gráfico 9	
Aplicação do Orçamento de Defesa do Estados Unidos	81
Gráfico 10	
Aplicação do Orçamento de Defesa do Brasil	82

Tabela 9	
Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Marinha do Brasil.....	84
Tabela 10	
Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa do Exército do Brasil.....	85
Tabela 11	
Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Força Aérea Brasileira	86
Fluxograma 8	
<i>Integrated Defense Acquisition, Technology, and Logistics Life Cycle Management System..</i>	91
Fluxograma 9	
Ciclo de Vida dos Produtos de Defesa	102
Tabela 12	
Ações da Defesa com outros Ministérios no Brasil	109
Mapa 2	
O ambiente estratégico mundial pela ótica dos EUA – curto a médio prazo.....	113
Fluxograma 10	
Proposta de Modelo de Inovação via Defesa Nacional para o Brasil.....	117

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABED	Associação Brasileira de Estudos de Defesa
ABIMDE	Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança
ACS	<i>Alcântara Cyclone Space</i>
AIEA	Agência Internacional de Energia Atômica
AMAZUL	Amazônia Azul Tecnologias de Defesa
AOA	<i>Analysis of Alternatives</i>
ARAMAR	Centro Experimental de Aramar
ARPA	<i>Advanced Research Projects Agency</i>
BID	Base Industrial de Defesa
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRICS	Bloco formado por Brasil, Rússia, Índia, China, e África do Sul
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDN	Conselho de Defesa Nacional
CIA	<i>Central Intelligence Agency</i>
CJCS	<i>Chairman of the Joint Chiefs of Staff</i>
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
CTMSP	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo
DARPA	<i>Defense Advanced Research Projects Agency</i>
DAS	<i>Defense Acquisition System</i>
DAU	<i>Defense Acquisition University</i>
DAW	<i>Defense Acquisition Workforce</i>

DOD	<i>Department of Defense</i>
EBAPE	Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas
ECEME	Escola de Comando e Estado-Maior do Exército
EGN	Escola de Guerra Naval
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica
EMD	<i>Engineering & Manufacturing Development Phase</i>
EMGEPRON	Empresa Gerencial de Projetos Navais
ESG	Escola Superior de Guerra
EUA	Estados Unidos da América
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FOC	<i>Full Operational Capability</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HLS	<i>Harvard Law School</i>
HS	<i>Harvard Department of the History of Science</i>
ICD	<i>Initial Capabilities Document</i>
IEAV	Instituto de Estudos Avançados
IMBEL	Indústria de Material Bélico do Brasil
IME	Instituto Militar de Engenharia
IMF	<i>International Monetary Fund</i>
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IOC	<i>Initial Operational Capability</i>
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISD	<i>Integrated System Design</i>

ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
JCIDS	<i>Joint Capabilities Integration & Development System</i>
LOA	Lei Orçamentária Anual
MDA	<i>Milestone Decision Authority</i>
MDD	<i>Materiel Development Decision</i>
MINUSTAH	Missão das Nações Unidas para a estabilização no Haiti
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MS	<i>Milestone</i>
MSA	<i>Materiel Solution Analysis Phase</i>
NACA	<i>National Advisory Committee on Aeronautics</i>
NDRC	<i>National Defense Research Committee</i>
NSA	<i>National Security Agency</i>
NSF	<i>National Science Foundation</i>
O&S	<i>Operations & Support Phase</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
OSRD	<i>Office of Scientific Research and Development</i>
P&D	<i>Production & Deployment Phase (a)</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento (b)
PAED	Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa
PIB	Produto Interno Bruto
PLOA	Proposta de Lei Orçamentária Anual
PMO	<i>Program Management Office</i>
PNID	Política Nacional da Indústria e Defesa
POST-CDR	<i>Post Critical Design Review</i>
PPBE	<i>Planning, Programming, Budgeting & Execution Process</i>
PPED	Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento

PPP	<i>Purchasing Power Parity</i>
PRÓ-DEFESA	Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional
PUC	Pontifícia Universidade Católica
R&D	<i>Research and Development</i>
RDT&E	<i>Research, Development, Test, and Evaluation</i>
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SC&MPD	<i>System Capability & Manufacturing Process Demonstration</i>
SIAFI	Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal
SIOP	Sistema Integrado de Orçamento e Planejamento do Governo Federal
SIPRI	<i>Stockholm International Peace Research Institute</i>
SISCEAB	Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SISFRON	Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras
SISGAAZ	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
TCP/IP	<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>
TD	<i>Technology Development Phase</i>
TNP	Tratado Sobre a Não-Proliferação de Armas Nucleares
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNIFA	Universidade da Força Aérea
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USA	<i>United States of America</i>
USP	Universidade de São Paulo
VANT	Veículo Aéreo Não-tripulado

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Apresentação.....	1
1.2. Conceitos.....	3
1.3. Razões.....	6
1.3.1. Justificativa: da necessidade de Defesa Nacional para o Brasil.....	6
1.3.2. Justificativa: dos “modelos” e “sistemáticas” de aquisição de tecnologias de Defesa...8	
1.3.3. Justificativa: da adaptação de um modelo de inovação via Defesa em países diferentes.....	9
1.4. Metodologia.....	11
1.5. Como a pesquisa está dividida.....	12
 CAPÍTULO 2. ESTADOS UNIDOS.....	 14
2.1. Ambientação histórica.....	14
2.2. A idealização do modelo.....	16
2.3. Representação gráfica do modelo do complexo militar-industrial-acadêmico.....	24
2.4. Principais resultados do modelo estadunidense.....	27
2.5. Inovações de destaque do modelo.....	28
2.6. Sistema de patentes.....	30
2.7. O complexo no período pós-Guerra Fria e atualmente.....	30
2.8. Considerações sobre o modelo de inovação via Defesa dos Estados Unidos.....	33
 CAPÍTULO 3. BRASIL.....	 34
3.1. Ambientação histórica.....	34
3.2. Inovações de uso dual no Brasil.....	36
3.3. Principais práticas de Inovação da Defesa do Brasil.....	38
3.3.1. Aquisição de tecnologias militares no Brasil.....	39
3.3.2. Pesquisas de tecnologias militares no Ministério da Defesa do Brasil.....	41
3.3.2.1. Sobre a inovação tecnológica patenteada na Defesa do Brasil.....	44
3.3.3. Pesquisas acadêmicas que podem ser utilizadas em Defesa no Brasil.....	44
3.3.4. Programa Pró-Defesa.....	47
3.3.5. Programa Pró-Estratégia.....	48
3.4. Tecnologias desenvolvidas no Brasil e barreiras internacionais.....	51

3.4.1. A Indústria da Aviação no Brasil – o caso Embraer	51
3.4.2. O Programa Nuclear da Marinha.....	53
3.4.3. Entraves no setor Aeroespacial.....	59
3.4.4. Outros casos de entraves.....	60
3.4.5. Contemplação da estrutura nacional	61
3.5. Considerações sobre a aquisição de tecnologias de Defesa no Brasil	61
3.5.1. Base industrial de defesa no Brasil.....	63
3.5.1.1. Medidas viabilizadoras pela ótica da indústria de Defesa	65
3.5.2. O interesse por estudos de Defesa dentre as universidades e pesquisadores brasileiros.....	66
3.6. Considerações sobre o potencial militar-industrial-acadêmico do Brasil.....	68
CAPÍTULO 4. ANÁLISE ORÇAMENTÁRIA.....	70
4.1. Relevância da esfera econômica	70
4.2. Dimensão externa dos EUA e do Brasil na economia e nas despesas em Defesa	70
4.3. Dimensão interna dos orçamentos de Defesa dos EUA e do Brasil	75
4.3.1. O Emprego dos orçamentos de Defesa.....	81
4.4. Considerações sobre a análise Orçamentária	84
CAPÍTULO 5. PROCESSOS DE PRODUÇÃO/AQUISIÇÃO DE TECNOLOGIAS.....	89
5.1. Processos: o modelo posto em prática.....	89
5.2. Processos de produção/aquisição de tecnologias no modelo estadunidense.....	90
5.2.1. Integração dos sistemas de suporte à decisão do DoD.....	92
5.2.2. Como ocorre a interação entre os sistemas e processos	95
5.2.3. Autoridades de Decisão de Etapa	97
5.2.4. Tipos de fundos e métodos de estimativa de custos	98
5.2.5. Integração militar com academias e indústrias.....	99
5.3. Sistemática de produção/aquisição de tecnologias adotada pelo Brasil	101
5.4. Considerações sobre processos de produção/aquisição de tecnologias	102
CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO	108
6.1. Sobre as motivações.....	108
6.2. Sobre a necessidade da produção de tecnologias	110
6.3. Poder de dissuasão	111
6.4. Proposituras para o governo do Brasil	115

6.5. A estrutura do modelo proposto	116
6.6. Considerações finais.....	119
7. REFERÊNCIAS.....	122

INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO VIA DEFESA NACIONAL NOS EUA E NO BRASIL

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo trata do modelo de inovações científico-tecnológicas do “complexo militar-industrial-acadêmico”¹ dos Estados Unidos e sua análise comparativa com o emprego da área militar do Brasil na produção de ciência e tecnologia. Em ambos os cenários, o recorte se dá do advento da Segunda Guerra Mundial (1º de setembro de 1939) até a atualidade.²

A possibilidade de se adaptar características bem-sucedidas do modelo estadunidense para desenvolver mais eficientemente inovações científicas e tecnológicas através da Defesa do Brasil – respeitando a história e os objetivos de ambas as nações – é a hipótese de partida aqui defendida.

1.1. Apresentação

É uma prática comum, na esfera governamental, analisar determinadas políticas públicas que são eficientes em outras nações e adaptar alguns de seus aspectos para as próprias necessidades. Dentre as áreas que precisam ser desenvolvidas no Brasil destaca-se a Defesa, pois, como se verá ao longo deste estudo, após o País passar da ditadura militar, iniciada em 1964, para a redemocratização, retomada em 1985, acabou-se reduzindo significativamente o desenvolvimento científico e tecnológico estruturado na área militar. Ainda assim, o orçamento de Defesa do Brasil mantém-se dentre os quatro maiores dos Ministérios da União, conforme será demonstrado no Capítulo 4.³

¹ O modelo teve como principal formulador: BUSH, Vannevar. *Science The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development*. Washington: United States Government Printing Office, 1945. Dwight Eisenhower criou a expressão complexo “industrial-militar,” que foi reconhecida pelo Senador William Fulbright, como um “complexo militar-industrial-acadêmico:” SHILLER, Herbert I. & PHILLIPS, Joseph D. (eds.). *Super-state: readings in the military-industrial complex*. Urbana: University of Illinois Press, 1970. p. 171-178.

² Data final de captação de dados: 1º de fevereiro de 2014, devido à conclusão para a Banca de Defesa de Tese.

³ Sobre o orçamento de Defesa: BRUSTOLIN, Vitelio Marcos. *Abrindo a Caixa-Preta: O desafio da transparência dos gastos militares no Brasil*. 2009. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Instituto de Economia, Rio de Janeiro,

Em contraponto, algumas das principais inovações tecnológicas dos Estados Unidos da América (EUA) a partir da Segunda Guerra Mundial foram criadas e desenvolvidas como iniciativas militares, embora, sem tardar, tenham sido empregadas para uso civil.⁴ Em outras palavras: o modelo de inovações científico-tecnológicas impulsionadas pela esfera militar, no complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos, possibilitou a alavancagem da fronteira do conhecimento humano e a produção de tecnologias que, rapidamente, se difundiram, também – e, sucessivas vezes, revolucionaram – o mercado civil.⁵

Ressalte-se que o modelo estadunidense foi estrategicamente implementado como política pública na Segunda Guerra Mundial e, posteriormente, para antagonizar a – hoje extinta – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) na hegemonia científico-tecnológica e militar do planeta.⁶ Ao longo deste estudo, portanto, procura-se manter o foco sobre a motivação de tal política, considerando-se a evolução estadunidense e o contexto histórico, social e cultural envolvidos, diferenciando-se, assim, tais aspectos, daqueles que motivam o Brasil.

Certamente a trajetória brasileira é bastante diferente da dos Estados Unidos, no entanto, há importantes lições a serem aprendidas com os êxitos do complexo estadunidense que podem ser adaptadas às políticas públicas de inovação brasileiras baseadas em Defesa, especialmente, no concernente à geração de ciência e tecnologia. Esse argumento tem como base o desenho institucional de ambas as nações, que será delineado e comparado do Capítulo 2 ao 5.

2009. Disponível em: <www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=171884>. Acesso em: 1º fev. 2014.

⁴ Conforme argumenta: SMITH, Roe M. *Military Enterprise and Technological Change*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1985. p. 6.

⁵ DUPREE, Hunter. *The Great Instauration of 1940: The Organization of Scientific Research for War*. In: HOLTON, Gerald (ed.). *The Twentieth-Century Sciences*. New York: Norton, 1970. p. 443-467.

⁶ LESLIE, Stuart. *The Cold War and the American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford*. New York: Columbia University Press, 1993. p. 2 e 6.

1.2. Conceitos

As ideias de Vannevar Bush e sua equipe, em “*Science The Endless Frontier*,”⁷ que são apresentadas no Capítulo 2, perfazem o núcleo do referencial teórico aqui empregado. A elas somam-se as referências dispostas em todo o estudo, através de menção direta, documentos e notas de rodapé, bem como, as seguintes convenções e conceitos:

Conceito de “guerra:” A espécie humana é marcada pelos conflitos. Para ficar em apenas algumas referências, destacam-se os ocorridos nas diversas culturas nômades (na Pré-história); passando pelos mesopotâmicos, egípcios, troianos, gregos, persas e romanos (na Antiguidade); incluindo os muçulmanos, normandos, mongóis e samurais (na Idade Média); a conquista do Novo Mundo (na Idade Moderna); as campanhas napoleônicas, as guerras mundiais e os demais conflitos dos avançados exércitos (na Idade Contemporânea).

Pela ótica científica, a definição geral de guerra é dada por Clausewitz, na obra que baliza os estudos estratégicos, “*Vom Kriege*,” publicada pela primeira vez em 1832: “A guerra é, portanto, um ato de força para compelir nosso oponente a fazer nossa vontade.”⁸ Clausewitz também delimitou que: “A guerra é simplesmente a continuação da política por outros meios.”⁹

Houve farta discussão sobre se a guerra teria surgido com a civilização (como sustentava Rousseau)¹⁰ ou se o homem primitivo, num “estado de natureza,” seria

⁷ BUSH, (1945), op. cit., p. 1-40.

⁸ Obs: Devido à importância da obra de Clausewitz, as suas citações são aqui apresentadas na íntegra e em dois idiomas: em inglês, na edição que é amplamente empregada no meio acadêmico internacional e, para fins de fidelidade às ideias do autor, em alemão, na edição reconhecida como a que melhor congrega os seus manuscritos. CLAUSEWITZ, Carl von. **On War**. (Translated and edited by Michael Howard and Peter Paret). 2. ed. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1989 [1832]. p. 75. [I, 1: 75]: “*War is thus an act of force to compel our enemy to do our will.*” CLAUSEWITZ, Carl von. 1832. **Vom Kriege: Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz**. Troisdorf: Dummler Verlag, 1991 [1832]. p. 191-192 [I, 1: 191-192]: “*Der Krieg ist also ein Akt der Gewalt, um den Gegner zur Erfüllung unseres Willens zu zwingen.*”

⁹ CLAUSEWITZ, (1989), op. cit., p. 87. [I, 1: 87]: “*War is merely the continuation of policy by other means.*” CLAUSEWITZ, (1991), op. cit., p. 210 [I, 1: 210]: “*Der Krieg ist eine bloße Fortsetzung der Politik mit anderen Mitteln.*”

¹⁰ ROUSSEAU, Jean-jacques. **Discourse on the Origins and Foundation of Inequality among Mankind**. Edited by Paul Negri & Greg Boroson. Dover Thrift Editions. New York: Mineola, 2004 [1755].

propenso a conflitos bélicos (de acordo com a propositura de Hobbes).¹¹ As pesquisas contemporâneas, fundamentadas em arqueologia, genética e biologia, demonstram que a guerra sempre foi uma constante na história humana (como demonstra Gat).¹²

Conceito de “Defesa Nacional:” A definição de “nação” é abrangente e frequentemente remete a uma “comunidade,” com origem e características cujas quais os integrantes se identificam, diferenciando-a de “estado,” que requer a formação de uma “sociedade.”¹³ Este último conceito, no caso do Brasil, é expresso na Política Nacional de Defesa:

“O Estado tem como **pressupostos básicos território, povo, leis e governo próprios e independência nas relações externas.** Ele detém o monopólio legítimo dos meios de coerção para fazer valer a lei e a ordem, estabelecidas democraticamente, **provendo, também, a segurança.**”¹⁴

Clausewitz formula, de forma objetiva, a necessidade de um estado se autodefender:

“Se o estado for pensado como uma pessoa e a política como o produto da sua mente, então **dentre as contingências para as quais o estado deve estar preparado está uma guerra** em que cada elemento solicita que a política seja eclipsada pela violência.”¹⁵

Sendo, portanto, a guerra um fenômeno que permeia a história da humanidade, comunidades e sociedades devem estar preparadas para as suas contingências. Assim, defender uma nação é literalmente o que significa “Defesa Nacional.”¹⁶

¹¹ HOBBS, Thomas. *Leviathan*. (Rev. Ed.). Edited by A.P. Martinich & Brian Battiste, 2 ed. Ontario: Broadview Editions, 2010 [1651].

¹² GAT, Azar. *War in human civilization*. Oxford: Oxford University Press, 2006. p. 134.

¹³ TÖNNIES, Ferdinand. *Community and Society [Gemeinschaft und Gesellschaft]*. Dover Publications. New York: Mineola, 2002 [1887].

¹⁴ BRASIL. **Política Nacional de Defesa**. [2005, 2012]. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 set. 2013. Nº 187, p. 1. Decreto Legislativo Nº 373 de 2013. Disponível em: <www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/PND.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. p. 1. [Os grifos são nossos].

¹⁵ CLAUSEWITZ, (1989), op. cit., p. 88. [I, 1: 88]: “*If the state is thought of as a person, and policy as the product of its brain, then among the contingencies for which the state must be prepared is a war in which every element calls for policy to be eclipsed by violence.*” CLAUSEWITZ, (1991), op. cit., p. 211-212 [I, 1: 211-212]: “*(...) denn betrachtet man die Politik wie die Intelligenz des personifizierten Staates, so muß unter allen Konstellationen, die ihr Kalkül aufzufassen hat, doch auch diejenige begriffen sein können, wo die Natur aller Verhältnisse einen Krieg der ersten Art bedingt.*” [Os grifos são nossos].

¹⁶ Para fins oficiais, do governo do Brasil, tal conceito é mesclado ao de Estado, sendo assim definido: “Defesa Nacional é o conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase no campo militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas.” In: BRASIL, **Política Nacional de Defesa**, op. cit., p. 2.

Quanto ao significado de “política,” apresentado nas concepções de Clausewitz, adota-se aqui a sua própria interpretação, tratando-se: “a política como representação de todos os interesses da comunidade.”¹⁷

Conceito de “inovação:” A definição de “inovação” utilizada neste estudo é a de Schumpeter, que a delimita como qualquer dos cinco fenômenos a seguir:

“1) introdução de um novo bem; 2) introdução de um novo método de produção; 3) abertura de um novo mercado; 4) conquista de uma nova fonte de abastecimento de matérias-primas ou bens semimanufaturados e 5) a implementação de uma nova forma de organização.”¹⁸

Também é empregado aqui o conceito schumpeteriano de “inovação tecnológica” como “uma nova combinação de meios de produção, isto é, como uma mudança nos fatores de produção (*inputs*) para produzir produtos (*outputs*).”¹⁹

Conceito de “tecnologia:” Numerosas análises têm sido feitas no meio acadêmico sobre a definição de tecnologia e muito tem sido escrito para delimitar o termo.²⁰ A definição de Autio e Laamanen, empregada nesta Tese, é bastante clara:

“Tecnologia compreende a capacidade de reconhecer problemas técnicos, a capacidade de desenvolver novos conceitos e soluções tangíveis para os problemas técnicos, os conceitos e soluções tangíveis desenvolvidas para resolver os problemas técnicos, e a capacidade de explorar os conceitos e soluções tangíveis de uma forma eficaz.”²¹

Conceito de “tecnologia de uso dual:” A definição de “tecnologia de uso dual” tem pouca variação na literatura acadêmica e o que existe é muito próximo do empregado

¹⁷ CLAUSEWITZ, (1989), op. cit., p. 607. [VIII, 6b: 607]: “*In no sense can the art of war ever be regarded as the preceptor of policy, and here we can only treat policy as representative of all interests of the community.*” [Os grifos são nossos]. CLAUSEWITZ, (1991), op. cit., p. 993. [VIII, 6b: 993]: “*(...) und wir können hier die Politik nur als Repräsentanten aller Interessen der ganzen Gesellschaft betrachten.*”

¹⁸ SCHUMPETER, Joseph. ***The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle.*** Cambridge: Harvard University Press, 1934 [1912]. p. 66: “1) introduction of a new good; 2) introduction of a new method of production; 3) opening of a new market; 4) conquest of a new source of supply of raw materials or half-manufactured goods; and 5) implementation of a new form of organization.”

¹⁹ SCHUMPETER, Joseph. ***Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process.*** New York: McGraw-Hill, 1939. p. 87. “*(...) a new combination of means of production, that is, as a change in the factors of production (inputs) to produce products (outputs).*”

²⁰ Ver, por exemplo: WILLOUGHBY, Kelvin W. ***Technology choice: a critique of the appropriate technology movement.*** Boulder, Westview Press and London, 1990. p. 15-43.

²¹ AUTIO, Erkkö; LAAMANEN, Tomi. ***Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators.*** International Journal of Technology Management 10: 643-664, 7 aug. 1995. p. 647. “*Technology comprises the ability to recognize technical problems, the ability to develop new concepts and tangible solutions to technical problems, the concepts and tangibles developed to solve technical problems, and the ability to exploit the concepts and tangibles in an effective way.*”

por Molas-Gallart: “Eu defino uma tecnologia como de uso dual quando tem aplicações militares e civis, atuais ou potenciais.”²²

Aqui também é adotada a observação de Molas-Gallart de que a definição “dual” é apenas para fins analíticos, já que em geral, é muito difícil discernir se uma tecnologia terá emprego apenas civil ou militar, podendo, portanto, ser considerada de “usos múltiplos.”²³

1.3. Razões

1.3.1. Justificativa: da necessidade de Defesa Nacional para o Brasil

A Defesa Nacional do Brasil é muito mais utilizada para resolver problemas de segurança interna do País do que para conflitos externos. As suas atribuições estão no Artigo 142 da Constituição Federal: “defesa da Pátria, garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem.” São destinações abrangentes o bastante para o emprego, inclusive, em atividades de apoio à segurança pública, como na implantação de Unidades de Polícia Pacificadora em áreas críticas, na Eco 92, nos Jogos Panamericanos de 2007, no Rio+20, e em outros grandes eventos, tais quais a Jornada Mundial da Juventude e a Copa das Confederações de 2013, a Copa do Mundo de 2014 e as Olimpíadas de 2016. Porém o emprego das Forças Armadas no Brasil ultrapassa tais atribuições²⁴ e também inclui:

- Agricultura: controle das fronteiras a fim de evitar o ingresso de doenças no Brasil;

- Ciência e tecnologia: parceria no desenvolvimento do Veículo Lançador de Satélites;

²² MOLAS-GALLART, Jordi. *Dual use technologies and the different transfer mechanisms*. University of Sussex, Falmer, Brighton, CoPS Publication, n. 55, 1998. p. 3. “I define a technology as dual use when it has current or potential military and civilian applications.” Disponível em: <www.cops.ac.uk/pdf/cpn55.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²³ Ibidem, p. 4.

²⁴ A Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 87 de 2007, ora em tramitação, contém a seguinte propositura: “Altera os arts. 142, 170, 194, 203 e 226, da Constituição Federal, e os arts. 79 e 80, do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para dispor sobre a cooperação das Forças Armadas com ações sociais civis, sobre a assistência social aos moradores de rua, e dá outras providências.” In: SENADO FEDERAL (Brasil). **Proposta de Emenda Constitucional Nº 87 de 2007**. Disponível em: <www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=47339&tp=1>. Acesso em: 1º fev. 2014.

- Comércio exterior: execução da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia;
- Educação: Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional (Pró-Defesa);
- Esporte e área social: programa “Forças no Esporte,” auxiliando jovens com alimentação, ensino atividades esportivas; coordenação do Projeto Rondon (desenvolvimento sustentável de comunidades carentes); Jogos Mundiais Militares;
- Defesa civil: atuação de socorro em situações de desastres e no apoio à reconstrução;
- Saúde: distribuição de vacinas, combate e prevenção à dengue;²⁵
- Justiça: as Forças Armadas do Brasil têm “poder de polícia” numa extensão de 150 quilômetros de largura na faixa de fronteira,²⁶ justamente para combater atividades como o tráfico internacional de drogas e armas,²⁷ bem como, efetuar o controle de substâncias químicas, nucleares e agentes biológicos controlados. Afinal, com 26 estados e quase 17 mil quilômetros limítrofes com 10 países vizinhos, o Brasil é a terceira nação com maiores fronteiras terrestres do mundo, atrás, apenas, da China e da Rússia.²⁸

A isso somam-se a manutenção de institutos de ensino; defesa cibernética; bem como, a construção de pontes, estradas e ferrovias, dentre outras iniciativas. No âmbito internacional, destaca-se a participação do Brasil nas Forças de Paz enviadas ao Haiti em 2004²⁹ e na atuação militar humanitária brasileira após o terremoto de 2010, que devastou aquele país.

Assim, conforme pode ser observado nos exemplos acima, a Defesa Brasileira tem desempenhado funções importantes para o País no cenário externo – e cruciais no

²⁵ MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). **Livro Branco de Defesa Nacional**. [2012]. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 set. 2013. Nº 187, p. 1. Decreto Legislativo Nº 373 de 2013. Disponível em: <www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. p. 176.

²⁶ BRASIL. **Lei complementar Nº 97, de 9 de junho de 1999**. (Alterada pela Lei Complementar 136/2010). Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 10 jun. 1999. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp97.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁷ BRASIL. **Lei Complementar 136, de 25 de agosto de 2010**. Art. 16-A. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 ago. 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp136.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁸ CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. **The World Factbook**. Washington, D.C.: CIA, 2014. Disponível em: <www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁹ Missão das Nações Unidas para a estabilização no Haiti (MINUSTAH).

interno. Para todas essas atividades, são necessárias tecnologias e equipamentos, que podem ser produzidos no País – ajudando-o a desenvolver-se – ou simplesmente comprados no exterior.

Por fim, como visto nos referenciais teóricos apresentados, as guerras são constantes na história humana e estar preparado para eventualidades futuras é uma questão de interesse nacional. Afinal, o Brasil possui pouca tradição em guerras se comparado aos Estados Unidos, mas não esteve ausente delas, como será analisado ao longo deste estudo.

1.3.2. Justificativa: dos “modelos” e “sistemáticas” de aquisição de tecnologias de Defesa

Tal qual exposto na Apresentação, os Estados Unidos geraram um “modelo” de inovação via Defesa Nacional. Um “sistema lógico construído com base nos dados acessíveis;” um “esquema que possibilita a representação de um fenômeno ou conjunto de fenômenos físicos e eventualmente a previsão de novos fenômenos ou propriedades,”³⁰ no qual prioriza-se a utilização da infraestrutura própria na geração da ciência e tecnologia. Esse modelo interliga governo/militares a indústrias e academias.

Por outro lado, nos Capítulos 3 e 4 fica claro que, embora tenha infraestrutura de base, o Brasil possui uma “sistemática,” e não um modelo. Ou seja, uma série de práticas, de procedimentos, um “conjunto de elementos classificados e organizados entre si segundo um ou mais critérios”³¹ para adquirir e gerar tecnologia no âmbito da Defesa.

Essa sistemática tem sido conduzida de maneiras diferentes ao longo da história do País. Descontadas as exceções – algumas apresentadas no próprio Capítulo 3, como o submarino de propulsão nuclear brasileiro, que vem sendo desenvolvido desde 1979 – em geral tal sistemática tende mais à compra de tecnologias prontas do que à geração própria.

Isso não significa que o Brasil não produza ciência e tecnologia em Defesa, no entanto, a ausência de um modelo faz com que as interligações entre os agentes –

³⁰ Vide: HOUAISS, Antônio et al. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

³¹ Ibidem, HOUAUSS.

governo/militares, indústria e academias – fiquem aquém do seu potencial. Deixa-se, assim, de aproveitar e desenvolver os recursos que o País dispõe, ao mesmo tempo em que este se torna dependente de soluções estrangeiras.

1.3.3. Justificativa: da adaptação de um modelo de inovação via Defesa em países diferentes

As ideias de Vannevar Bush e sua equipe, em *Science The Endless Frontier*, empregadas pelos Estados Unidos, são a base teórica dos modelos de inovação via Defesa Nacional. Alguns países, como a ex-União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, buscaram inovação levando a estrutura de pesquisa e produção para dentro do Estado. Esse, no entanto, é um modelo que não funcionou e que é absolutamente diferente da organização institucional do Brasil, que é uma democracia e um Estado não-totalitarista. Outras nações, como a Coreia do Sul e Israel, deliberadamente decidiram produzir inovação via Defesa – principalmente por conta de conflitos com países vizinhos – porém tais estruturas são, também, adaptações do modelo desenvolvido nos Estados Unidos que, na condição de aliado, historicamente presta suporte a ambas.

Além disso, o Brasil abertamente procura estabelecer um modelo similar ao dos Estados Unidos, como pode ser constatado na “Estratégia Nacional de Defesa:”

“Resguardados os interesses de segurança do Estado quanto ao acesso a informações, serão estimuladas iniciativas conjuntas entre organizações de pesquisa das Forças Armadas, instituições acadêmicas nacionais e empresas privadas brasileiras. **O objetivo será fomentar o desenvolvimento de um complexo militar universitário-empresarial capaz de atuar na fronteira de tecnologias que terão quase sempre utilidade dual, militar e civil.**”³²

Note-se que a expressão “complexo militar-industrial-acadêmico,” que é a própria base do modelo estadunidense, consta no documento oficial do Brasil, apenas com uma adaptação no nome, para: “complexo militar universitário-empresarial.”

³² BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa**. [2008, 2012]. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 set. 2013. Nº 187, p. 1. Decreto Legislativo Nº 373 de 2013. Disponível em: <www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/end.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. p. 24. [Os grifos são nossos].

Ao mesmo tempo, a prioridade para o desenvolvimento tecnológico nacional está ratificada na Constituição Federal: “O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.”³³ Bem como:

“O mercado interno integra o patrimônio nacional e será incentivado de modo a viabilizar o desenvolvimento cultural e sócio-econômico, o bem-estar da população e a **autonomia tecnológica do País**.”³⁴

Não obstante, o Brasil possui um gasto relativamente expressivo em Defesa Nacional, já que, conforme será exposto ao longo deste estudo, o país está entre as onze nações que mais despendem em Defesa no mundo. Tal gasto também é expressivo na comparação da Defesa com outros ministérios da União. No entanto, a ausência de modelo integrado de inovação militar, focado em ciência e tecnologia, torna o País dependente de nações estrangeiras que frequentemente se recusam a vender ou repassar conhecimentos e materiais.

Cabe ainda destacar que, dentre todas as nações, os Estados Unidos são, historicamente, os maiores produtores de ciência e tecnologia – tanto militar quanto civil – com base em Defesa Nacional. Considerando-se que o Brasil busca desenvolver a Base Industrial de Defesa (BID)³⁵ e incentiva estudos na área (em programas como o Pró-Defesa, que será analisado adiante),³⁶ deve-se levar em conta que o complexo militar-industrial-acadêmico é estruturado justamente sobre a indústria e a academia, possuindo, portanto, características similares às brasileiras, e somando-se ao fato de que tal modelo já vêm funcionando, com sucesso, ao longo de anos. Em outras palavras: além de ser próximo da estrutura institucional do Brasil, o modelo dos Estados Unidos tem se mantido como parâmetro internacional na geração de inovações de uso dual.

Portanto, o argumento aqui defendido é o da utilidade e necessidade de se analisar um modelo que já existe, que possui características muito próximas às que o

³³ BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Brasília: Palácio do Planalto. Art. 218. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

³⁴ Ibidem, Art. 219.

³⁵ Através, inclusive, de incentivos, conforme normatizado: BRASIL. **Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012**. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 22 mar. 2012. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

³⁶ Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional. Instituído por: BRASIL. **Portaria Interministerial Nº 2.674, de 29 de julho de 2005**. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 1º ago. 2005. Disponível em: <www.jusbrasil.com.br/diarios/713555/pg-45-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-01-08-2005>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Brasil almeja e que, adaptado, pode ser útil, tanto às demandas militares, quanto civis do País, como já ocorre em seu local de origem.

1.4. Metodologia

A metodologia empregada divide-se em cinco partes:

1. Revisão da literatura acadêmica – incluindo livros, artigos, orçamentos, documentos e agendas tecnológicas;

2. Análise comparativa das práticas de geração de tecnologias baseadas em Defesa a partir do complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos e do emprego da área militar do Brasil na aquisição de ciência e tecnologia;

3. Coleta de dados orçamentários e de agendas tecnológicas, seguida de verificação comparativa entre Estados Unidos e Brasil;

4. Análise comparativa dos processos de aquisição/geração de tecnologias nos Estados Unidos e no Brasil;

5. Tendo sido iniciada na Universidade Federal do Rio de Janeiro, esta Tese passou a ser desenvolvida na Universidade Harvard, perfazendo-se, assim, consultas a pesquisadores, tanto do Brasil, quanto do Estados Unidos e abarcando-se as duas nações cujas Defesas Nacionais são objetos deste estudo. A validação das informações e conclusões aqui apresentadas, através de exposições públicas e particulares para outros pesquisadores da área, se perfaz, assim, como parte qualitativa da metodologia.

1.5. Como a pesquisa está dividida

No Capítulo 2, denominado “Estados Unidos” é apresentada uma ambientação histórica desse país, a partir da Segunda Guerra Mundial. São delineadas as motivações e os pressupostos de Vannevar Bush, em *Science The Endless Frontier*. Também é produzida uma análise de como o modelo de inovações estadunidense passou a ser estruturado após a Segunda Guerra e quais foram as suas principais adaptações para a Guerra Fria. No Capítulo é produzido um Fluxograma de passo-a-passo, para clarificar o entendimento do modelo estadunidense. Assim, o objetivo do Capítulo é justamente mapear a estrutura do modelo que gerou o complexo militar-industrial-acadêmico, além

de destacar os seus resultados fundamentais, incluindo algumas das principais tecnologias duais produzidas.

Já no Capítulo 3, “Brasil,” delinea-se uma ambientação histórica deste País, também a partir da Segunda Guerra Mundial. Observa-se a questão sociocultural advinda da ditadura militar que perdurou de 1964 a 1985, bem como, a situação da Defesa após a redemocratização e ao longo de governos civis. Apresentam-se exemplos de tecnologias duais brasileiras produzidas ao longo de décadas. Analisa-se, através de fluxogramas de passo-a-passo, as práticas de aquisição/produção de ciência e tecnologia que são – ou podem ser – utilizadas na Defesa. Também são exibidos documentos oficiais de negativas de venda de tecnologias para a Defesa Brasileira, por parte dos Estados Unidos. Além do exposto acima, o Capítulo tem como objetivo verificar as razões e possibilidades para o emprego de um modelo estruturado de inovação via Defesa, utilizando a combinação “militar-industrial-acadêmica” no Brasil.

O Capítulo 4, “Análise Orçamentária” tem como foco a comparação entre as economias e orçamentos de Defesa do Brasil, Estados Unidos, países que compõem os BRICS (além do Brasil, Rússia, Índia, China, e África do Sul) e principais nações da América do Sul. O primeiro objetivo é comparar as economias e as despesas com Defesa de cada nação em relação às outras, de acordo com critérios específicos, como média de valores correntes e média de percentual do Produto Interno Bruto (PIB). O objetivo principal, no entanto, é demonstrar que, mesmo sendo, atualmente, uma economia menor e destinando menos recursos à Defesa Nacional do que os Estados Unidos, o Brasil pode empregar os próprios recursos mais eficientemente, caso utilize um modelo de geração de ciência e tecnologia nessa área.

Por sua vez, no Capítulo 5, “Processos de Produção/Aquisição de Tecnologias,” perfaz-se uma análise de “como”, a partir do modelo do complexo militar-industrial-acadêmico, produz-se ou adquire-se tecnologias nos Estados Unidos. É apresentado um Fluxograma complexo e oficial do governo estadunidense, sobre o qual verifica-se as principais fases do processo. Também é verificado o tipo de processo utilizado no Brasil. O objetivo é verificar o “*modus operandi*,” ou seja, a própria execução do modelo estadunidense, bem como, compará-lo às práticas utilizadas atualmente no Brasil a fim de gerar conclusões a respeito.

Por fim, no Capítulo 6, “Conclusão,” são observadas as descobertas feitas ao longo da Tese. Sobre essas, fundamentam-se as proposituras para a sociedade e governo brasileiro. O objetivo principal é apresentar um modelo, adaptado para o Brasil, de união militar-acadêmica-industrial para gerar ciência e tecnologia via Defesa Nacional. Tal modelo é, também, traduzido em um Fluxograma, com passo-a-passo, semelhante ao gerado no Capítulo 2 sobre o modelo estadunidense, porém, adaptado para o desenho institucional, realidade e motivações brasileiras.

CAPÍTULO 2. ESTADOS UNIDOS

2.1. Ambientação histórica

A Segunda Guerra Mundial (1^o de setembro de 1939 a 2 de setembro de 1945) mudou consideravelmente o modelo de inovações dos Estados Unidos da América.³⁷ O governo federal estabeleceu cerca de 40 organizações científicas entre 1910 e 1940, porém, até então, a pesquisa acadêmica em ciência e engenharia não era considerada uma responsabilidade governamental, e quase todo o financiamento de pesquisa provinha de contribuições privadas.³⁸ Credita-se o comprometimento militar estadunidense com a pesquisa científica como decorrência desse evento bélico.³⁹ O principal pressuposto para tal paradigma é o de que, com o início do desenvolvimento da bomba atômica,⁴⁰ surgiu a percepção de que atrasos no desenvolvimento e produção de tecnologias armamentistas poderiam ser militarmente desastrosos para os EUA.⁴¹

Com o fim da Segunda Guerra, teve início a Guerra Fria (1947-1991), envolvendo os Estados Unidos e a, então, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS). Esse evento acabou por potencializar ainda mais a busca por inovação tecnológica militar estadunidense.⁴²

A fim de alcançar a superioridade tecnológica, no entanto, foi necessário para os Estados Unidos alargar as comunidades científicas para além do que se obteria somente pela concorrência industrial, ou seja: tornou-se iminente a intervenção do Estado a fim de promover o envolvimento das universidades junto às indústrias e empresas para

³⁷ PURSELL, Carroll W. *Science Agencies in World War II: The OSRD and Its Challengers*. In: Nathan Reingold, ed., *The Sciences in the American Context: New Perspectives* (Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press), 1979. p. 287-301.

³⁸ KLEINMAN, Daniel L. *Politics on the Endless Frontier: Postwar Research Policy in the United States*. Durham: Duke University Press, 1995. p. 24-51.

³⁹ DUPREE, A. Hunter. *The Great Instauration of 1940: The Organization of Scientific Research for War*. In: *The Twentieth-Century Sciences*, Gerald Holton (Ed.). New York: Norton, 1970. p. 443-467.

⁴⁰ Em solo americano, a bomba passou a ser efetivamente desenvolvida em 1939, a partir de uma carta de alerta de Albert Einstein ao presidente Roosevelt, sobre o enriquecimento de urânio para uso bélico por parte da Alemanha (a justificativa de Einstein é apresentada neste Capítulo). O primeiro teste foi promovido pelos Estados Unidos em 16 de julho de 1945, como resultado direto do denominado “Projeto Manhattan.”

⁴¹ HOLLEY Jr., I. B. *Ideas and Weapons*. Washington D.C.: Office of Air Force History, 1997 [1953]. p. 13.

⁴² GALISON, Peter Louis. *Physics Between War and Peace*. In: Mendelsohn, Smith, and Weingart, eds., *Science, Technology, and the Military* (Boston: Kluwer Academic), 1988. p. 47-85.

atender às necessidades tecnológicas militares.⁴³ Criou-se, assim, um modelo de fomento à inovação, denominado de “complexo militar-industrial-acadêmico.”⁴⁴ Um formato inicial desse modelo foi empregado já na Segunda Guerra⁴⁵ – marcado pela criação, em junho de 1940, do *National Defense Research Committee*, o *NDRC* (Comitê de Pesquisa de Defesa Nacional) – porém o seu aperfeiçoamento acabou se dando durante a Guerra Fria.⁴⁶

Embora a Guerra Fria tenha acabado em 1991, com a extinção da URSS – e, afortunadamente, sem maiores incidentes – o modelo do complexo militar-industrial-acadêmico dos EUA foi perpetuado. Expandindo-se, desde o início, para além da área militar, ele continua a ser empregado e, após o atentado ao *World Trade Center*, em Nova York, em 11 de setembro de 2001, tem dentre os principais focos, o combate ao terrorismo e à guerra assimétrica.⁴⁷ Não obstante, ao longo de sua história, o modelo passou a incluir a divisão de custos do governo para com o mercado, além de ocasionar a alavancagem da fronteira do conhecimento e a criação ou o desenvolvimento considerável de tecnologias que, rapidamente, difundiram-se, também, para a esfera civil, como o avião a jato, o transistor, as fibras óticas, a energia nuclear, o computador

⁴³ Nos anos imediatamente posteriores à Segunda Guerra Mundial os fundos militares se tornaram, de longe, os maiores aportes financeiros às universidades estadunidenses. In: ROGER, Geiger. *Science, Universities, and National Defense, 1945-1970*. Osiris (2nd series), Vol. 7, Science after '40, 1992. p. 26.

⁴⁴ LESLIE, Stuart. *The Cold War and the American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford*. New York: Columbia University Press, 1993. p. 2.

⁴⁵ Harper, dentre outros, destaca que o tamanho e o poder do governo dos Estados Unidos cresceu consideravelmente entre a Primeira Guerra Mundial e a década de 1930, complementando a base para o complexo. O argumento é que a ascensão da sociedade organizacional, somada a um estado cada vez mais poderoso, com grandes instituições e a influência dos negócios na política pública, teria sido crucial para o modelo. In: HARPER, Marilyn M. *World War II & The American Home Front*. Washington, D.C.: The National Historic Landmarks Program, Cultural Resources, National Park Service, U.S. Department of the Interior, 2007. p. 36. Aqui também cabe destacar a importância do “*Buy American Act*,” aprovado pelo Congresso Nacional e assinado pelo presidente Hoover em 3 de março de 1933, passando a preferir produtos feitos nos EUA nas compras feitas pelo governo.

⁴⁶ Como se verá adiante, o *National Defense Research Committee* tinha Vannevar Bush como seu presidente. Em 1941 essa estrutura ganhou mais poder, sendo transformada no *Office of Scientific Research and Development – OSRD* (Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento), que também tinha Bush no comando. O aperfeiçoamento do modelo para a Guerra Fria se deu a partir do relatório de Bush, em 1945: “*Science The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development*,” já mencionado nesta Tese e que será tema da próxima seção.

⁴⁷ MEDEIROS, Carlos Aguiar. **Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar**. In: BRASIL, Ministério das Relações Exteriores. *Estados Unidos: Presente e Desafios*. Brasília, Fundação Alexandre de Gusmão, 2007. p. 161-180. p. 174. (Atualização de: MEDEIROS, Carlos Aguiar. **Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar**. In: FIORI, J. L. (Org.) *O Poder Americano*. Petrópolis: Vozes, 2004. p. 253-308).

eletrônico e a Internet.⁴⁸ Essa lista não é exaustiva e cita apenas alguns dos exemplos mais conhecidos. A eles somam-se o *walk-talk* (que originou o telefone celular), o *Global Positioning System* (GPS), os satélites e o micro-ondas.⁴⁹ Bem como, o refinamento de tecnologias como o sonar, radar, *swept-wing*,⁵⁰ uma série de inseticidas, medicamentos antibacterianos, roupas resistentes ao fogo e a condições climáticas extremas, ferramentas de controle numérico de máquinas, circuitos integrados de alta velocidade, e diversas outras inovações menos conhecidas.⁵¹ A elas se adicionam os *drones* (ou VANTs – veículos aéreos não-tripulados), que já apresentam várias aplicações duais.

Dentre as maiores indústrias com participação nesse modelo destacam-se: General Electric, AT&T, Du Pont, Boeing, General Dynamics e Lockheed. Quanto às universidades: o MIT, o Caltech, Harvard, Stanford e Columbia,⁵² seguidas pela Berkeley (Universidade da Califórnia), Michigan, Georgia Tech e Carnegie Mellon, dentre outras.⁵³

Analisar como e por que esse modelo foi estruturado, mapear sua estrutura e verificar seus resultados fundamentais, são os objetivos do presente Capítulo.

2.2. A idealização do modelo

O complexo militar-industrial-acadêmico teve como principais formuladores Vannevar Bush e sua equipe.⁵⁴

Vannevar Bush (1890-1974) foi um engenheiro estadunidense com doutorado em engenharia elétrica pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), onde também atuou como professor. Participou da Primeira Guerra Mundial na detecção de submarinos, trabalhou com computadores analógicos e, posteriormente, eletrônicos. Em 1938 foi nomeado diretor do Instituto Carnegie e presidente do *National Advisory*

⁴⁸ MEDEIROS, (2007), op. cit., p. 161.

⁴⁹ MEDEIROS, (2004), op. cit., p. 253.

⁵⁰ *Swept-wing*: Asa em formato aerodinâmico conhecido como “flecha,” sem o qual aeronaves de alta velocidade seriam inviabilizadas.

⁵¹ SMITH, Roe M. *Military Enterprise and Technological Change*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1985. p. 4.

⁵² PURSELL, Carroll W., ed. 1972. *The Military-Industrial Complex*. New York: Harper and Row, 1972. p. 317-338.

⁵³ LESLIE, (1993), op. cit., p. 12.

⁵⁴ BUSH, (1945), op. cit., p. 1-40.

Committee on Aeronautics – NACA (Comitê Consultivo Nacional de Aeronáutica), mudando-se, por isso, para Washington.⁵⁵ Suas experiências no NACA o persuadiram de que os Estados Unidos não estavam preparados para os desafios científicos que qualquer guerra ocasionaria.⁵⁶

Em junho de 1940, com o auxílio de amigos influentes na comunidade científica, Bush convenceu o então presidente dos Estados Unidos, Franklin Delano Roosevelt, a criar o *National Defense Research Committee* – NDRC (Comitê de Pesquisa de Defesa Nacional) e a nomeá-lo presidente.⁵⁷ Um ano depois,⁵⁸ o presidente Roosevelt transformou o NDRC em uma estrutura mais poderosa, o *Office of Scientific Research and Development* – OSRD (Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento), colocando Bush à sua frente.⁵⁹ A ideia era intervir e potencializar grandes projetos de engenharia, com a adição de pesquisa, a fim de solucionar os problemas militares dos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial.⁶⁰ Perfazia-se, assim, um modelo inicial do complexo militar-industrial-acadêmico.

Um dos principais empreendimentos dessa época é o “Projeto Manhattan,”⁶¹ iniciado em 1939,⁶² e no qual, tanto o NDRC, quanto o OSRD, tiveram participação ativa.⁶³ A execução geral do Projeto pode ser visualizada no Mapa 1:

⁵⁵ OWENS, L. *Vannevar Bush and the Differential Analyzer: The Text and Context of an Early Computer*. Technology and Culture, Vol. 27, n. 1, January, 1986. p. 63-95.

⁵⁶ LESLIE, (1993), op. cit., p. 6.

⁵⁷ Ibidem, p. 7.

⁵⁸ Em 28 de junho de 1941, através da Ordem Executiva 8807. In: PRESIDENCY (United States). *Franklin D. Roosevelt: 70 – Executive Order 8807 Establishing the Office of Scientific Research and Development*. Washington, D.C.: The American Presidency Project. Disponível em: <www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=16137>. Acesso em: 1º fev. 2014.

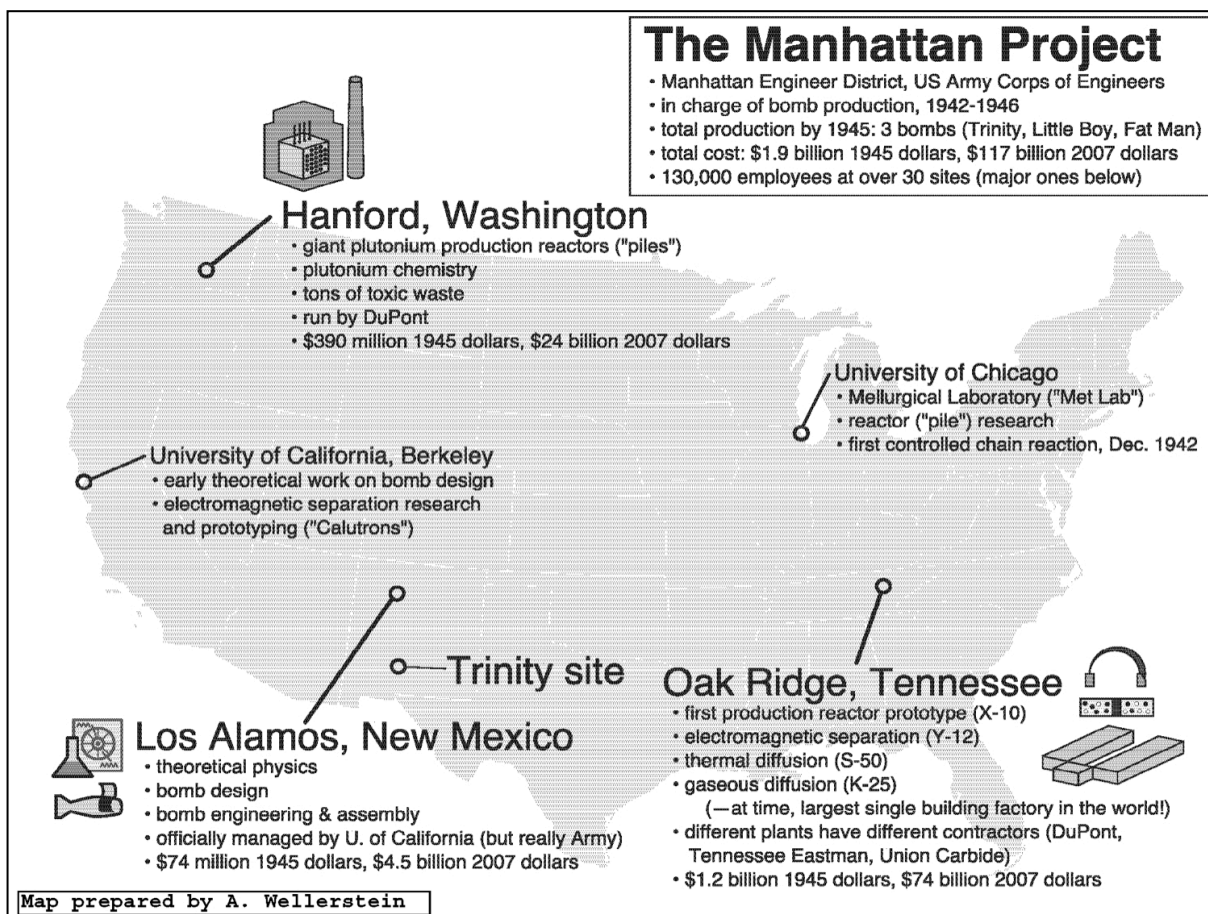
⁵⁹ PURSELL, (1979), op. cit., p. 359-378.

⁶⁰ HEWLETT, Richard G.; ANDERSON, Oscar E. *The New World, 1939–1946*. University Park: Pennsylvania State University Press, 1962. p. 40-41.

⁶¹ Ibidem, p. 16–20.

⁶² Tendo como marco uma carta de Albert Einstein ao presidente dos Estados Unidos, em 2 de agosto de 1939. “Minha responsabilidade na questão da bomba atômica se limita a uma única intervenção: escrevi uma carta ao presidente Roosevelt. Eu sabia ser necessária e urgente a organização de experiências de grande envergadura para o estudo e a realização da bomba atômica. E o disse. Conhecia também o risco universal causado pela descoberta da bomba. Mas os sábios alemães se encarniçavam sobre o mesmo problema e tinham todas as chances de resolvê-lo. Assumi portanto minhas responsabilidades. E no entanto sou apaixonadamente um pacifista e minha maneira de ver não é diferente diante da mortandade em tempo de paz.” In: EINSTEIN, Albert. *Como vejo o mundo*. 11 ed. (Tradução de H. P. de Andrade). Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1981. p. 28.

Mapa 1



Fonte: Wellerstein, Alex.⁶⁴

Evidencia-se, no Mapa 1, a integração, já nesse momento da história, do governo/militares, tanto com indústrias (DuPont, por exemplo), quanto com academias dos Estados Unidos – como a Universidade da Califórnia, Berkley e a Universidade de Chicago.

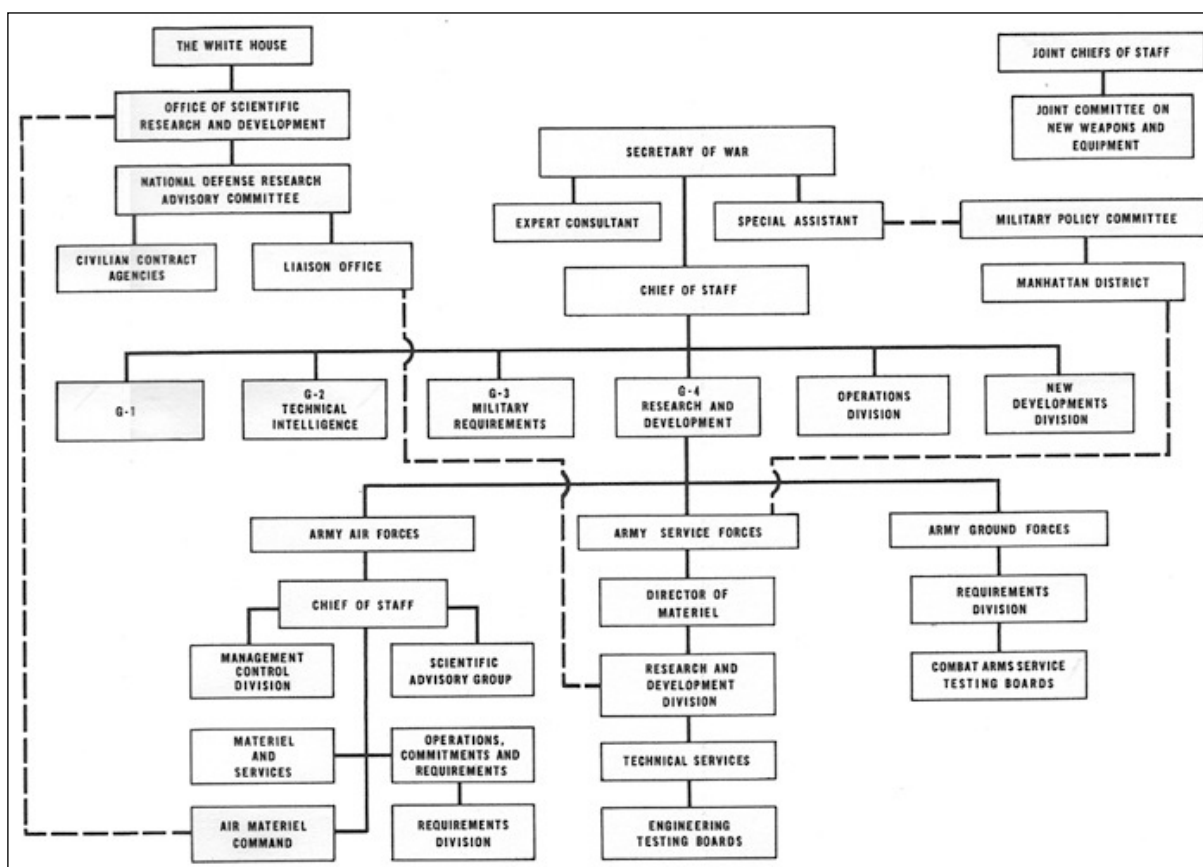
Complementarmente, o Fluxograma 1, datado de setembro de 1945, demonstra como o governo estadunidense organizou a pesquisa e o desenvolvimento de ciência e tecnologia durante grande parte da Segunda Guerra Mundial (a partir de 1941).

⁶³ Observação: O Comitê Sobre o Urânio do NDRC tornou-se o Comitê de Urânio S-1 do OSRD, e logo a palavra "urânio" parou de ser utilizada, por questões de segurança. In: JONES, Vincent. *Manhattan: The Army and the Atomic Bomb*. Washington, D.C.: United States Army Center of Military History, 1985. p. 33.

⁶⁴ Objeto de estudo da disciplina *History of Science 100*, de Alex Csizsar, no *Department of the History of Science, Harvard University*.

Fluxograma 1

Estrutura do Departamento de Guerra dos EUA – Setembro de 1945



Fonte: HEWES JR.⁶⁵

Fica clara, na análise do Fluxograma 1, a subordinação da pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias à Casa Branca (*The White House*), através do Escritório de Pesquisa Científica e Desenvolvimento, o mencionado OSRD (*Office of Scientific Research and Development*); e à Secretaria de Guerra (*Secretary of War*), por meio de uma Assessoria Especial (*Special Assistant*), conectada a um Comitê de Política Militar (*Military Police Committee*). Segundo Hewes Jr., a subordinação se deu ao longo de toda a Segunda Guerra, principalmente em relação à produção e ao fornecimento concernentes à pesquisa e o desenvolvimento de novas armas e equipamentos militares.⁶⁶

Embora essa subordinação, por si só, não possa ser considerada um problema de

⁶⁵ HEWES JR., James E. *From Root to McNamara: Army Organization and Administration, 1900–1963*. Washington, D.C.: Center of Military History, United States Army, 1975. p. 121. Disponível em: <www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

⁶⁶ *Ibidem*, p. 120.

produção, a organização do modelo – unindo contratos, pesquisa e produção em departamentos padronizados – fez com que Vannevar Bush o criticasse. Tomando como ponto de partida o depoimento de Bush ao Congresso dos Estados Unidos,⁶⁷ Hewes Jr. reproduz, primeiramente, a falta de percepção, por parte dos militares de então, da importância da ciência para a defesa nacional:

“Dr. Vannevar Bush (...) disse ao Comitê da Câmara sobre Assuntos Militares [*House Committee on Military Affairs*] que **as forças armadas não perceberam o suficientemente a importância da ciência**, porque os militares, por treinamento e tradição não haviam vislumbrado a contribuição que a ciência poderia gerar para a defesa nacional.”⁶⁸

Em seguida, o contraste da ótica de contratos e produção dos militares em relação à indústria e serviços, evidencia o problema estrutural do modelo de pesquisa e produção utilizado até aquele momento:

“Eles [os militares] não tinham aprendido, ao contrário da indústria, ‘que **é fatal colocar qualquer organização de pesquisa sob departamentos de produção**. Na área de serviços, são ainda as divisões de contratos que mantêm as organizações de pesquisa.’ E **basicamente, a pesquisa e os contratos são incompatíveis**. Novos desenvolvimentos são perturbadores para os padrões de aquisição e planos de equipamento. Um grupo de contratação está sob o impulso constante para regularizar e padronizar, especialmente quando os fundos são limitados. A sua função principal é produzir uma quantidade suficiente de armas padronizadas para utilização no campo. Unidades de compras são julgadas, portanto, por normas de produção. Pesquisa, no entanto, é a exploração do desconhecido. É especulativo, incerto. Ela não pode ser padronizada. **A pesquisa ocorre, além disso, em proporção nitidamente direta à liberdade de controles de desempenho, pressões de produção e abordagens tradicionais.**”⁶⁹

É nítida, assim, a incompatibilidade inerente entre a padronização do processo de produção, utilizado até então, e a liberdade necessária à pesquisa científica.

Como mencionado, Vannevar Bush era um dos criadores e estava, na época, à frente do OSRD. Ao apontar falhas nessa estrutura, Bush, portanto, revelava problemas em que estava imerso.

Diante de tais circunstâncias, foi apenas com a proximidade do final da Segunda Guerra, que Bush, com o auxílio de comissões de aconselhamento,⁷⁰ idealizou os moldes

⁶⁷ Depoimento ao Congresso de Vannevar Bush. Abril de 1946, p. 4-5, manuscrito. Apud HEWES JR., James E., (1975), op. cit., p. 121.

⁶⁸ Ibidem, p. 120, 121. [Os grifos são nossos].

⁶⁹ Ibidem, p. 120, 121. [Os grifos são nossos].

⁷⁰ BUSH, (1945). op. cit., p. 1, 2. (*Letter of transmittal*).

que iriam nortear o complexo militar-industrial-acadêmico. Tal propositura se deu através do Relatório *Science The Endless Frontier*, remetido em 25 julho de 1945 ao presidente Roosevelt.

O relatório era a resposta a quatro questionamentos, encaminhados por Roosevelt a Bush em correspondência de 17 de novembro de 1944 e, resumidamente descritos abaixo:

(1) Como aproveitar e divulgar as contribuições ao conhecimento científico feitas durante nosso esforço de guerra; (2) O que poderia ser feito para organizar um programa a fim de dar continuidade no trabalho feito em medicina e áreas relacionadas; (3) o que o governo poderia fazer para ajudar as atividades de pesquisa de organizações públicas e privadas; (4) se seria possível propor um programa eficaz para a descoberta e o desenvolvimento de talentos científicos dentre a juventude estadunidense, para que o futuro da pesquisa científica no país fique assegurado num nível comparável ao dos tempos de guerra.⁷¹

Em sua resposta, no Relatório, Vannevar Bush argumenta que o progresso científico é essencial para o tratamento de doenças, para a segurança nacional e para o bem-estar da população. Com base nessa perspectiva, sustenta a necessidade de renovar o talento científico dos Estados Unidos, através da inclusão dos militares.

Para por em prática essa idealização, Bush recomenda a criação de uma agência que receba verbas do Congresso para apoiar a pesquisa básica nas faculdades, nas universidades e nos institutos de pesquisa, em medicina e nas ciências naturais, bem como, para dar aporte à pesquisa sobre novos armamentos nas Forças Armadas e administrar um programa de bolsas de estudos em ciências.⁷²

Esse sistema, por fim, deveria seguir cinco fundamentos, dos quais destacam-se aspectos elucidativos para os fins do presente estudo:

- “1 (...) **estabilidade no fluxo de financiamento** ao longo de vários anos para que programas de longo prazo possam ser desenvolvidos.
- 2 (...) **cidadãos escolhidos exclusivamente com base em seu interesse e capacidade** para estimular o trabalho da agência.
- 3 (...) fomentar a pesquisa por intermédio de **contratos ou doações a organizações que não sejam do governo federal.**

⁷¹ BUSH, (1945). op. cit., p. 1, 2. (*Letter of transmittal*).

⁷² Ibidem, p. 5-9. (*Summary of the report*).

4 (...) O apoio à pesquisa básica em faculdades, universidades e institutos de pesquisa públicos e privados precisa deixar o **controle interno das políticas, da equipe de trabalho e do alcance da pesquisa a cargo das próprias instituições.**

5 (...) **controles habituais de auditorias, relatórios, controle do orçamento e similares** devem ser aplicados (...) mas sujeitos às adaptações de procedimento necessárias para atender as necessidades especiais das pesquisas."⁷³

Na análise dos Cinco Fundamentos, destacam-se as premissas de Bush para o financiamento da ciência nas universidades: o governo deve financiar a pesquisa básica e os cientistas devem ter liberdade para conduzir pesquisas.

Tais premissas aproximam-se da reflexão de que o progresso científico provém de “intelectos livres, trabalhando em assuntos de sua própria escolha, na forma ditada pela sua curiosidade para a exploração do desconhecido.”⁷⁴ Por isso, a defesa de Bush é que a liberdade de investigação deve ser preservada nos apoios do governo à ciência.

Para completar, um dos pontos-chaves do Relatório, é de que parte das pesquisas precisariam permanecer secretas, mas a maioria deve se tornar pública após a análise de um Conselho composto por militares e cientistas civis, a fim de desenvolver a ciência como um todo.⁷⁵

A agência que Bush sugere criar, no Relatório, é a *National Science Foundation – NSF* (Fundação Nacional de Ciências), em substituição, após a Segunda Guerra, ao *Office of Scientific Research and Development – OSRD*. O Senado dos Estados Unidos formulou um Projeto de Lei em fevereiro de 1947, com o intuito de criar a NSF, e preservando a maioria das características apresentadas no Relatório de Bush. Aprovado no Senado e na Câmara, o Projeto, foi, entretanto, vetado pelo presidente Truman, sob o argumento de que, em seu texto, as autoridades administrativas não haviam sido devidamente responsabilizadas, inclusive o presidente e o Congresso.⁷⁶

O *Office of Scientific Research and Development* foi oficialmente extinto em 31 de dezembro de 1947. Todavia, eventos ocorridos nos primeiros anos após a Segunda Guerra, como a crise de Berlim (1948), o primeiro teste soviético de bomba atômica

⁷³ BUSH, (1945). op. cit., p. 32-33. (*Five Fundamentals*). [Os grifos são nossos].

⁷⁴ Ibidem, p. 12.

⁷⁵ Ibidem, p. 8. (*Summary of the report*).

⁷⁶ ZACHARY, G. Pascal. *Endless Frontier: Vannevar Bush, Engineer of the American Century*. New York: The Free Press, 1997. p. 332.

(1949), a proximidade política entre URSS e China (1949), bem como, a iminência da guerra da Coreia (1950-1953), solidificaram o direcionamento da estrutura do complexo militar-industrial-acadêmico como modelo para os EUA.⁷⁷ A legislação para criar a *National Science Foundation*, foi negociada entre o presidente Truman e o Congresso, sendo aprovada em 10 de maio de 1950.⁷⁸

Acontecimentos posteriores, como a corrida espacial (especialmente a órbita do primeiro satélite artificial da história, o soviético *Sputnik-1*, em 1957)⁷⁹ acabaram por acelerar a injeção de recursos no modelo, de modo que, a tecnologia necessária para a ida do homem à Lua (1969) foi um de seus resultados diretos.⁸⁰

De qualquer forma, a *National Science Foundation* está longe de ser a única agência governamental a financiar a inovação científica nos Estados Unidos. Com o passar dos anos, os investimentos em pesquisas e tecnologias se distribuíram por outras pastas governamentais, como o Departamento de Defesa, através de uma agência própria para projetos de pesquisa, a *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA),⁸¹ e o Departamento de Energia (que conforme será apresentado adiante, ajudou a financiar o Projeto Genoma Humano). Ou seja: a cultura do chamado “*golden triangle*” (triângulo dourado), formado por agências governamentais, indústrias de alta tecnologia e universidades de pesquisa⁸² distribuiu-se no governo estadunidense.⁸³

⁷⁷ FORMAN, Paul. *Behind quantum electronics: National security as basis for physical research in the United States, 1940-1960*. Historical Studies in the Physical and Biological Sciences, Vol. 18, Pt. 1, 1987. p. 153-157.

⁷⁸ ZACHARY, (1997), op. cit., p. 368-369.

⁷⁹ Que incluiu a primeira ida do homem ao espaço, o soviético Yuri Gagarin.

⁸⁰ MCDUGAL, Walter. *The Heavens and the Earth: A Political History of the Space Age*. New York: Basic Books, 1985. p. 41-63 & p. 157-177.

⁸¹ Instituída em 1958 pelo então presidente Dwight D. Eisenhower. Dados sobre a atuação da DARPA são apresentados no Capítulo 5.

⁸² LESLIE, (1993), op. cit., p. 2.

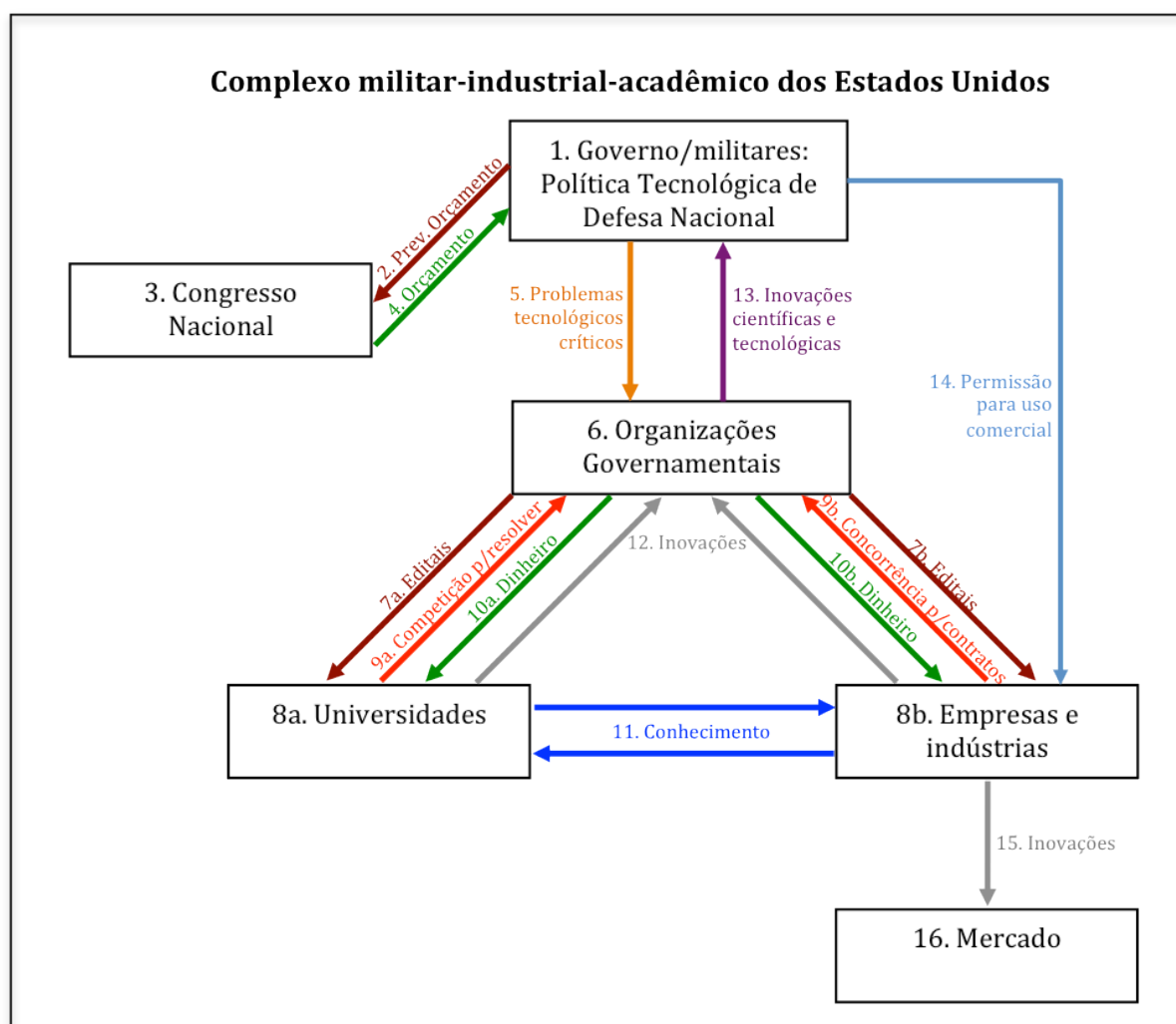
⁸³ Modelos similares têm sido gerados nas mais diversas áreas, como a “*Triple Helix*” (Hélice Tripla), sobre a qual distinguem os autores: “A tese da Hélice Tripla afirma que a universidade pode desempenhar um papel reforçado em inovação nas sociedades cada vez mais baseadas no conhecimento. (...) Nós nos concentramos na sobreposição da rede de comunicações e expectativas de reformular os arranjos institucionais entre universidades, indústrias e órgãos governamentais.” [“*The Triple Helix thesis states that the university can play an enhanced role in innovation in increasingly knowledge-based societies. (...) We focus on the network overlay of communications and expectations that reshape the institutional arrangements among universities, industries, and governmental agencies.*”] In: ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. *The dynamics of innovation: from National Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of university-industry-government relations*. Research Policy, vol. 29, n. 2, 2000. p. 109-123.

Assim, se em sua implementação e, ao longo de sua trajetória, o modelo do complexo militar-industrial-acadêmico sofreu mudanças e adaptações em relação à ideia original de Vannevar Bush, sua estrutura ainda se mantém próxima aos cinco fundamentos apresentados no Relatório *Science The Endless Frontier*. A visualização dessa estrutura é o tema da próxima seção.

2.3. Representação gráfica do modelo do complexo militar-industrial-acadêmico

Conforme mencionado, os fluxogramas organizacionais, evidentemente, passaram por transformações ao longo de décadas – de acordo com as necessidades dos Estados Unidos. Os fundamentos do complexo militar-industrial-acadêmico, no entanto, são, em geral, os mesmos desde a sua propositura. As linhas gerais do modelo são apresentadas a seguir, no Fluxograma 2:

Fluxograma 2



Elaboração própria com base na bibliografia pesquisada

O passo-a-passo do Fluxograma 2 é discriminado abaixo:

1. Decisões políticas de tecnologia de Defesa Nacional são tomadas pelo governo – formado por civis e militares –, ao passo que, decisões técnicas são tomadas por especialistas, definindo os tipos de inovações necessárias e desejáveis para os fins militares;⁸⁴

2. A previsão orçamentária é repassada do governo para o Congresso Nacional;

3. O Congresso Nacional recebe a previsão de orçamento requerida pelo governo para aprovação e a vota;

4. O governo é autorizado a executar o orçamento conforme negociação com o Congresso;

5. Os problemas tecnológicos críticos são repassados para organizações governamentais;

6. As organizações governamentais, civis e militares (que, como parte do governo, têm acesso aos recursos reservados no orçamento) recebem os problemas apresentados pelo governo e preparam editais para universidades, empresas em geral e indústrias interessadas em ganhar contratos e colaborar com o país na fronteira do conhecimento e competição bélica. (O caminho inverso também ocorre: indústrias e/ou universidades apresentam produtos/ideias às organizações governamentais e podem ser contempladas com recursos para elaboração – ou mesmo com a aquisição direta, dependendo do grau de desenvolvimento);⁸⁵

7a. Editais são remetidos às universidades e pesquisadores, a fim de que possam competir para resolver problemas tecnológicos críticos;

7b. Editais são remetidos às empresas em geral e indústrias, abrindo-se concorrência para ganhar os contratos do governo;

8a. Editais são recebidos pelas universidades e pesquisadores;

8b. Editais são recebidos pelas empresas em geral e indústrias;

⁸⁴ O Capítulo 5, que trata de Processos, demonstra, com detalhes, como se dão as práticas de decisão e em quais esferas.

⁸⁵ Essas possibilidades são detalhadas no referido Capítulo 5.

9a. As universidades e os pesquisadores competem entre si para resolver os problemas tecnológicos críticos;

9b. As empresas em geral e indústrias concorrem entre si para ganhar os contratos do governo;

10a. As universidades e pesquisadores que conseguem resolver os problemas propostos recebem dinheiro do governo, ou as universidades e pesquisadores que mostram capacidade e requerem verbas para resolver os problemas recebem dinheiro do governo;

10b. As empresas em geral e indústrias que ganham os contratos recebem dinheiro do governo para desenvolver as inovações, ou as empresas em geral e indústrias que ganham os contratos recebem dinheiro pelas inovações desenvolvidas;

11. Universidades, pesquisadores, empresas em geral e indústrias compartilham conhecimentos;

12. Universidades, pesquisadores, empresas em geral e indústrias fornecem inovações às organizações governamentais;

13. Inovações científicas e tecnológicas são repassadas das organizações governamentais para as utilizações da política tecnológica de Defesa Nacional.

14. Uma comissão governamental, formada por civis e militares, analisa as inovações que podem ser colocadas no mercado sem risco à Defesa e à Segurança Nacional e, transcorrido um prazo, – em geral dois anos – emite permissões às empresas e indústrias.

15. Se existir interesse dos empresários em geral e industriais – e não houver restrições governamentais – algumas inovações são postas no mercado. Também os cientistas e pesquisadores das universidades podem fundar empresas ou a elas se juntar para inserir no mercado os conhecimentos e inovações produzidas. Caso haja patentes registradas por universidades e seus pesquisadores sobre o que será comercializado, royalties são pagos a esses.⁸⁶

⁸⁶ A questão do pagamento de royalties ao depositário é apreciada na seção “Sistema de patentes,” neste Capítulo.

16. No mercado algumas inovações, desenvolvidas para uso militar, tem utilização civil, perfazendo o modelo dual e auxiliando a financiar o sistema de inovação.

2.4. Principais resultados do modelo estadunidense

Ao ser posto em prática, o complexo militar-industrial-acadêmico formou a chamada “*Big Science*”⁸⁷ (Grande Ciência). Alguns dos resultados dessa transformação são os seguintes:

- Uma integração sem precedentes entre Estado, academia e indústrias/empresas privadas;
- Financiamento do Estado para a “pesquisa básica;”
- Sistemas tecnológicos complexos (como o Projeto Manhattan), com a geração de novos locais para se fazer ciência (tanto básica, quanto aplicada);
- Um novo papel para o cientista, como especialista em assuntos de consequência nacional grave;
- A ciência com papel fundamental para uma educação liberal nas escolas.

Outros resultados são destacados por Medeiros de forma bastante concreta:

1. O complexo gerou, durante e após a Guerra Fria, um estímulo de demanda e de oferta ao processo de inovações;
2. Da mesma forma, o complexo criou uma rede descentralizada e coordenada de instituições e comunidades tecnológicas – ainda sem par no mundo contemporâneo;
3. A influência militar na tecnologia não ficou restrita à provisão de recursos ao processo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e às compras de governo aos fabricantes de armas, mas incluiu a montagem de instituições voltadas ao deslocamento da fronteira científica e à aceleração do progresso tecnológico;
4. Diversas tecnologias, criadas ou que tiveram avanços significativos nesse modelo, difundiram-se, também, para a esfera civil, como as supracitadas: avião a jato, transistor, fibras óticas, energia nuclear, computador eletrônico, Internet, *walk-talk*

⁸⁷ Expressão cunhada por: WEINBERG, Alvin M. *Impact of Large-Scale Science on the United States*. Science 134 (3473), 21 jul. 1961. p. 161-164.

(com o decorrente telefone celular), GPS, satélites, micro-ondas, sonar, radar, *swept-wing*, inseticidas, medicamentos antibacterianos, roupas resistentes, ferramentas de controle numérico de máquinas, circuitos integrados de alta velocidade, *drones*, dentre outras. Assim, perfaz-se a criação e/ou desenvolvimento de inovações básicas em todas as novas indústrias baseadas em ciência, como a aeroespacial, a de computadores e de equipamentos de telecomunicação.⁸⁸ Além disso, o modelo permitiu que os Estados Unidos mantivessem a liderança em muitas indústrias baseadas em fornecedores especializados, a exemplo das de máquinas de controle numérico e outros bens de capital. Indústrias estas que, juntamente com a farmacêutica, dos serviços de empresas e dos bancos, formam os principais setores de alta tecnologia.

5. Para reduzir custos do Estado, foi criado um processo de modernização industrial e de tecnologia de uso dual, com divisão de custos para o mercado civil.

6. Profissionais que atuaram nos laboratórios públicos abriram negócios com o conhecimento adquirido, explorando tecnologias que haviam ajudado a criar e que foram autorizadas para o mercado.⁸⁹

2.5. Inovações de destaque do modelo

O interesse deste estudo é “macro,” ou seja: no modelo e em sua adaptação como política pública. O objetivo, portanto, não é avaliar cada tecnologia que foi criada ou desenvolvida ao longo do complexo, mas sim compreender e adaptar o modelo e os processos utilizados para os desenvolvimentos e aquisições. Certos exemplos, entretanto, ajudam a clarificar de que forma tecnologias elaboradas para emprego militar transformaram o mercado civil.

Neste sentido, o computador eletrônico e a Internet são casos emblemáticos. A Tabela 1, abaixo, ilustra sucintamente como e porque essas duas tecnologias foram desenvolvidas:

⁸⁸ Conceito de: MENSCH, G. *Stalemate in Technology*. Cambridge Mass: Ballinger, Cambridge, 1979. A classificação industrial é de: DOSI, G.; PAVITT, K. & SOETE, L. *The Economics of Technical Change and International Trade*. Hertfordshire, UK: Harvester, Wheatsheaf, 1990.

⁸⁹ MEDEIROS, (2007), op. cit., p. 161-172.

Tabela 1

Computador Eletrônico e Internet: de Empreendimentos Militares a Tecnologias Cíveis Revolucionárias	
1946	O primeiro computador eletrônico, denominado “Eniac,” é criado com a finalidade de realizar cálculos para o laboratório do exército dos Estados Unidos.
1950	É desenvolvido o “Projeto Rand,” conectando computadores.
1958	É fundada a “ARPA,” ⁹⁰ para fomentar a tecnologia estadunidense dentro do Departamento de Defesa durante a Guerra Fria.
1968	É feita a primeira demonstração da “ARPANET,” criando uma rede de computadores.
1973	Uma agência governamental norueguesa, a <i>Norsar</i> , é a primeira instituição europeia a se conectar à ARPANET.
1977	É criado o protocolo TCP/IP (<i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>).
1983	A ARPANET se desmilitariza e a parte militar forma a MILNET.

*Elaboração própria com base em pesquisa bibliográfica*⁹¹

Para completar, dentre outros empreendimentos relevantes iniciados no complexo militar-industrial-acadêmico e que depois se expandiram como interesse público internacional, destaca-se o “Projeto Genoma Humano.” Sua origem remonta ao período imediatamente posterior à Segunda Guerra Mundial, quando a *Atomic Energy Commission* (Comissão de Energia Atômica) dos Estados Unidos se tornou a maior patrocinadora das pesquisas genéticas – e destaca-se o fato de que, em 1985, a *Human Genome Initiative* (Iniciativa Genoma Humano) passou a ser financiada pelo *Department of Energy* (Departamento de Energia), com o objetivo primordial de estudar os efeitos biológicos da radiação.⁹²

Devido ao interesse geral em novas perspectivas – como a cura de doenças através do conhecimento genético – em 1990 as pesquisas tornaram-se um esforço conjunto de cooperação internacional, envolvendo diversos países, além das iniciativas pública e privada, formando o Projeto Genoma Humano.⁹³ Os resultados revisados foram publicados em 2003, tendo, dentre os principais objetivos: o mapeamento de

⁹⁰ A “ARPA” (*Advanced Research Projects Agency*) posteriormente seria rebatizada para “DARPA” (*Defense Advanced Research Projects Agency*). Seu processo de funcionamento será abordado no Capítulo 5.

⁹¹ Com base em: ABBATE, Janet. *Inventing the Internet*. Cambridge: MIT Press, 1999. E em: SCOTT, Ruthfield. *The Internet's History and Development From Wartime Tool to the Fish-Cam*. Crossroads Magazine. Volume 2 Issue 1, Sep. 1995. p. 2-4.

⁹² COOK-DEEGAN, Robert. *The Gene Wars: Science, Politics, and the Human Genome*. New York: W.W. Norton & Company, 1992. p. 92.

⁹³ NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. *What is the Human Genome Project?* Bethesda, MD: National Institutes of Health, 2012. Disponível em: <www.genome.gov/11511417>. Acesso em: 1º fev. 2014.

todos os cerca de 20 a 25 mil genes humanos, bem como, a sequência completa de 3 bilhões de subunidades de DNA.⁹⁴

2.6. Sistema de patentes

Em 12 de dezembro de 1980 foi promulgada a Lei *Bayh-Dole* (“*Bayh-Dole Act*” – PL 96-517). Antes dessa lei, os contratos de financiamento de pesquisas e subvenções federais obrigavam os pesquisadores/inventores (onde quer que trabalhassem) a atribuir as inovações produzidas com financiamento federal para o próprio governo dos Estados Unidos.⁹⁵

O *Bayh-Dole Act* criou uma política uniforme de patentes em muitas agências de pesquisa e fundos federais, passando a permitir que universidades, empresas de pequeno porte, ou instituições sem fins lucrativos tivessem preferência sobre o governo na propriedade das invenções.⁹⁶ Observe-se que o governo tem prioridade sobre outros governos ou o mercado na utilização das inovações, inclusive sem a necessidade de pagamento de royalties.⁹⁷ O Brasil possui uma legislação similar.⁹⁸

2.7. O complexo no período pós-Guerra Fria e atualmente

Os Estados Unidos passaram por diferentes cenários desde o término da Guerra Fria, em 1991. Ao longo desse período as prioridades tecnológicas variaram de acordo

⁹⁴ OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY. *History of the Human Genome Project*. Oak Ridge, TN: U.S. Department of Energy Human Genome Project, 2014. Disponível em: <www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/hgp.shtml>. Acesso em: 1º fev. 2014.

⁹⁵ STEVENS, Ashley. *The Enactment of Bayh-Dole*. Boston: Journal of Technology Transfer, 29, 2004. p. 93-99. Disponível em: <www.bu.edu/otd/files/2011/02/The-Enactment-of-Bayh-Dole.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

⁹⁶ FELDMAN, Steven E.; ROLLO, Sherry L.; BLACKWELL, Husch. *Emerging Energy and Intellectual Property – The Often Unappreciated Risks and Hurdles of Government Regulations and Standard Setting Organizations*. Western Springs, IL: The National Law Review, may 22, 2012. Disponível em: <www.natlawreview.com/article/emerging-energy-and-intellectual-property-often-unappreciated-risks-and-hurdles-gove>. Acesso em: 1º fev. 2014.

⁹⁷ Vannevar Bush já idealizava em 1945: “O interesse público será adequadamente protegido se o governo receber uma licença livre de pagamento de royalties, para fins governamentais, sob quaisquer patentes resultantes de trabalhos financiados pela Fundação.” In: BUSH, (1945), op. cit., p. 38.

⁹⁸ ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. *Bayh-Dole Act*. Deerfield, IL: Autm, 2014. Disponível em: <www.autm.net/Bayh_Dole_Act1.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

com as necessidades do país. As várias Estratégias Nacionais, de Segurança, de Defesa e Militares, são um reflexo das agendas tecnológicas almejadas:

Em 1991 o objetivo era definir as forças militares básicas para prestar assessoria ao governo. O contexto era o de colapso da União Soviética, as consequências políticas da queda do Muro de Berlim, as instabilidades no Panamá e a Guerra do Golfo. As metas, portanto, foram de dissuasão estratégica, presença avançada, resposta a crises e reconstituição das forças armadas.⁹⁹

Em 1995 o objetivo passou a contemplar funções militares em menores escalas de contingência e a orientar um melhor uso militar. O contexto eram as instabilidades na Somália, Ruanda e Balcãs. As metas: promover a estabilidade e frustrar a agressão.¹⁰⁰

No ano de 1997 o objetivo foi estabelecer capacidades para dois cenários estratégicos de guerra simultâneos. O contexto: Bósnia, Colômbia e prevenção ao terrorismo. As metas: promover a estabilidade e derrotar adversários.¹⁰¹

Já em 2002 o objetivo principal tornou-se vencer a guerra contra o terrorismo, tendo como pano de fundo o atentado de 11 de setembro de 2001 e a guerra no Afeganistão (também iniciada em 2001). As metas, neste caso, concentraram-se em proteger os Estados Unidos contra ataques-surpresa e prevalecer contra oponentes em guerras.¹⁰²

Em 2004, além das guerras contra o terrorismo e no Afeganistão, foi integrado ao objetivo a guerra no Iraque (iniciada em 2003). As metas continuaram sendo proteger

⁹⁹ THE WHITE HOUSE (United States). *National Security Strategy*. Washington, D.C.: August, 1991. Disponível em: <www.fas.org/man/docs/918015-nss.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰⁰ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *National Military Strategy*. Washington, D.C.: February, 1995. Disponível em <www.fas.org/man/docs/nms_feb95.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰¹ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *National Military Strategy*. Washington, D.C.: 1997. Disponível em: <www.au.af.mil/au/awc/awcgate/nms>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰² THE WHITE HOUSE (United States). *The National Security Strategy of the United States of America*. Washington, D.C.: September, 2002. Disponível em: <<http://nssarchive.us/NSSR/2002.pdf>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

os Estados Unidos contra ataques-surpresa e prevalecer em guerras.¹⁰³ Essas políticas, estratégias e metas se repetiram, com poucas variações em 2005¹⁰⁴ e 2008.¹⁰⁵

Em 2010 os Estados Unidos reafirmam a sua confiança na ciência e tecnologia para atender as prioridades nacionais de segurança. O emprego tecnológico, neste caso, atribui enfoque especial ao ambiente cibernético, e inclui:

“Proteger as Forças Armadas dos EUA e de aliados de ataques assimétricos, apoiando o controle de armas e os acordos de não-proliferação; impedir os terroristas de atacar a nossa pátria; prevenção e gestão de surtos de doenças generalizadas; garantir a cadeia de abastecimento; detecção de armas de destruição em massa antes que eles atinjam as nossas fronteiras e proteger a nossa informação, comunicação e infraestrutura de transporte.”¹⁰⁶

Tal posicionamento segue a premissa de Vannevar Bush para manter a vantagem tecnológica: “trabalhar com a academia e com a indústria, bem como com os principais aliados internacionais para alavancar os avanços e evitar duplicações.”¹⁰⁷ Note-se que nesse período a Agência Nacional de Segurança (*National Security Agency* – NSA) já empregava a tecnologia para gerenciar, dentre outras coisas, um sistema avançado de espionagem – sobretudo internacional. Tal sistema acabaria monitorando, inclusive, o Brasil.¹⁰⁸

Também nas prioridades orçamentárias de 2012, no concernente a cortes de gastos e redução da quantidade de pessoal,¹⁰⁹ a Defesa dos Estados Unidos é enfática

¹⁰³ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *The National Military Strategy of the United States of America*. Washington, D.C.: 2004. Disponível em: <www.defense.gov/news/Mar2005/d20050318nms.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰⁴ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *The National Defense Strategy of the United States of America*. Washington, D.C.: March, 2005. Disponível em: <www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/nds-usa_mar2005.htm> Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰⁵ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *The National Defense Strategy of the United States of America*. Washington, D.C.: June, 2008. Disponível em: <www.comw.org/qdr/fulltext/08nationaldefensestrategy.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰⁶ THE WHITE HOUSE (United States). *National Security Strategy*. Washington, D.C.: May, 2010. p. 31. Disponível em: <www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss_viewer/national_security_strategy.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰⁷ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *Quadrennial Defense Review Report*. Washington, D.C.: February, 2010. p. 95. Disponível em: <www.defense.gov/qdr/qdr%20as%20of%2026jan10%200700.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰⁸ BRUSTOLIN, Vitelio Marcos. **País não pode ficar refém**. São Paulo: Diário do Comércio, 11 dez. 2013. Disponível em: <www.dcomercio.com.br/2013/12/11/pais-nao-pode-ficar-refem>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁰⁹ Seguindo as premissas do: CONGRESS OF THE UNITED STATES OF AMERICA. *Budget Control Act of 2011*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, Pub. L. 112-25, S. 365, 125 Stat. 240, enacted

sobre onde não haverá cortes: “ciência e tecnologia são amplamente protegidas dentro deste orçamento.”¹¹⁰

As projeções para o Século XXI seguem na mesma linha: “o Departamento [de Defesa] fará todos os esforços para manter uma base industrial adequada e o investimento em ciência e tecnologia.”¹¹¹

2.8. Considerações sobre o modelo de inovação via Defesa dos Estados Unidos

Essa análise introdutória do complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos teve como foco a exposição, para fins de ambientação e entendimento, desse modelo de inovação. É útil uma primeira visão geral do complexo e sua ambientação histórica, a fim de que se estabeleça um rumo plausível para os dados que virão a seguir – tal como uma construção que começa a ser produzida a partir da compreensão de sua planta.

Após um aprofundamento sobre as práticas adotadas pelo Brasil (Capítulo 3) e sobre os orçamentos de ambas as nações (Capítulo 4), do geral, parte-se para o específico, ao longo do Capítulo 5, onde o modelo será aprofundado no concernente aos processos de aquisição. Dessa forma, será possível compreender, mais detalhadamente, como se dá a geração e a obtenção de tecnologias de Defesa nos EUA e no Brasil e de que forma as esferas governamentais e privadas interagem para tanto.

August 2, 2011. Disponível em: <www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-112s365enr/pdf/BILLS-112s365enr.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹¹⁰ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *Defense Budget Priorities and Choices*. Washington, D.C.: January, 2012. p. 10. Disponível em: <www.defense.gov/news/Defense_Budget_Priorities.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹¹¹ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *Defense Strategic Guidance. Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense*. Washington, D.C.: January, 2012. Disponível em: <www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

CAPÍTULO 3. BRASIL

3.1. Ambientação histórica

O Brasil passou por um processo de modernização a partir da Revolução de 1930.¹¹² Segundo Amarante, essa foi a época do Primeiro Ciclo Industrial Militar do País, sob a ótica de que, até então, todo o seu parque industrial utilizava tecnologias estrangeiras.¹¹³ Já o ciclo da Pesquisa e Desenvolvimento brasileiro se deu como consequência da Segunda Guerra Mundial, ao mesmo tempo em que um acordo de cooperação militar firmado com os Estados Unidos amorteceu o desenvolvimento tecnológico brasileiro – que passou a ter acesso a equipamentos a baixo custo e, por isso, deixou a produção local em segundo plano.¹¹⁴

A participação do País na Segunda Guerra Mundial foi ao lado dos Aliados.¹¹⁵ Tal empreitada faz com que se distancie mais de seis décadas da presença em um conflito bélico.¹¹⁶ Precisamente em 1945, ano de término da Segunda Guerra, o então presidente, Getúlio Vargas renunciou, dando espaço para eleições e restauração dos direitos individuais da população.¹¹⁷

Em 1964 o Brasil sofreu um golpe militar e teve início um período de domínio das Forças Armadas (FAs), que perdurou até 1985.¹¹⁸ O País desenvolveu tecnologias bélicas nas décadas de 1960, 70 e 80. Ao final desta última, a Indústria de Defesa atingiu seu ápice e o País se tornou o oitavo maior exportador mundial.¹¹⁹ Nessa época, chegou a vender equipamentos para 32 países:

¹¹² Golpe de Estado que derrubou a denominada “República Velha”. Esta, por sua vez, havia sucedido o Governo Imperial, a partir da Proclamação da República, em 1889. Em: SKIDMORE, Thomas E. (Ed.). *Brazil: Five Centuries of Change*. New York: Oxford University Press, 1999. p. 107, 108.

¹¹³ AMARANTE, José Albano do. **Indústria Brasileira de Defesa: Uma questão de soberania e de autodeterminação**. In: PINTO, J. R. de Almeida; ROCHA, A. J. Ramalho da; SILVA, R. Doring Pinho da. (Org.). *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança*. As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País. (Vol. 3). Brasília: Ministério da Defesa, 2004. p. 25.

¹¹⁴ Ibidem, p. 26.

¹¹⁵ BRAYNER, Floriano de Lima. **A verdade sobre a FEB: Memórias de um chefe de Estado-Maior na Campanha da Itália, 1943-45**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1968.

¹¹⁶ O Brasil também foi o único país latino-americano a tomar parte da Primeira Guerra Mundial. O evento bélico anterior para o País é a Guerra do Paraguai, cujo fim, em 1870, já conta quase um século e meio.

¹¹⁷ Mais tarde, em 1950, Getúlio Vargas volta ao poder eleito pelo voto popular.

¹¹⁸ O regime militar durou quase 21 anos: de 1º de abril de 1964 até 15 de março de 1985.

¹¹⁹ AMARANTE, (2004), op. cit., p. 26.

“O Brasil já foi uma potência em armamentos. A Engesa, que produzia blindados, vendia para as forças armadas de 32 países. A Avibras, somente em 1985, vendeu cerca de US\$ 1 bilhão em veículos lançadores de mísseis e foguetes. Neste período, as encomendas das FFAA do Brasil eram feitas com as empresas brasileiras.”¹²⁰

Até o final da década de 1980, cerca de 90% dos meios que mobiliavam o Exército eram fabricados em território nacional.¹²¹ O regime militar foi encerrado em 1985, numa transição de redemocratização, e os militares passaram a ser subordinados aos governantes civis, como é característico das democracias.¹²² Desse modo, no Brasil, tal qual nos Estados Unidos, o presidente da República, eleito pelo voto popular, retomou o posto de “comandante supremo” das Forças Armadas.¹²³ Desde então, já são seis os governos civis: José Sarney (1985-1990), Fernando Collor de Mello (1990-1992), Itamar Franco (1992-1994), Fernando Henrique Cardoso (1995-2002), Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2010) e Dilma Vana Rousseff (2010-2014).

No entanto, as transformações políticas e sociais das décadas de 1990 e 2000 trouxeram consigo um desnecessário “quase aniquilamento da base industrial de defesa e uma considerável redução das atividades nos centros de P&D [Pesquisa e Desenvolvimento] nacionais, notadamente naqueles que constituem a base científico-tecnológica de defesa.”¹²⁴ Uma síntese desse novo olhar para o papel das Forças Armadas e da ciência e tecnologia pela via militar é expressa pela Estratégia Nacional de Defesa:

“Não é evidente para um País que pouco trato teve com guerras, convencer-se da necessidade de defender-se para poder construir-se. **Não bastam, ainda que sejam proveitosos e até mesmo indispensáveis, os argumentos que invocam as utilidades das tecnologias e dos conhecimentos da defesa para o desenvolvimento do País. Os recursos demandados pela defesa exigem uma transformação de consciências,** para que se constitua uma estratégia de defesa para o Brasil.”¹²⁵

Por outro lado, ainda que com tradição bélica relativamente reduzida em comparação aos Estados Unidos, o Brasil investiu, ao longo de sua história – e continua

¹²⁰ GODEIRO, Nazareno. **A Indústria de Defesa no Brasil e a IMBEL**. São Paulo: ILAESE, 2010. p. 1.

¹²¹ AMARANTE, (2004), op. cit., p. 27.

¹²² COUTO, Ronaldo Costa. **Memória viva do regime militar – Brasil 1964-1985**. Rio de Janeiro: Ed. Record, 1999.

¹²³ BRASIL, (Constituição, 1988), op. cit., Art. 84, XIII.

¹²⁴ AMARANTE, (2004), op. cit., p. 27.

¹²⁵ BRASIL, (Estratégia Nacional de Defesa), op. cit., p. 1. [Os grifos são nossos].

investindo – recursos substanciais em Defesa. A análise orçamentária do Capítulo 4 demonstra que a Defesa do Brasil tem se mantido entre as quatro pastas com maior previsão orçamentária da União e entre as três com maior execução orçamentária direta. Além disso, em dólares correntes, os gastos militares no País são superiores aos de qualquer outra nação na América Latina e encontram-se na décima-primeira posição mundial. Para além da questão de “quanto se destina à Defesa,” impõem-se, portanto, as questões de “como os recursos são distribuídos” e de “como são fomentadas as bases industrial e acadêmica do País.”

Por tais razões, o presente Capítulo, tem objetivos preliminares ao orçamentário – servido de embasamento para a imprescindível verificação econômica:

O primeiro desses objetivos é analisar a trajetória da Defesa Brasileira no contexto histórico e político do País, dentro do recorte temporal. O segundo, mapear as atuais sistemáticas adotadas pelo Brasil na geração/aquisição de inovação via Defesa Nacional. O terceiro, verificar as razões e possibilidades para o emprego de um modelo estruturado sobre a combinação “militar-industrial-acadêmica” no País.

3.2. Inovações de uso dual no Brasil

Cardoso cita casos de inovações tecnológicas e conhecimentos militares com emprego civil, desenvolvidos no Brasil:

Tabela 2

Inovações Militares Desenvolvidas no Brasil e Apresentadas como Duais	
1969 – 1971:	“Criação e implantação da EMBRAER. Projetos do IPANEMA e do XAVANTE, base da indústria aeronáutica brasileira;
Década de 1970:	– Engenhos autopropulsados deram origem aos mísseis, foguetes antigranizo e, mais recentemente, ao Veículo Lançador de Satélite;
	– Viaturas blindadas sobre rodas (Urutu e Cascavel) – suspensão ‘ <i>boomerang</i> ’ utilizada, também, em veículos ‘ <i>off-road</i> ’ de emprego civil;
	– Sistema PAL-M de TV – projeto desenvolvido no Instituto Militar de Engenharia (IME) visando ao acompanhamento de operações militares;
Década de 1980:	– Programa Nuclear da Marinha – submarino com propulsão nuclear; enriquecimento de urânio por ultracentrifugação (tecnologia já dominada).
	– Programa Nuclear do Exército – tecnologia de reatores; obtenção de grafite com elevado índice de pureza.
Década de 1990:	– Início da pesquisa visando à tecnologia de obtenção de fibra de carbono.
	– Irradiação de alimentos.
Década de 2000:	– Novos materiais para pavimentação – argila calcinada (construção de estradas na Amazônia).
	– Instalações de biossegurança (defesa e saúde).
	– Processamento de sinais de voz e imagem (serviço de inteligência e segurança pública) –

Inovações Militares Desenvolvidas no Brasil e Apresentadas como Duais	
	desenvolvimento de sistemas de filtragem para transmissão e reconhecimento de sinais de voz.
	– Sistemas de Comunicações – tele-deteccção e contramedidas eletrônicas. (Segurança Pública, clonagem de telefones, etc.).
	– Materiais para dispositivos eletrônicos – filmes finos para células solares e detectores de infravermelho.
	– Geração elétrica com hidrocínéticos – desenvolvimento de protótipo
	– Sistema de monitoramento de tropas mecanizadas. (Defesa e segurança pública) – sistema de acompanhamento de viaturas via rede rádio em conjunto com sistema de posicionamento global por satélites (GPS).
	– Fontes alternativas de energia a partir de materiais nacionais – desenvolvimento sustentável. Obtenção de óleo diesel vegetal utilizando como catalisadores novos materiais à base de nióbio.
	– Segurança da informação – criptografia.
	– Cartografia digitalizada.
	– Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) – sistema de reconhecimento e busca, com aplicação na agricultura, monitoramento de reservas florestais, de fronteiras, etc.
	– Sistemas de comando e controle (níveis tático e estratégico) – com aplicação, também, em segurança pública.
	– Pilhas térmicas – para mísseis e, também, para acionamento dos foguetes embarcados em satélites (correção de órbita).
	– Veículo híbrido. – Pesquisa de fibra de carbono a partir do piche mesofásico.”

Tabela elabora com informações de: CARDOSO, Alberto Mendes.¹²⁶

Note-se que, como delineado na Introdução, tecnologias militares e civis se aproximam e dificilmente é possível discernir suas aplicações. Desse modo, ambas “terão quase sempre utilidade dual, militar e civil.”¹²⁷

Alves, contudo, na mesma obra em que Cardoso apresenta seus dados, afirma na seção referente ao Brasil:

“A ausência de continuidade de diversos projetos e o abandono completo de tecnologias dominadas estão entre as mais fortes restrições ao progresso científico-tecnológico e industrial. Acresce a ausência do poder de compra do Estado, usado pelos países industrializados como alavanca do desenvolvimento.”¹²⁸

O autor destaca que, na década de 1970, o Brasil produziu materiais duais, originários, principalmente, de indústrias governamentais e empresas de pequeno e

¹²⁶ CARDOSO, Alberto Mendes. **O papel da ciência e tecnologia na Defesa e Soberania Nacional.** In: PINTO, J. R. de Almeida; ROCHA, A. J. Ramalho da; SILVA, R. Doring Pinho da. (Org.) 2004. *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança. As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País* (Vol. 3). Brasília: Ministério da Defesa. p. 192-195.

¹²⁷ BRASIL, (Estratégia Nacional de Defesa), op. cit., p. 24.

¹²⁸ ALVES, Rex Nazaré. **Indústria de Defesa: Uma proposta para reflexão.** In: PINTO, J. R. de Almeida; ROCHA, A. J. Ramalho da; SILVA, R. Doring Pinho da. (Org.) 2004. *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança. As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País* (Vol. 3). Brasília: Ministério da Defesa. p. 145. [Os grifos são nossos].

médio porte, algumas iniciadas nas universidades e centros de pesquisa do País. Tais materiais eram, essencialmente, nas áreas de sistema de comunicações, eletrônica, blindados, foguetes, mísseis e aviões. “Esse processo teve como consequência o desenvolvimento tecnológico, a melhoria das condições de produção industrial, a geração de emprego e reflexos econômicos, em especial nas exportações.”¹²⁹ Já na década de 2000, ressaltam-se apenas as atividades da Marinha do Brasil na área nuclear e o Programa Espacial Brasileiro, como tecnologias de uso dual e, ainda assim, adaptadas às restrições internacionais,¹³⁰ todavia:

“Essas atividades **não contemplam, em grande parte, a publicação ou a divulgação de resultados, processos e métodos utilizados em seu desenvolvimento.** Em consequência, não se adaptam aos critérios de avaliação estabelecidos pelos órgãos de fomento ao ensino e pesquisa do País, **dificultando a participação de pesquisadores de instituições diversas daquelas que estão conduzindo a pesquisa,** uma vez que esses critérios são fundamentais para os integrantes das carreiras científicas e tecnológicas.”¹³¹

Portanto, reitera-se o distanciamento da Defesa Brasileira de uma prática de geração de inovações que, no passado, já teve características mais próximas de um complexo “militar-industrial.”

De qualquer forma, feita a ambientação histórica e apresentado um resumo do inventário tecnológico, cabe analisar como ocorre, atualmente, a aquisição de equipamentos e a produção de pesquisa nessa área.

Evidentemente, não é apenas com os recursos da Defesa que se gera ciência e tecnologia, portanto, é necessário que sejam analisadas práticas de inovação que perpassam outras esferas, mas que podem ter utilização militar. Esse é o tema das próximas seções.

3.3. Principais práticas de Inovação da Defesa do Brasil

Os Fluxogramas a seguir, do 3 ao 6, representam as principais práticas de inovação, com base ou relação, na Defesa do Brasil. Tratam-se de simplificações, para

¹²⁹ ALVES, (2004), op. cit., p. 145.

¹³⁰ Ibidem, p. 146.

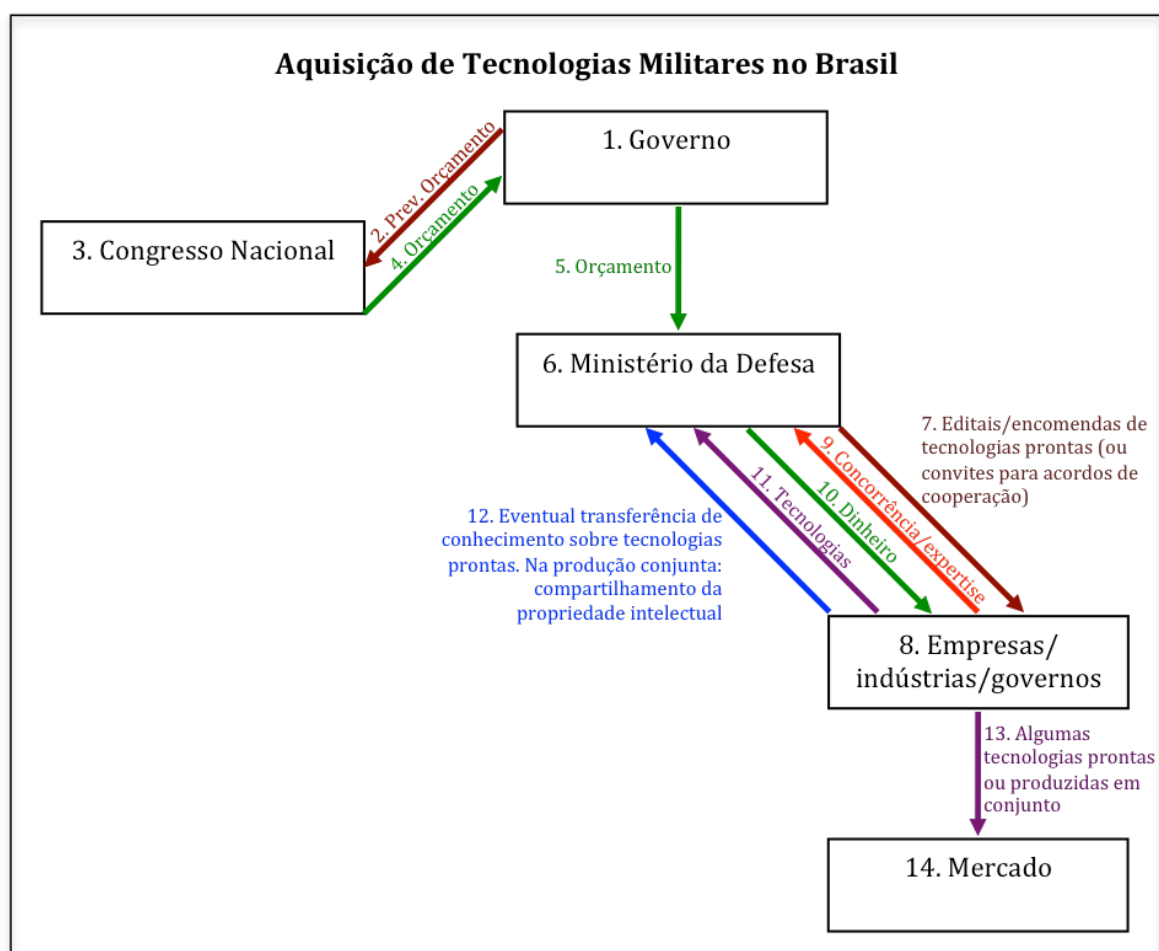
¹³¹ Ibidem, p. 146. [Os grifos são nossos].

fins de análise, reflexão e comparação, com o modelo do complexo dos Estados Unidos, apresentado no Fluxograma 2.

3.3.1. Aquisição de tecnologias militares no Brasil

No Fluxograma 3 é apresentado, em linhas gerais, como se dá a aquisição de tecnologias pela Defesa do Brasil:

Fluxograma 3



Elaboração própria, com base na revisão metodológica do modelo

Os itens do Fluxograma 6 são descritos a seguir:

1. O governo prepara uma Proposta de Lei Orçamentária Anual (PLOA), com base no ano anterior, acrescida de atualizações monetárias e eventuais injeções de recursos para finalidades previamente debatidas com os ministérios;

2. A PLOA tem sua tramitação própria, sendo proposta pelo Poder Executivo e pode, ou não, ser aprovada pelo Legislativo, além de dever estar dentro de um plano orçamentário de quatro anos (Plano Plurianual);

3. O Congresso Nacional (habitualmente após negociação com o governo) vota a Proposta;

4. O governo sanciona a aprovação legislativa e publica a Lei Orçamentária Anual – ou seja, o orçamento;

5. O governo repassa o orçamento cabível ao Ministério da Defesa;

6. O Ministério da Defesa recebe o orçamento para execução;

7. Editais/encomendas de tecnologias prontas ou convites para acordos de cooperação e produção conjunta, são feitos;

8. Empresas/indústrias/governos têm acesso aos editais/encomendas/convites;

9. Os interessados concorrem para ganhar o contrato com o governo ou é dispensada a concorrência,¹³² com base na expertise ou disponibilidade de tecnologia exclusiva.¹³³ Também pode ser firmado acordo de cooperação para produção conjunta;¹³⁴

10. O pagamento é realizado, no todo ou em partes, conforme contrato;

11. Tecnologias prontas são disponibilizadas à Defesa Brasileira ou produções em conjunto desencadeiam tecnologias;

12. Eventualmente – de acordo a aceitação dos entes envolvidos e as decorrentes previsões contratuais – ocorre a transferência de conhecimento sobre as tecnologias prontas. Esta pode ser em vários níveis, conforme o interesse/disposição/possibilidade das partes, bem como, dos valores e políticas em voga. No caso da produção em

¹³² A Lei 12.598/2012 (já citada na Introdução desta Tese), que estabelece normas especiais para aquisição de produtos e de sistemas de defesa, gerando incentivos às empresas dessa área no Brasil, será abordada no Capítulo 5.

¹³³ É comum que detentores de tecnologias se neguem a vendê-las ou sejam impedidos por seus governos, por considerá-las estratégicas e não considerarem adequado que o Brasil tenha acesso a elas. Esse tema também será discutido no Capítulo 5, onde serão exibidos documentos de negativa de venda para o governo brasileiro.

¹³⁴ RILLER JR, Vianney. **Fabricação conjunta fez a diferença**. Rio de Janeiro: O Globo, 19 dez. 2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/pais/artigo-fabricacao-conjunta-fez-diferenca-11109894>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

conjunto, a praxe é que haja compartilhamento da propriedade intelectual e definição de mercados específicos para exploração de cada ente;

13. Algumas tecnologias prontas ou produzidas em conjunto são disponibilizadas – pelas empresas/indústrias/governos – ao mercado;

14. O mercado tem acesso a algumas tecnologias prontas, em nível semelhante ao governo brasileiro, ou tecnologias produzidas em conjunto são disponibilizadas para comercialização.

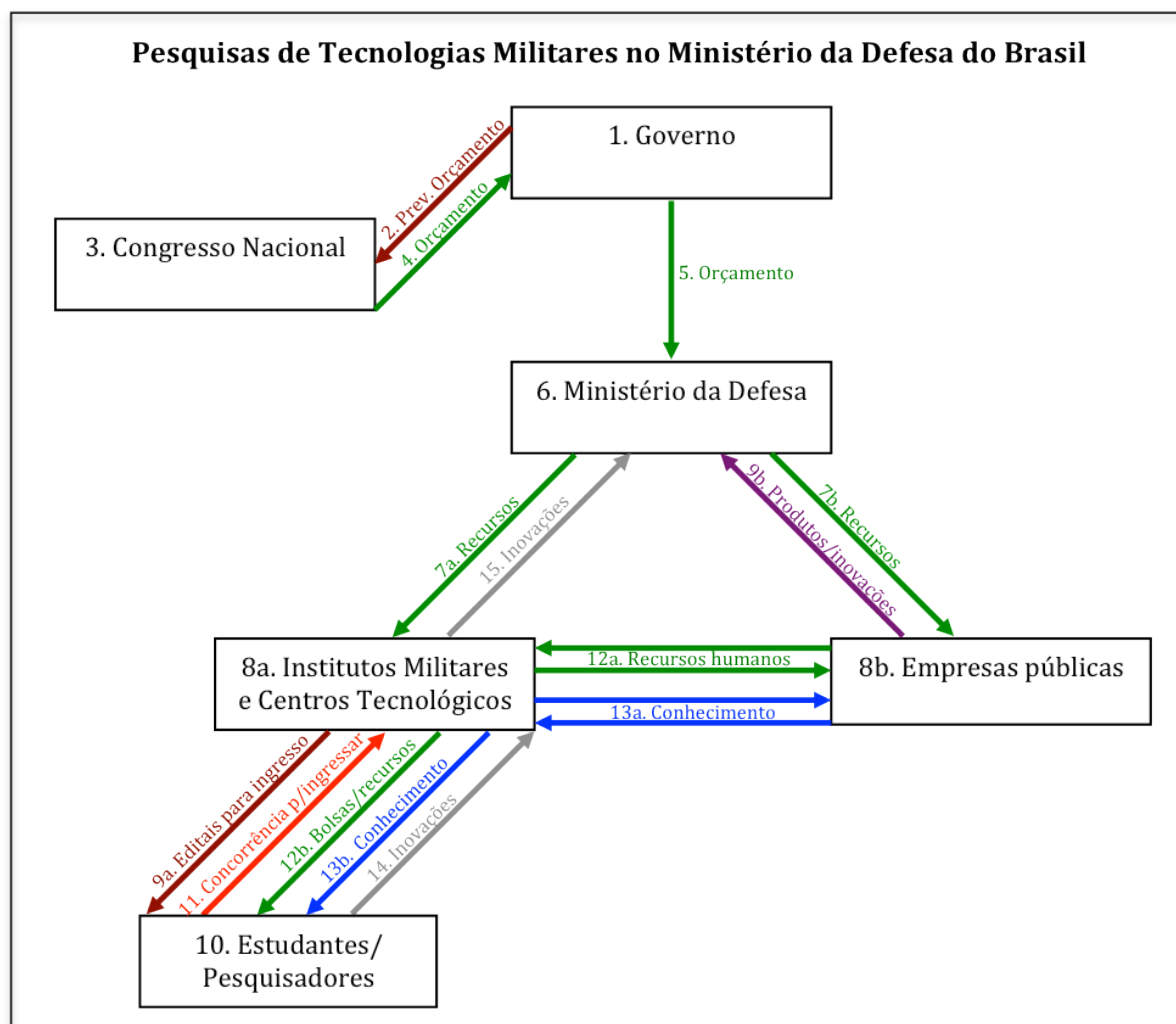
3.3.2. Pesquisas de tecnologias militares no Ministério da Defesa do Brasil

O Fluxograma 4, cujo passo-a-passo segue abaixo, representa, resumidamente, como se dão as pesquisas de tecnologias militares no Ministério da Defesa do Brasil:

1. O governo prepara uma proposta orçamentária;
2. A proposta é enviada ao Congresso Nacional;
3. O Congresso vota;
4. O governo é autorizado a executar o orçamento conforme aprovação;
5. A parte cabível do orçamento aprovado é repassada ao Ministério da Defesa;
6. O Ministério da Defesa recebe o orçamento para execução;
- 7a. Recursos (em geral, dinheiro) são enviados para os institutos militares de ensino e centros tecnológicos;
- 7b. Recursos são enviados para empresas públicas, como a Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL)¹³⁵ e a Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON),¹³⁶

¹³⁵ “A IMBEL – Indústria de Material Bélico do Brasil é uma empresa pública com personalidade de direito privado vinculada ao Ministério da Defesa por intermédio do Exército Brasileiro, que a ele fornece **armas portáteis, munições, explosivos e equipamentos de comunicações.**” In: INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL (Ministério da Defesa, Comando do Exército). **Sobre a IMBEL.** Brasília, D.F.: IMBEL, 2014. Disponível em: <www.imbel.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2014. [Os grifos são nossos]. “A Empresa Gerencial de Projetos Navais – EMGEPRON é uma empresa pública, criada em 09/06/1982, vinculada ao Ministério da Defesa por intermédio do Comando da Marinha do Brasil [MB]. (...) A Empresa atua na **gerência de projetos**, contratada pela MB, e também na **comercialização** de produtos e serviços disponibilizados pelo setor naval da indústria da defesa nacional, incluindo embarcações militares, reparos navais, sistemas de combate embarcados, munição de artilharia, serviços oceanográficos e apoio logístico, entre outros.” In: EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS (Ministério da Defesa, Comando da Marinha). **A Empresa: Institucional.** Rio de Janeiro: Emgepron, 2014. Disponível em: <www.emgepron.mar.mil.br/index/aempresa.php>. Acesso em: 1º fev. 2014. [Os grifos são nossos].

Fluxograma 4



Elaboração própria, com base na estrutura organizacional do Ministério da Defesa

8a. Instituições militares de ensino e centros tecnológicos, como o Instituto Militar de Engenharia (IME), o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), o Centro Experimental de Aramar (ARAMAR), a Escola Superior de Guerra (ESG), a Escola de Guerra Naval (EGN), o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), o Instituto de Estudos Avançados (IEAV), a Universidade da Força Aérea (UNIFA), a Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), a Escola Naval etc., recebem os recursos;

¹³⁶ Empresa pública segmentada da EMGEPRON, a AMAZUL (Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A.) foi criada “sob a forma de sociedade anônima, com personalidade jurídica de direito privado, patrimônio próprio e vinculada ao Ministério da Defesa, por meio do Comando da Marinha.” In: BRASIL. **Lei Nº 12.706, de 8 de agosto de 2012**. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 9 ago. 2012. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12706.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014. Note-se que a AMAZUL deverá ser responsável pelo Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), principalmente o submarino nuclear.

8b. Empresas públicas do Brasil, como a IMBEL e a EMGEPRON, recebem os recursos;¹³⁷

9a. Os institutos militares de ensino e os centros de tecnológicos publicam editais para ingresso;

9b. A IMBEL fornece ao Exército do Brasil alguns produtos: armas portáteis, munições, explosivos e equipamentos de comunicações. A IMBEL também produz algumas inovações tecnológicas, em geral ligadas aos produtos habituais descritos acima e, dependendo do grau de sigilo, essas tecnologias são patenteadas. A EMGEPRON gerencia projetos e fornece munição de artilharia para a Marinha do Brasil;¹³⁸

10. Estudantes/pesquisadores têm acesso aos editais;

11. Estudantes/pesquisadores concorrem para ingressar nos institutos militares de ensino e nos centros tecnológicos;

12a. As empresas públicas apoiam as instituições militares de ensino de ensino, empregando recursos humanos especializados para o desenvolvimento de projetos.¹³⁹ Da mesma forma, as instituições militares de ensino formam recursos humanos que, em parte, são integrados pelas empresas públicas;¹⁴⁰

12b. Os institutos militares de ensino e os centros tecnológicos fornecem bolsas e recursos para os estudantes/pesquisadores;

13a. Junto aos recursos humanos é repassado conhecimento das empresas públicas às instituições militares de ensino e vice-versa;

¹³⁷ O conceito de “recursos” é empregado aqui em *lato sensu* e inclui, por exemplo, pagamento de pessoal. Tem sido uma política de governo que tanto a IMBEL, quanto a EMGEPRON, sejam geradoras de receita própria.

¹³⁸ Diretriz institucional da EMGEPRON: “promover e executar atividades vinculadas à **obtenção e manutenção** de material militar naval”. In: EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS, op. cit., (A Empresa: Institucional). Disponível em: <www.emgepron.mar.mil.br/index/aempresa.php>. Acesso em: 1º fev. 2014. [Os grifos são nossos].

¹³⁹ A EMGEPRON, por exemplo, fornece recursos humanos ao Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo para o desenvolvimento de duas empreitadas: o Projeto do Ciclo do Combustível e o Projeto do Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica (que visa o desenvolvimento e a construção de uma planta nuclear para a geração de energia elétrica). In: *Ibidem*, (Projetos: Tecnologia Nuclear). Disponível em: <www.emgepron.mar.mil.br/index/projetos.php>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁴⁰ A IMBEL, por exemplo, integra em seus quadros engenheiros militares oriundos dos Instituto Militar de engenharia. In: INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL, op. cit., (Capacitação Técnica). Disponível em: <www.imbel.gov.br/index.php/pt/capacitacao-tecnica>. Acesso em: 1º fev. 2014.

13b. Também é repassado conhecimento dos institutos militares de ensino e dos centros tecnológicos que fornecem bolsas e recursos para os estudantes/pesquisadores;

14. Os estudantes/pesquisadores fornecem inovações de suas pesquisas aos institutos militares de ensino e aos centros tecnológicos;

15. As inovações capitaneadas nas instituições militares de ensino e nos centros de tecnologia podem ser transmitidas ao Ministério da Defesa.

3.3.2.1. Sobre a inovação tecnológica patenteada na Defesa do Brasil

A relação de tecnologias desenvolvidas no Brasil – com depósitos de patente sem reserva de sigilo para a Defesa Nacional – tem livre acesso no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI).¹⁴¹

É possível, dessa forma, buscar inovações com aplicação militar ou dual, provenientes de instituições de ensino e centros de pesquisa do governo do Brasil, bem como, de outras pastas do governo ou de terceiros.

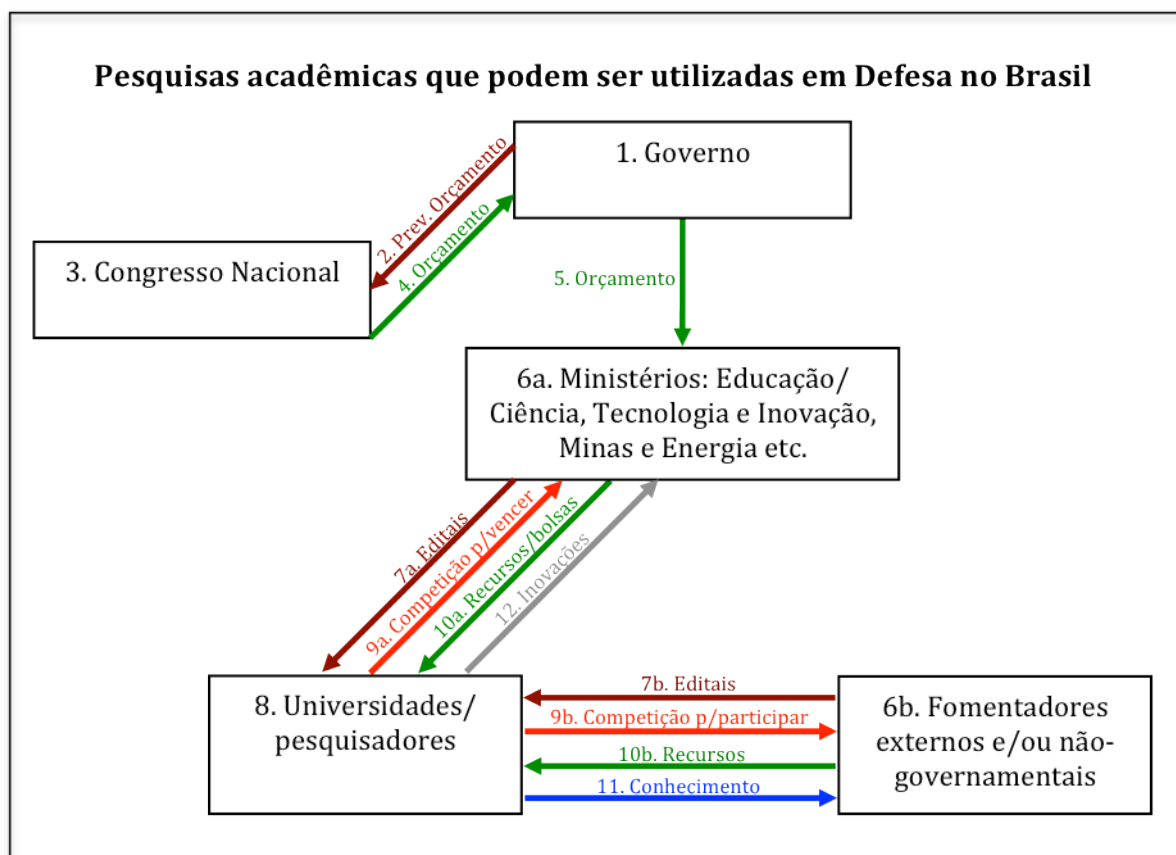
Ressalte-se que o sigilo que envolve assuntos de Defesa faz com que determinadas descobertas deixem de ser patenteadas.

3.3.3. Pesquisas acadêmicas que podem ser utilizadas em Defesa no Brasil

O Fluxograma 5, por sua vez, representa como pesquisas acadêmicas no Brasil, principalmente, quando voltadas para a área militar, podem ser utilizadas pela Defesa.

¹⁴¹ INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Consulta à Base de Dados do INPI.** Disponível em: <www.inpi.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Fluxograma 5



Elaboração própria, com base na estrutura orçamentária e revisão metodológica

1. Seguindo o mesmo trâmite do Fluxograma 4, o governo prepara uma proposta orçamentária para ser enviada ao Congresso Nacional;

2. A proposta orçamentária é remetida;

3. O Congresso vota;

4. O governo é autorizado a executar o orçamento conforme aprovação;

5. O governo repassa o orçamento alocável para os Ministérios da Educação, da Ciência, Tecnologia e Inovação, das Minas e Energia etc;

6a. Os Ministérios da Educação, da Ciência, Tecnologia e Inovação,¹⁴² das Minas e Energia,¹⁴³ dentre outros,¹⁴⁴ recebem os respectivos orçamentos para execução;

¹⁴² A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), que fiscaliza e controla a atividade nuclear no Brasil, possui centros de pesquisa, institutos e escritórios em nove estados do País, além disso, fornece bolsas de mestrado e doutorado, para estimular estudos em suas áreas de interesse. In: COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação). **Atividades**. Brasília, D.F.: CNEN, 2014. Disponível em: <www.cnem.gov.br/acnen/atividades.asp>. Acesso em: 1º fev. 2014.

6b. Agências e organizações externas de fomento e/ou não-governamentais podem incentivar a pesquisa, fornecendo recursos, como bolsas em dinheiro, passagens aéreas, seguro-saúde no exterior, auxílio-instalação, auxílio-pesquisa, cursos de idiomas etc. Há, por exemplo, a Fundação Lemann, a Fundação Ford (não-governamentais) e a Comissão Fulbright (do governo estadunidense). Tais pesquisas podem ser feitas normalmente, de acordo com a vontade e oportunidade dos estudantes/pesquisadores. Os recursos geralmente não são concedidos se os pesquisadores já recebem bolsa em dinheiro do governo brasileiro e vice-versa;

7a. Editais governamentais são abertos para universidades/pesquisadores;

7b. Editais de fomentadores externos e/ou não-governamentais são abertos para as universidades/pesquisadores;

8. Universidades/pesquisadores têm acesso aos editais;

9a. Competição para vencer;

9b. Competição para participar;

10a. Recursos/bolsas são disponibilizados aos primeiros colocados em concurso público;

10b. Recursos (em geral dinheiro, mas também podem ser em forma de auxílio-saúde e passagens aéreas, dentre outras formas mencionadas de apoiar a pesquisa) são fornecidos aos selecionados;

11. Conhecimento pode ser disponibilizado diretamente ou através de publicações;

12. Inovações são repassadas aos órgãos governamentais em forma de pesquisa.

¹⁴³ Dentro do Ministério de Minas e Energia existe a Eletronuclear, por exemplo, que produz pesquisa e possui relação com os interesses da Defesa em energia nuclear. “A Eletrobras Eletronuclear foi criada em 1997 com a finalidade de operar e construir usinas termonucleares no Brasil. Subsidiária da Eletrobras, é uma empresa de economia mista e responde pela geração de aproximadamente 3% da energia elétrica consumida no Brasil. Pelo sistema elétrico interligado, essa energia chega aos principais centros consumidores do país e corresponde, por exemplo, a mais de 30% da eletricidade consumida no Estado do Rio de Janeiro, proporção que se ampliará consideravelmente quando Angra 3, terceira usina da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto – CNAEA estiver concluída.” In: ELETRONUCLEAR (Ministério de Minas e Energia). **A Eletrobras Eletronuclear**. Rio de Janeiro: Eletronuclear, 2014. Disponível em: <www.eletronuclear.gov.br/AEmpresa.aspx> . Acesso em: 1º fev. 2014.

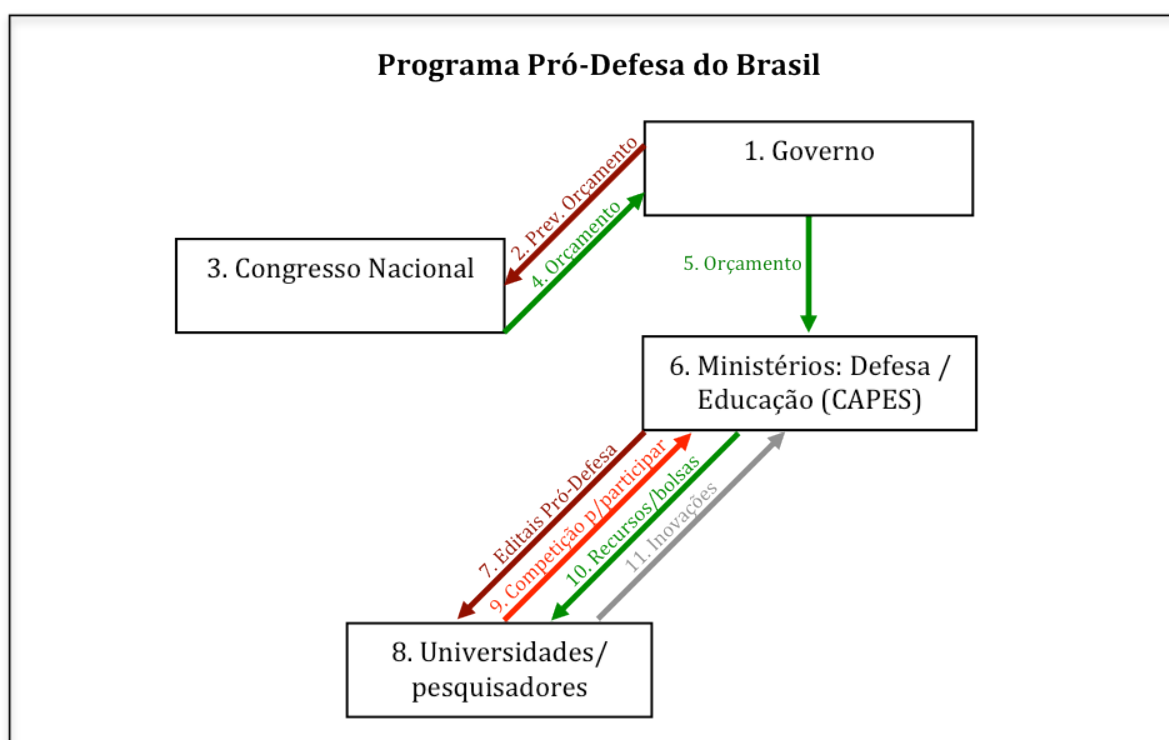
¹⁴⁴ Evidentemente inovações relacionados às mais diversas pastas são de interesse da Defesa. Inovações do Ministério da Saúde, por exemplo, podem ter vasto emprego na área militar e vice-versa.

3.3.4. Programa Pró-Defesa

Complementarmente ao Fluxograma 5, é apresentado no Fluxograma 6, tendo em vista o Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional (Pró-Defesa), realizado em 2005, 2008 e republicado em 2013,¹⁴⁵ pelo Ministério da Defesa do Brasil em parceria com o Ministério da Educação, através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).¹⁴⁶

O Fluxograma 6, bem como, a descrição de cada um de seus itens, seguem abaixo:

Fluxograma 6



Elaboração própria, com base na revisão metodológica do modelo

1. O governo prepara uma proposta orçamentária;

¹⁴⁵ Pró-Defesa III: Foi publicado no Diário Oficial da União, no dia 18 de abril de 2013, o Extrato do Termo de Cooperação do PRO-DEFESA. Celebrado entre Ministério da Defesa – MD e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, tem como objeto o lançamento do terceiro edital do Programa. In: BRASIL. **Extrato de Termo de Cooperação**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 3, Ed. 74, 18 abr. 2013. p. 27. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=3&pagina=27&data=18/04/2013>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁴⁶ Mais informações em: COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (Ministério da Educação). **Programa de apoio ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica em defesa nacional (Pró-Defesa)**. Brasília, D.F.: Capes, 2013. Disponível em: <www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/pro-defesa>. Acesso em: 1º fev. 2014.

2. A proposta é remetida ao Congresso;
3. O Congresso Nacional vota a proposta;
4. O governo é autorizado a executar o orçamento conforme aprovação;
5. Como nos demais modelos brasileiros de inovação, o governo repassa o orçamento. Para a execução deste programa – que é decidida de forma descentralizada, pelos próprios Ministérios e Coordenações – os recipientes são o Ministério da Defesa e do Ministério da Educação;
6. O Ministério da Defesa e o Ministério da Educação recebem os respectivos orçamentos para execução;
7. Editais governamentais são abertos para universidades/pesquisadores;
8. Universidades/pesquisadores têm acesso aos editais;
9. Universidades/pesquisadores competem para participar do Programa;
10. Recursos/bolsas são disponibilizados aos primeiros colocados em concurso público;
11. Inovações são disponibilizadas aos órgãos governamentais em forma de pesquisa.

3.3.5. Programa Pró-Estratégia

Em 2011, uma parceria da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE) com a Capes, originou o Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Assuntos Estratégicos de Interesse Nacional (Programa Pró-Estratégia).¹⁴⁷ Uma das particularidades deste Programa é o estímulo à cooperação entre academia e empresas ou entidades, a fim de contemplar a área da Defesa e setores estratégicos, da seguinte forma:

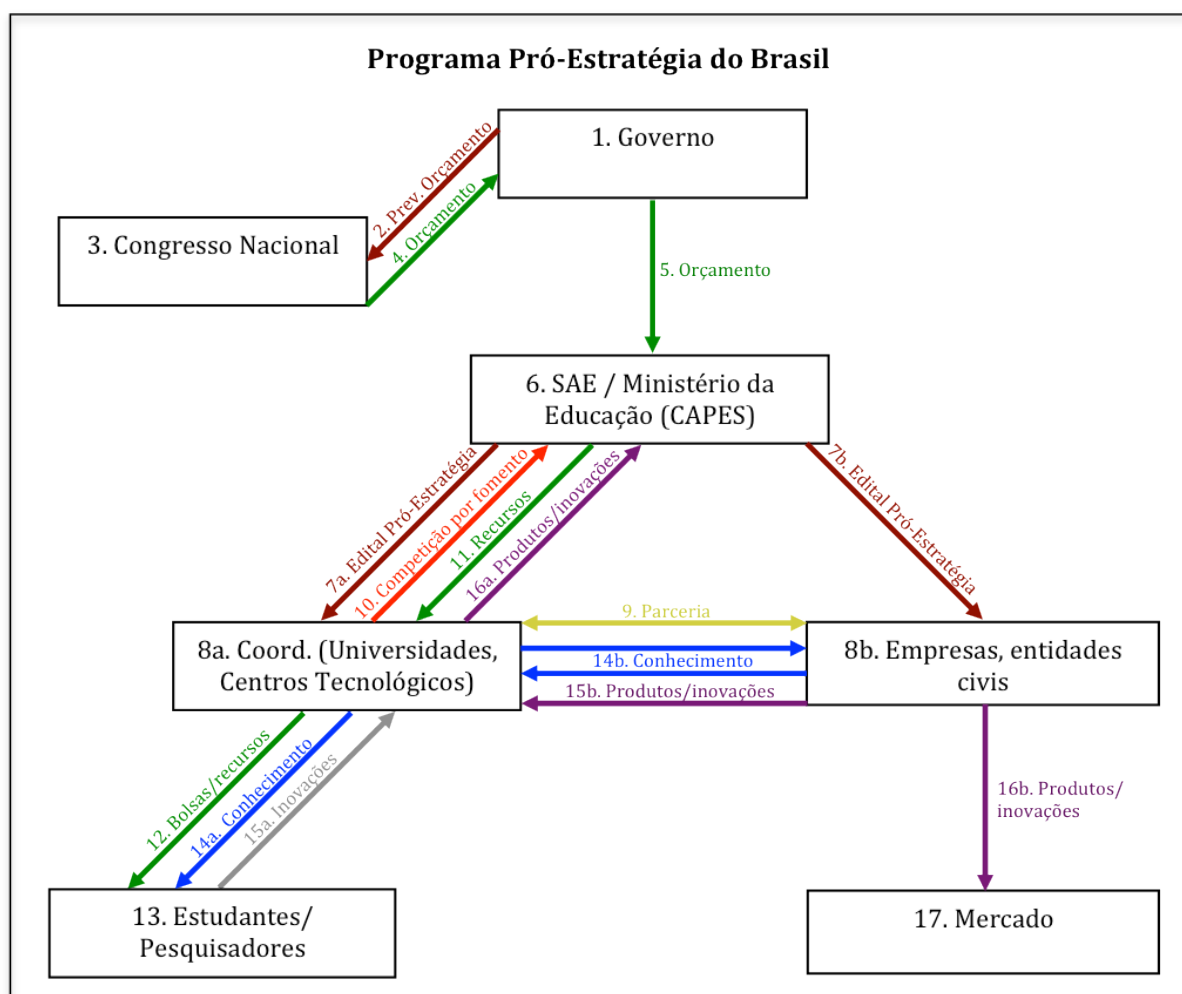
“Será conferida prioridade a projetos que contemplem a **parceria entre IES [Instituições de Ensino Superior] e empresas ou entidades da sociedade civil** que demonstrem capacidade de transferir para a sociedade os resultados dos projetos contemplados. A criação de novos produtos ou processos e o registro de patentes serão considerados

¹⁴⁷ Edital: DIRETORIA DE PROGRAMAS E BOLSAS NO PAÍS (Secretaria de Assuntos Estratégicos, Brasil). **Edital Pró-Estratégia Nº 50/2011**. Brasília, D.F.: DPB, 2011. Disponível em: <www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/edital-pro-estrat%C3%A9gia.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

indicadores da capacidade de aproveitamento do conhecimento produzido para aperfeiçoar as condições de vida da sociedade brasileira.”¹⁴⁸

Ainda que, com itens financiáveis relativamente reduzidos (bolsas de estudo, passagens aéreas para missões de estudos, diárias e despesas de custeio relacionadas às atividades do projeto), o Pró-Estratégia representa um passo rumo à integração de academias e empresas privadas. Suas linhas gerais são apresentadas no Fluxograma 7:

Fluxograma 7



Elaboração própria, com base na revisão metodológica do modelo

1. Como de praxe no sistema orçamentário do País, já apresentado nos fluxogramas anteriores, o governo prepara uma proposta orçamentária;

2. A PLOA tramita;

3. O Congresso Nacional vota a PLOA;

¹⁴⁸ DIRETORIA DE PROGRAMAS E BOLSAS NO PAÍS, op. cit., (Edital Pró-Estratégia N° 50/2011), p. 3.

4. O governo é autorizado a executar o orçamento conforme aprovação;
5. O orçamento aprovado é repassado à Secretaria de Assuntos Estratégicos e ao Ministério da Educação, do qual a Capes faz parte;
6. A SAE e a Capes recebem o orçamento para execução;
- 7a. A SAE e a Capes abrem editais do Pró-Estratégia, que são públicos e podem ser acessados pelas Universidades e Centros Tecnológicos;
- 7b. Da mesma forma, os editais podem ser acessados pelas empresas e entidades civis;
- 8a. Universidades e/ou Centros Tecnológicos unem-se para concorrer aos editais;
- 8b. Empresas e entidades civis podem se unir com Universidades e Centros Tecnológicos através de:
 9. Parceria, na forma de redes ou consórcios;
 10. Um “coordenador-geral” da “instituição líder” dentre as Universidades e Centros Tecnológicos que compõem a parceria (e que pode conter empresas e entidades civis para aumentar as chances do grupo) apresenta a documentação para competir;
 11. Recursos são repassados ao “coordenador-geral” da “instituição líder;”
 12. Bolsas e recursos para itens considerados financiáveis são repassados a estudantes e pesquisadores que compõem o grupo;
 13. Os estudantes e pesquisadores recebem as bolsas e recursos financiáveis;
 - 14a. Estudantes e pesquisadores também recebem conhecimento;
 - 14b. Da mesma forma, o conhecimento pode ser compartilhando entre as universidades e centros tecnológicos para com as empresas e entidades civis e vice-versa;
 - 15a. Inovações são produzidas por pesquisadores e estudantes nas universidades e centros tecnológicos;
 - 15b. Produtos e inovações também são produzidos na parceria de empresas e entidades civis com universidades e centros tecnológicos;

16a. Produtos e inovações podem ser repassados pelos parceiros às organizações governamentais;

16b. Produtos e inovações podem ser postos no mercado, por parte das empresas e entidades civis;

17. O mercado adquire os produtos e inovações a ajuda as empresas e entidades civis a gerar lucro.

3.4. Tecnologias desenvolvidas no Brasil e barreiras internacionais

Conforme exposto no início deste Capítulo, o Brasil já produziu e ainda produz (em uma escala relativamente menor) inovações militares. Algumas, apresentadas como duais, são listadas na Tabela 2. Há, contudo, casos emblemáticos na trajetória do País. A história da indústria da aviação, por exemplo, é marcada pelo impulso conjunto: comercial-militar. Alguns desses casos, tanto de sucesso, quanto de entraves, são apresentados a seguir, para fins elucidativos.

3.4.1. A Indústria da Aviação no Brasil – o caso Embraer

A criação do, então, “Ministério da Aeronáutica,” em 20 de janeiro de 1941, teve a função explícita de ampliar o “desenvolvimento alcançado pela aviação nacional,” e levava em consideração que a eficiência e o aparelhamento aeronáutico “são decisivos para o progresso e segurança nacionais.”¹⁴⁹

Um ponto de destaque aqui é que, em 1946, com o término da Segunda Guerra Mundial, o Brasil teve auxílio direto do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) para planejar e desenvolver a própria indústria de aeronáutica.¹⁵⁰ Note-se que o MIT é o mesmo lugar onde Vannevar Bush estudou e, posteriormente, foi professor.

¹⁴⁹ CÂMARA DOS DEPUTADOS (Brasil). **Decreto Lei Nº 2961, de 20 de Janeiro de 1941: Exposição de Motivos**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 1, 20 jan 1941. p. 1.022 [Publicação original]. Disponível em: <www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-2961-20-janeiro-1941-412859-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁵⁰ CENTRO HISTÓRICO DA EMBRAER. **Linha do Tempo: Eventos antes da Embraer**. São José dos Campos: Embraer, 2012. Acesso digital: <www.centrohistoricoembraer.com.br/sites/timeline/pt-BR/Paginas/default.aspx#todos/antes>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Em 1950 foi criado, no âmbito militar, o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), a fim de formar engenheiros e técnicos, necessários ao Brasil, tanto na esfera da Defesa, quanto comercial.¹⁵¹

A Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (Embraer) foi instituída em 1969.¹⁵² Seu impulso era diretamente governamental, destinada, inicialmente, à fabricação em série do avião Bandeirante – já, na época, concebido para uso, tanto civil, quanto militar.¹⁵³

Em 1981 a Embraer firmou acordo com as empresas italianas *Aeritalia* (atualmente *Alenia*) e *Aermacchi* “para o desenvolvimento e fabricação do AMX, um caça bombardeiro subsônico.”¹⁵⁴ As tecnologias desenvolvidas para fins militares, nesse empreendimento, possibilitaram descobertas e inovações civis empregadas em projetos comerciais. O caso do projeto AMX não é único e nem raro na história de utilização dual na aviação brasileira, no entanto é apresentado como exitoso pela Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança, a ABIMDE (Gráfico 1).

Ao longo de décadas a Embraer cresceu e se tornou uma das maiores empresas de fabricação de aviões do mundo. Em 1994 foi privatizada. Em 2011 foi a 81ª no ranking mundial das empresas com maior venda de equipamentos de Defesa.¹⁵⁵ No mesmo ano ficou entre as cinco maiores receitas na venda de aviões comerciais.¹⁵⁶

¹⁵¹ Através de: CÂMARA DOS DEPUTADOS (Brasil). **Decreto Nº 27.695, de 16 de Janeiro de 1950 (Definido pela Lei Nº 2.165 de 05 de janeiro de 1954)**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 1, 17 jan. 1950. p. 1 [Publicação original]. Disponível em: <www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-27695-16-janeiro-1950-322400-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁵² Por meio de: CÂMARA DOS DEPUTADOS (Brasil). **Decreto-Lei Nº 770, de 6 de Outubro de 1938**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 1, 8 out. 1938. p. 20315 [Publicação original]. Disponível em: <www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-770-6-outubro-1938-350277-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁵³ CENTRO HISTÓRICO DA EMBRAER, op. cit., (Linha do Tempo: Eventos de 60's). Disponível em: <www.centrohistoricoembraer.com.br/sites/timeline/pt-BR/Paginas/default.aspx#todos/1960>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁵⁴ Ibidem, op. cit., (Linha do Tempo: Eventos de 80's). Disponível em: <www.centrohistoricoembraer.com.br/sites/timeline/pt-BR/Paginas/default.aspx#todos/1980>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁵⁵ Conforme dados do: STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **The SIPRI Top 100 arms-producing and military services companies in the world excluding China, 2011**. Stockholm: SIPRI, 2011. Disponível em: <www.sipri.org/research/armaments/production/Top100>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁵⁶ De acordo com: FLIGHT INTERNATIONAL. **Top 100 Special Report**. Flightglobal.com: 18-24 Sep., 2012. p. 36. Disponível em: <www.pwc.com/en_GX/gx/aerospace-defence/assets/pwc-aerospace-top-100-companies-2012.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Gráfico 1



Fonte: ABIMDE¹⁵⁷

O desenvolvimento civil-militar no Brasil evidentemente não ocorre só na aviação e, nesse contexto, a Embraer é apenas um exemplo. Outro caso, bastante esclarecedor para os fins desta Tese é a construção do Submarino Nuclear Brasileiro. Neste, porém, destacam-se as dificuldades na aquisição de tecnologias estrangeiras para a produção nacional. Esse é o tema da próxima seção.

3.4.2. O Programa Nuclear da Marinha

Antes de mais nada, cabe um esclarecimento: o Brasil é signatário do “Tratado Sobre a Não-Proliferação de Armas Nucleares” (TNP),¹⁵⁸ ou seja, o País não deseja

¹⁵⁷ MOREIRA, Claudio. **Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança**. Brasília: D.F.: Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional (Senado Federal, Brasil), 17 out. 2011. p. 36. Disponível em: <www.senado.leg.br/comissoes/cre/ap/AP20111003_Claudio_Moreira.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

desenvolver armas nucleares, tendo se submetido ao controle da “Agência Internacional de Energia Atômica” (AIEA).¹⁵⁹

O projeto do submarino nuclear é, portanto, concernente à sua propulsão (conforme apresentado no Gráfico 2, abaixo). Esta, por sua vez, apresenta vantagens sobre outras formas, como, por exemplo, a elétrica (que precisa de carga frequente) e à diesel (que além da limitação da recarga, necessita de emersão para entrada do oxigênio empregado na queima do combustível).

O Programa Nuclear da Marinha começou a ser desenvolvido em 1979 e deve se estender até 2031.¹⁶⁰ Como será delineado no próximo Capítulo, é um dos poucos programas da Defesa Brasileira que permeia décadas e atravessa diferentes governos.

De acordo com a Marinha do Brasil, o Programa Nuclear compreende: “1. O desenvolvimento do Ciclo do Combustível; 2. O desenvolvimento de geração de energia núcleo-elétrica.”¹⁶¹ Desse modo, os objetivos são: a construção de submarinos de propulsão nuclear e o desenvolvimento de tecnologias duais de geração de energia.

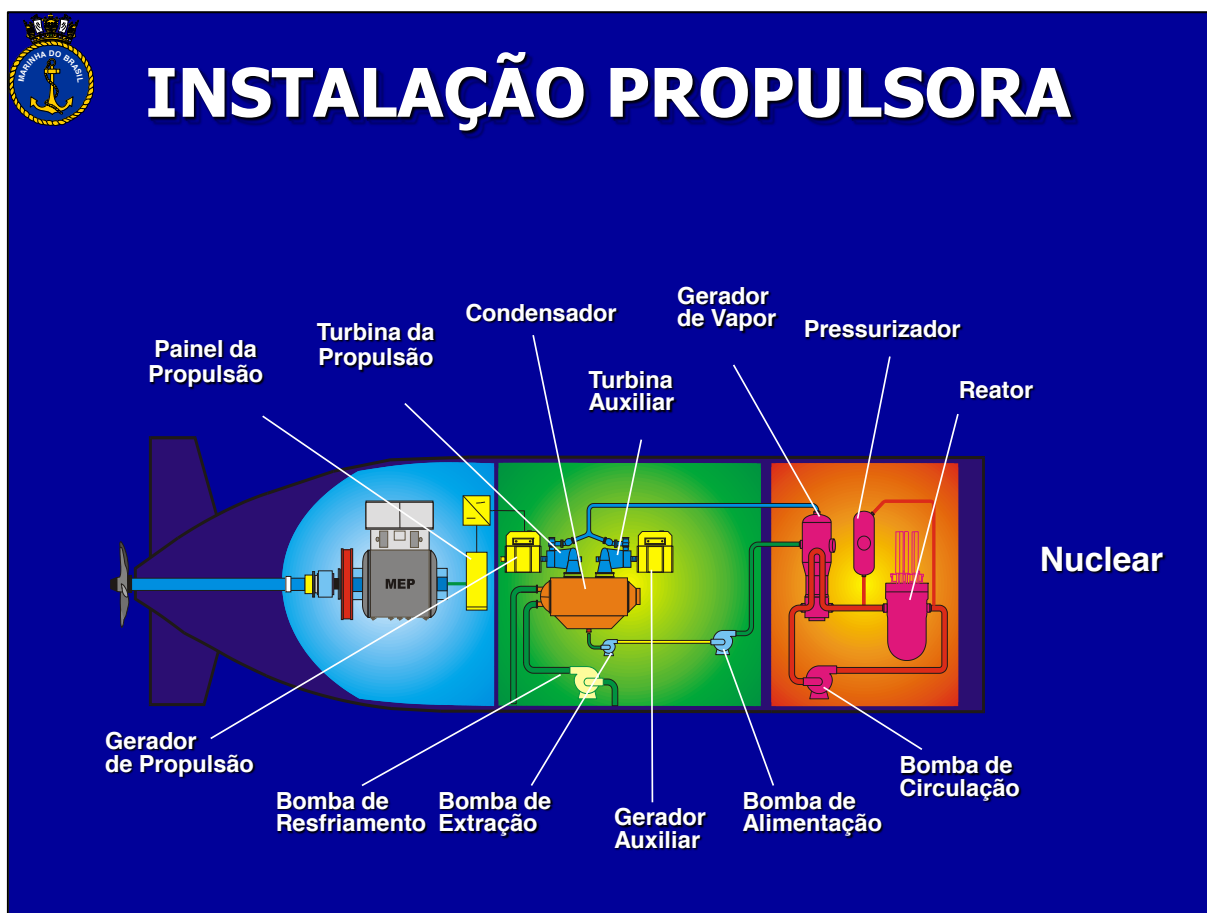
¹⁵⁸ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, op. cit., (Tratado Sobre a Não-Proliferação de Armas Nucleares). Disponível em: <www.cnem.gov.br/Doc/pdf/Tratados/TRAT0001.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁵⁹ O Tratado, por sua vez, insere-se na Constituição Federal: “os direitos e garantias expressos nesta Constituição não excluem outros decorrentes do regime e princípios por ela adotados, ou dos tratados internacionais em que a República Federativa do Brasil seja parte.” In: BRASIL, (Constituição, 1988), op. cit., Art. 5º, § 2º.

¹⁶⁰ MINISTÉRIO DA DEFESA, (Livro Branco de Defesa Nacional), op. cit., (Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Marinha), p. 196.

¹⁶¹ CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO (Marinha do Brasil). **XI Encontro Nacional de Estudos Estratégicos – Painel 4: Índice de Nacionalização dos Produtos de Defesa**. Rio de Janeiro: Escola Naval, 16-18 nov. 2011. p. 3.

Gráfico 2



Fonte: Marinha do Brasil¹⁶²



De qualquer forma, como será demonstrado nos documentos a seguir, o Brasil vem tentando comprar no exterior algumas tecnologias necessárias ao submarino. Contudo, apesar de expressamente ter se recusado a desenvolver armas nucleares e possuir os recursos necessários à aquisição, o País é constantemente impedido, pois a tecnologia nuclear possui cerceamentos internacionais, que vão das negativas de transferência da tecnologia às recusas de fornecimento.¹⁶³

¹⁶² CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO, (XI Encontro Nacional de Estudos Estratégicos – Painel 4: Índice de Nacionalização dos Produtos de Defesa), op. cit., p. 14.

¹⁶³ Ibidem, op. cit., p. 4.

Documento 1

Entraves tecnológicos, EUA-Brasil – I


	<p>Ms. Carol Broucek Toho Tenax America 121 Cardiff Valley Road Rockwood, TN ZIP: 37854</p>		<p>UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE Bureau of Industry and Security Washington, D.C. 20230</p>
		MAR 29 2007	
		Application Control No. :Z702383	
Dear Ms. Broucek:			
<p>Pursuant to Section 10(f)(3) of the Export Administration Act of 1979, as amended (EAA), and in accordance with Section 750.6(a) of the Export Administration Regulations (EAR), the Department of Commerce is informing you of the intent to deny your application for the export of carbon fiber to Deposito Naval No Rio De Janeiro in Rio De Janeiro, Brazil. The Department of Commerce believes that denial of the application referenced above furthers the United States policy in Sections 3(2)(A) and (B) of the EAA, “to restrict the export of goods and technology which would make a significant contribution to the military potential of any other country or combination of countries which would prove detrimental to the national security of the United States,” and “to restrict the export of goods and technology where necessary to further significantly the foreign policy of the United States or to fulfill its declared international obligations.”</p>			
<p>....to restrict the export of goods and technology which would make a significant contribution to the military potential of any other country or combination of countries which would prove detrimental to the national security of the United States....</p>			

Fonte: Marinha do Brasil¹⁶⁴

O Documento 1 é o primeiro exemplo de negativa de repassar tecnologias (filtros de carbono utilizados em rotores de centrífugas nucleares) para a Marinha do Brasil. Neste caso, a proibição é do Departamento de Comércio dos Estados Unidos, em face à empresa “*Toho Tenax America, Inc.*,” com o argumento de proteger a segurança nacional dos EUA perante “qualquer outro país ou combinação de países.” Uma situação similar ocorre no Documento 2:

¹⁶⁴ CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO, (XI Encontro Nacional de Estudos Estratégicos – Paineis 4: Índice de Nacionalização dos Produtos de Defesa), op. cit., p. 5.

Documento 2
Entraves tecnológicos, EUA-Brasil - II

Title: DSP - 6	Page: 1 of 8	
	<p>Angela C Brown</p> <p><small>Digitally signed by Angela C Brown DN: o=US, ou=DOT ACES Business Representative, ou=PM DOTC, cn=Angela C Brown, b=2342, 16200360, 100, 1, 1=AD1096, 902001288, 11249, BC000000AA, Date: 2010.11.23.10.37.57 -0500'</small></p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Upload Application with Signature</p> <p><small>(For DTC Use Only)</small></p>	<p>SOLUÇÃO:</p> <p>United States Department of State Bureau of Political-Military Affairs Directorate of Defense Trade Controls Washington, D.C. 20037</p>
<p>In Reply Refer To</p> <p>Case Number : 050258672</p> <p>The above referenced request has been denied and is being returned in accordance with Title 22, Code of Federal Regulations, Section 126.7(a) for the reasons indicated below. Any questions regarding this decision may be directed to Angela C Brown at (202) 261-8694.</p> <p>Foreign Policy <input type="checkbox"/></p> <p>National Security <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Comments <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>The U.S. Government does not support Brazil's indigenous naval nuclear reactor program.</p> <p>ATTACHMENT</p> <p>Case Number : 050258672</p>		

Fonte: Marinha do Brasil¹⁶⁵


Note-se que, no Documento 2, consta a declaração direta de que “O governo dos Estados Unidos não apoia o programa de reator nuclear naval ‘nativo’ do Brasil.”

Já o Documento 3, do Departamento do Comércio dos Estados Unidos, deixa claro que a Marinha Brasileira deve se submeter ao governo estadunidense na utilização estrita da tecnologia que o Brasil almeja comprar (no caso, o mesmo filtro de carbono):

¹⁶⁵ CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO, (XI Encontro Nacional de Estudos Estratégicos – Paineis 4: Índice de Nacionalização dos Produtos de Defesa), op. cit., p. 6.

Documento 3

Entraves tecnológicos, EUA-Brasil - III

	UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE BUREAU OF INDUSTRY AND SECURITY WASHINGTON, D.C. 20230
<p>VALIDATED: FEB 02 2011</p> <p>EXPIRES: FEB 28 2013</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. THE MANUFACTURING AND TESTING (EITHER WITH OR WITHOUT NUCLEAR MATERIAL) OF COMPONENTS OF GAS CENTRIFUGES AND ASSEMBLIES WITH THE SUPPLIED CARBON FIBER WILL BE SUBJECT TO REPORTING TO AND ACCESS BY ABACC AND THAT ANY NUCLEAR MATERIAL USED IN OR PRODUCED THROUGH THE USE OF CENTRIFUGE ROTORS FABRICATED WITH THE CARBON FIBER WILL BE SUBJECT TO SAFEGUARDS ADMINISTERED BY THE IAEA AND ABACC PURSUANT TO THE QUADRIPARTITE SAFEGUARDS AGREEMENT. THE ITEM(S) AUTHORIZED FOR EXPORT BY THIS LICENSE ARE TO BE USED ONLY FOR THE STATED END USE 2. APPLICANT MUST INFORM CONSIGNEE OF ALL LICENSE CONDITIONS. 3. NO RESALE, TRANSFER, OR REEXPORT OF THE ITEMS LISTED ON THIS LICENSE IS AUTHORIZED WITHOUT PRIOR AUTHORIZATION BY THE U.S. GOVERNMENT. 	

Fonte: Marinha do Brasil¹⁶⁶

Vale destacar, diante dos documentos apresentados, que o Brasil firmou um acordo de cooperação com a França, em dezembro de 2008,¹⁶⁷ para a produção de submarinos.¹⁶⁸ Embora o Documento 1 seja anterior ao acordo, o Documento 3 é posterior, abrindo a questão: se o acordo foi com a França, por que o Brasil continuou tentando comprar tecnologias dos Estados Unidos?¹⁶⁹

¹⁶⁶ CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO, (XI Encontro Nacional de Estudos Estratégicos - Paineis 4: Índice de Nacionalização dos Produtos de Defesa), op. cit., p. 7.

¹⁶⁷ BRASIL. **Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Francesa na Área de Submarinos**. Brasília, D.F.: Governo Federal, 2008. p. 2-8. Disponível em: <www.senado.gov.br/atividade/Materia/getPDF.asp?t=86940&tp=1>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁶⁸ "(...) Brasil e França firmaram, em 2008, um acordo que deu início ao PROSUB - Programa de Desenvolvimento de Submarinos. Esse programa viabilizará a produção do primeiro submarino brasileiro de propulsão nuclear e de mais quatro submarinos convencionais diesel-elétrico." In: MARINHA DO BRASIL. **Programa de Desenvolvimento de Submarinos**. Rio de Janeiro: PROSUB, 2011. p. 7. Disponível em: <www.marinha.mil.br/sites/default/files/imagens/banner_publicidade/prosub.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁶⁹ Justificativas para o acordo: SENADO FEDERAL (Brasil). **Acordo Brasil-França**. Brasília, D.F.: Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional, 2011. p. 9-12 (Opção pela França). Disponível em: <www.senado.gov.br/comissoes/cre/ap/AP2090916_Acordo_Brasil_Franca.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Seja como for, mesmo quando consegue adquirir tecnologias para a realização de projetos, o Brasil sofre barreiras internacionais. Este é o caso do lançamento de satélites na base de Alcântara, já que 90% das peças utilizadas nos equipamentos são patenteadas e fabricadas pelos Estados Unidos. Por isso, o Brasil é impedido de lançar e utilizar comercialmente a sua própria base. Essas circunstâncias serão abordadas a seguir.

3.4.3. Entraves no setor Aeroespacial

Em 2006 os governos do Brasil e da Ucrânia (ex-integrante da República Soviética) se uniram na criação da “*Alcântara Cyclone Space*” (ACS), uma empresa pública binacional, com capital de ambos os países, para desenvolver tecnologia aeroespacial.¹⁷⁰ O objetivo seria explorar comercialmente a colocação em órbita de satélites, lançando-os com o foguete ucraniano Cyclone-4, a partir de Alcântara (no Maranhão), além de promover a transferência de tecnologia.¹⁷¹

A principal vantagem da base brasileira é a sua localização, na linha do Equador, o que possibilita a economia de combustível nos lançamentos. Contudo, cerca de 90% dos satélites em atividade possuem componentes provenientes dos Estados Unidos e a ACS não possui autorização para lançá-los. Isso ocorre porque o Brasil e os Estados Unidos não possuem acordo de salvaguarda tecnológica:

“Historicamente, os EUA apresentam profundas restrições ao programa de lançadores do Brasil, uma vez que seus componentes têm uso duplo: civil e militar, ou seja, servem a foguetes e mísseis. Paradoxalmente, os EUA reconhecem Alcântara como excelente local para lançamentos, inclusive, de seus próprios foguetes.”¹⁷²

Fica claro, assim, que mesmo com vantagens geográficas, fins expressamente pacíficos, recursos e interesse em se autodesenvolver, o Brasil tem sido barrado por depender de tecnologias estrangeiras. A conclusão evidente é que desenvolver, o

¹⁷⁰ ALCÂNTARA CYCLONE SPACE. *Company*. Brasília, D.F.: ACS, 2014. Disponível em: <www.alcantaracyclonespace.com/about/company>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁷¹ AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação). **Governo do Maranhão e Alcântara Cyclone Space acertam MA-106**. Brasília, D.F.: AEB, 2009. Disponível em: <www.aeb.gov.br/2008/08/governo-do-maranhao-e-alcantara-cyclone-space-acertam-reconstrucao-da-ma-106>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁷² MALTCHIK, Roberto. **Projeto de meio bilhão de reais para lançamento comercial de satélites está em xeque**. Rio de Janeiro: O Globo, Ed. 6 jan. 2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/pais/projeto-de-meio-bilhao-de-reais-para-lancamento-comercial-de-satelites-esta-em-xeque-7210946>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

máximo possível, as próprias tecnologias, mais do que uma opção, é uma necessidade para qualquer nação que preze pelo seu futuro.

3.4.4. Outros casos de entraves

O míssil tático MAR-1, para utilização contra sistemas de defesa antiaérea baseados em terra ou plataformas marítimas, recebeu entraves dos Estados Unidos (quanto à plataforma giroométrica e à cabeça de comando).¹⁷³ O argumento dos EUA é que “essa tecnologia excede o nível de capacidade aprovado para o Brasil,” conforme demonstra do Documento 4:

Documento 4

Entraves tecnológicos, EUA-Brasil – IV

United States Department of State
Bureau of Political-Military Affairs
Office of Defense Trade Controls
Washington, D.C. 20520-0602

In Reply Refer to
DTC Case No: 750002

Dear Mr. Kim:

The attached application has been denied and is being returned in accordance with 22 CFR 126.7 (a) for the reasons indicated below. Any questions you may have regarding this decision may be directed to Patty Dudley of this office at (703) 812-2286.

Foreign Policy
 National Security
 Comments

Anti-radar technology is not releasable for national security reasons: This technology exceeds the level of capability approved for Brazil.

Sincerely,
William F. Lowell
William F. Lowell
Director
Office of Defense Trade Controls

Attachments: As stated

Case # 750002
Anti-radar technology is not releasable for national security reasons. This technology exceeds the level of capability approved for Brazil.

Fonte: ABIMDE¹⁷⁴

Os casos apresentados estão longe de ser exaustivos e apenas ilustram o fato de que “em assuntos estratégicos, a transferência de tecnologia é pouco comum.”¹⁷⁵

¹⁷³ MOREIRA (2011), op. cit., p. 50.

¹⁷⁴ Ibidem, op. cit., p. 49.

As situações vão desde embargos ao enriquecimento de urânio por ultracentrifugação para fins pacíficos,¹⁷⁶ até o não repasse de informações sobre equipamentos comprados pelo Brasil, como ocorreu com o caça supersônico F-5, do qual os EUA não forneceram dados de ensaio/modelo, dificultando a transferência de tecnologia.¹⁷⁷

3.4.5. Contemplação da estrutura nacional

Embora ainda timidamente diante do potencial que possui, e com processos decisórios que chegam a se arrastar por décadas, é perceptível que o Brasil tem se movimentado para aproveitar melhor a própria estrutura. Por exemplo, na aquisição do caça *Gripen NG*, da empresa sueca *Saab*, após quase duas décadas de negociações, o governo optou pela proposta que permite ao País ter participação conjunta no desenvolvimento do projeto, contemplando empresas nacionais – como a Embraer – e mão-de-obra local (a previsão é de que sejam gerados 5,8 mil empregos diretos na região de São Bernardo do Campo, em São Paulo).¹⁷⁸

Além disso, ter direitos sobre a propriedade intelectual foi um fator determinante no acordo que preteriu os franceses (da *Dassault*, com o caça *Rafale*) e os estadunidenses (da *Boeing*, com o caça *F-18 Super Hornet*).¹⁷⁹

3.5. Considerações sobre a aquisição de tecnologias de Defesa no Brasil

Ao longo deste Capítulo foram produzidos modelos simplificados das práticas atualmente utilizadas, para fins de inovação, que possam ter emprego pela Defesa Brasileira. Ao contrastar-se os dados do Capítulo 2 com os do Capítulo 3, fica evidente que, com raras exceções, ao longo das últimas décadas, as políticas de defesa adotadas

¹⁷⁵ Ibidem, op. cit., p. 47.

¹⁷⁶ Ibidem, op. cit., p. 55.

¹⁷⁷ MOREIRA (2011), op. cit., p. 51.

¹⁷⁸ GLOBO. **Empresa sueca de caças vai instalar fábrica em São Bernardo, no ABC**. São Paulo: G1, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2013/12/empresa-sueca-de-cacas-vai-instalar-fabrica-em-sao-bernardo-no-abc.html>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁷⁹ MONTEIRO, Tânia. **'Propriedade intelectual sobre aeronave foi determinante', diz comandante**. São Paulo: O Estado de S. Paulo, 20 dez. 2013. Disponível em: <www.estadao.com.br/noticias/impresso,propriedade-intelectual-sobre-aeronave-foi-determinante-diz-comandante,1110733,0.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

pelos governos do Brasil não visaram, na prática, a produção e domínio de tecnologias nacionais de vanguarda. As referências bibliográficas citadas – algumas oriundas de publicações do próprio Ministério da Defesa – tornam tal fato inquestionável.

Complementarmente, cabe aqui salientar que, em 17 de dezembro de 2008, pela primeira vez na história do Brasil, foi publicada uma Estratégia Nacional de Defesa. Esse documento, atualizado em 2012, dispõe:

“(...) reorganização da Base Industrial de Defesa, para assegurar que o atendimento às necessidades de tais produtos por parte das Forças Armadas **apoie-se em tecnologias sob domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual** (militar e civil).”¹⁸⁰

Ao longo do documento, além da reafirmação da necessidade de tecnologias de domínio nacional, desponta a questão da independência pela capacitação:

“**Independência nacional** alcançada pela **capacitação tecnológica autônoma**, inclusive nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear. **Não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa, como para o desenvolvimento.**”¹⁸¹

A Estratégia Nacional de Defesa de 2008 perfaz um diagnóstico das 16 principais vulnerabilidades da estrutura de Defesa do Brasil, das quais destacam-se as seguintes:

- 7. **Limitados recursos aplicados em pesquisa científica e tecnológica para o desenvolvimento de material de emprego militar e produtos de defesa**, associados ao incipiente nível de integração entre os órgãos militares de pesquisa, e entre estes e os institutos civis de pesquisa;
- 8. **Inexistência de planejamento nacional** para desenvolvimento de produtos de elevado conteúdo tecnológico, **com participação coordenada dos centros de pesquisa das universidades, das Forças armadas e da indústria**;
- 14. **Bloqueios tecnológicos impostos por países desenvolvidos**, retardando os projetos estratégicos de concepção brasileira.”¹⁸²

Para fins de ênfase, na citação acima foram grifadas expressões nos itens selecionados (7, 8 e 14) que, por serem reconhecidos como vulnerabilidades na própria Estratégia de Defesa, denotam o quanto pode ser oportuno – e em certa medida, até necessário – para os objetivos do Brasil no cenário internacional, aproveitar algumas experiências que tenham sido exitosas no modelo de inovação do complexo militar-

¹⁸⁰ BRASIL, (Estratégia Nacional de Defesa), op. cit., p. 10. [Os grifos são nossos].

¹⁸¹ Ibidem, op. cit., p. 2. [Os grifos são nossos].

¹⁸² Ibidem, op. cit., p. 32 e 33. [Os grifos são nossos].

industrial-acadêmico. Tal fato, aliás, é evidenciado na referida Estratégia, na forma de “oportunidades a serem exploradas:”

“ – **otimização dos esforços em Ciência, Tecnologia e Inovação para a Defesa**, por intermédio, dentre outras, das seguintes medidas:
(a) maior integração entre as instituições científicas e tecnológicas, tanto militares como civis, e a Base Industrial de Defesa;
(b) definição de pesquisas de uso dual; e
(c) fomento à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos de interesse da defesa.
 – maior integração entre as indústrias estatal e privada de produtos de defesa, com a **definição de um modelo de participação na produção nacional de meios de defesa.**”¹⁸³

Não obstante, nesta análise prévia, ao comparar-se o Fluxograma 2 com os Fluxogramas do 3 ao 7, também fica claro que não está sólida a conexão entre a academia e as indústrias em nenhum dos mapeamentos do modelo brasileiro – ao contrário do que acontece no complexo estadunidense.

Resta, assim, verificar qual é a estrutura, em termos de indústrias e universidades, que o Brasil possui, bem como, se há interesse em se trabalhar em conjunto. Esse é o passo das próximas subseções.

3.5.1. Base industrial de defesa no Brasil

A Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE) conta com mais de 200 empresas-membro.¹⁸⁴ Dentre estas, destacam-se algumas tradicionais, como a Embraer,¹⁸⁵ a Taurus, a CBC, a Odebrecht Defesa e Tecnologia, a IBCA e a Condor Tecnologias Não-Letais. Além disso, as políticas de inovação na área devem levar em conta que a ABIMDE “atua no relacionamento entre as

¹⁸³ BRASIL, (Estratégia Nacional de Defesa), op. cit., p. 27. [Os grifos são nossos].

¹⁸⁴ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA. **Associadas**. São Paulo: ABIMDE, 2014. Disponível em: <www.abimde.org.br/?on=associados>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁸⁵ “Em 19 de agosto de 1969 foi criada a Embraer – Empresa Brasileira de Aeronáutica, companhia de capital misto e controle estatal. Com o apoio do Governo Brasileiro, a Empresa iria transformar ciência e tecnologia em engenharia e capacidade industrial.” In: EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA. **Conheça a Embraer: Evolução**. São José dos Campos: Embraer, 2011. Disponível em: <www.embraer.com/pt-BR/ConhecaEmbraer/TradicaoHistoria/Paginas/Home.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014. “A Embraer fabrica aviões comerciais, executivos, agrícolas e militares. Ao lado da canadense Bombardier, é a terceira maior produtora mundial de jatos civis, atrás da Airbus e da Boeing.” In: SENADO FEDERAL (Brasil). **Senadores homenageiam Embraer**. Brasília, D.F.: Jornal do Senado, 17 ago. 2011. Disponível em: <www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2011/08/17/senadores-homenageiam-embraer>. Acesso em: 1º fev. 2014.

indústrias e os órgãos governamentais”¹⁸⁶ do Brasil, e sua missão é, justamente, contribuir:

(...) “na **formulação de políticas públicas para o setor de Defesa, e para a criação e manutenção de uma Base Industrial, Logística, Científica, Tecnológica & Inovação** forte e saudável, voltadas para a Defesa, **em consonância com os objetivos de soberania nacional e da Constituição Brasileira.**”¹⁸⁷

Dados da ABIMDE demonstram que o setor, no Brasil, gera 25 mil empregos diretos, 100 mil indiretos e cerca de US\$ 2,7 bilhões anuais em vendas. As empresas são de alta tecnologia, sendo que 35 delas exportam (20 regularmente), gerando US\$ 1 bilhão anuais em exportações.¹⁸⁸ A expectativa de investimentos para a área é de US\$ 100 bilhões nos próximos 20 anos.¹⁸⁹

A ABIMDE também publica cartilhas denominadas “Medidas viabilizadoras,” nas quais lista sugestões de ações a serem tomadas “pelo governo, pelo legislativo, pelos militares e pela sociedade em geral.”¹⁹⁰ O intuito de tais publicações (que são tema da próxima subseção) se aproxima do proposto no presente estudo, ou seja: unir “esforços da Academia, Institutos de Ciência e Tecnologia, Indústrias de Base e Empresas Estratégicas de Defesa” para o fornecimento de “produtos e serviços garantidores de nossa soberania.”¹⁹¹

Além disso, há ainda outras empresas e indústrias que atuam com Defesa no Brasil e que não são associadas da ABIMDE, mas que, por razões econômicas inerentes, têm interesse em melhorias na Base Industrial de Defesa (BID).

Na esfera governamental, há esforços da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) em compreender e desenvolver as empresas da área, conforme demonstra o convênio firmado em 2013 com o Instituto de Pesquisa Econômica

¹⁸⁶ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA, op. cit., (Home). Disponível em: <www.abimde.org.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁸⁷ Ibidem, op. cit., (Missão) Disponível em: <www.abimde.org.br/?on=abimde>. Acesso em: 1º fev. 2014. [Os grifos são nossos].

¹⁸⁸ MOREIRA, (2011), op. cit., p. 5 e 6. [Últimos dados disponíveis: 2009].

¹⁸⁹ DEFESANET. **Novo presidente da ABIMDE prevê crescimento no setor e um grande mapeamento da indústria de defesa brasileira.** Brasília, D.F.: 31 jan. 2013. Disponível em: <www.defesanet.com.br/bid/noticia/9516/ABIMDE---Assume-Sami-Hassuani>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁹⁰ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA. **Medidas viabilizadoras.** São Paulo: ABIMDE, out, 2011. p. 5.

¹⁹¹ Ibidem, (Medidas viabilizadoras), op. cit., p. 3.

Aplicada (IPEA).¹⁹² Também destacam-se iniciativas da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)¹⁹³ e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES),¹⁹⁴ dentre outras.

Portanto, a iniciativa privada do Brasil é, tanto expressamente, quanto tacitamente, favorável às políticas de incentivo à inovação científica e tecnológica, de acordo com os interesses do Brasil.

3.5.1.1. Medidas viabilizadoras pela ótica da indústria de Defesa

Algumas das Medidas viabilizadoras apresentadas pela Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança têm estreita relação aos pontos defendidos nesta Tese. Dentre elas, destacam-se:

1. Integração entre empresas e órgãos de pesquisa e desenvolvimento, a fim de se produzir conhecimento, protótipos e produtos comercializáveis;¹⁹⁵

2. Criação de uma estrutura de inteligência para a identificação e orientação de tecnologias de interesse da Defesa;¹⁹⁶

3. Formação de mão-de-obra especializada para projetar, pesquisar, desenvolver, gerar inovação, produção e manutenção de produtos de Defesa;¹⁹⁷

4. Determinação de fontes de recursos permanentes, para os investimentos e custeios de programas de Defesa e Segurança.¹⁹⁸

¹⁹² INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Chamada Pública Nº 130/2013 – Projeto “Mapeamento da Base Industrial de Defesa.”** Brasília, D.F.: IPEA/ABDI, 2013. Disponível em: <www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/131119_chamadapublica_pnpd130.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁹³ ACIOLI, R. G. **O Papel da FINEP no Renascimento da Indústria de Defesa.** Revista Inovação em Pauta, 2011. Disponível em: <www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao12/inovacao_em_pauta_12_artigo%20defesa.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁹⁴ BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Plano Inova Aerodefesa.** Rio de Janeiro: BNDES, 2013. Disponível em: <www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Inovacao/inovaaerodefesa.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

¹⁹⁵ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA, (Medidas viabilizadoras), op. cit., p. 12.

¹⁹⁶ Ibidem, op. cit., (Medida 2.3), p. 8.

¹⁹⁷ Ibidem, op. cit., (Medidas 5.1 e 5.2), p. 10.

¹⁹⁸ Ibidem, op. cit., (Medida 4.1), p. 9.

Além disso, as próprias indústrias defendem a criação de uma “estrutura de inteligência,” dentro do governo, para a definição e o planejamento do que é de interesse para o País. De fato, nada poderia ser mais lógico: ao invés de investir-se tempo e dinheiro em projetos que, talvez, interessem o governo para aquisição – e talvez não –, seria muito mais eficiente o governo dizer quais são as suas necessidades estratégicas, a fim de que a academia apresente as soluções e, as indústrias, os produtos.

Qualificar mão-de-obra e garantir fontes de recursos são pressupostos básicos, afinal, sem pessoal e sem a garantia de continuidade dos programas, não há projeto de Estado que tenha durabilidade. Esse, aliás, é o Primeiro Fundamento de Vannevar Bush no relatório *Science The Endless Frontier*. O Brasil precisa aprimorar ambos: tanto “pessoal,” quanto “garantia de continuidade dos programas.”

3.5.2. O interesse por estudos de Defesa dentre as universidades e pesquisadores brasileiros

É notoriamente expressivo o potencial acadêmico de universidades e pesquisadores no Brasil. Mesmo levando-se em consideração apenas os cursos de pós-graduação *stricto sensu*, como mestrado e doutorado, os números são substanciais, como pode ser observado na Tabela 3:

Tabela 3
Cursos de Pós-graduação por Região do Brasil

Nota: TODOS									
REGIÃO	Programas e Cursos de pós-graduação					Totais de Cursos de pós-graduação			
	Total	M	D	F	M/D	Total	M	D	F
Centro-Oeste	304	141	7	37	119	423	260	126	37
Nordeste	735	355	16	97	267	1.002	622	283	97
Norte	197	102	4	33	58	255	160	62	33
Sudeste	1.728	418	26	285	999	2.727	1.417	1.025	285
Sul	777	277	6	118	376	1.153	653	382	118
Brasil:	3.741	1.293	59	570	1.819	5.560	3.112	1.878	570

Legenda: M – Mestrado Acadêmico; D – Doutorado; F – Mestrado Profissional; M/D – Mestrado Acadêmico/Doutorado. Fonte: CAPES¹⁹⁹

¹⁹⁹COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (Ministério da Educação, Brasil). **Mestrados/Doutorados Reconhecidos**. Brasília, D.F.: Capes, 2014. Disponível em: <<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarRegiao&conceito=34567>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Somam-se, desta forma, 5.560 cursos de pós-graduação no País, oferecendo potencial para modelos de inovação tecnológicas que contemplem também a Defesa. Em 2005, 2008 e com republicação em 2013, por exemplo, foi realizada uma iniciativa de considerável receptividade com a comunidade acadêmica nessa área: o Programa Pró-Defesa, delineado no Fluxograma 6.

Possuindo tal estrutura acadêmica, o Brasil tem se mantido entre os 15 países com maior produção científica, de acordo com dados da Base Scopus (*Thomson Reuters report*).²⁰⁰ Em 2012 a produção brasileira ficou na 13ª posição, como pode ser observado na Tabela 4, abaixo:

Tabela 4

Produção Científica por País - 2012							
	País	Documentos	Doc. Citáveis	Citações	Auto-Citações	Citações por Doc.	H index
1	Estados Unidos	537.308	493.337	341.608	194.260	0,64	1.380
2	China	392.164	383.117	105.523	62.551	0,27	385
3	Reino Unido	152.877	137.413	106.306	36.218	0,7	851
4	Alemanha	143.284	132.505	95.320	35.540	0,67	740
5	Japão	118.768	111.893	50.816	18.510	0,43	635
6	França	102.474	95.534	61.977	19.797	0,6	681
7	Índia	98.081	91.366	25.665	11.829	0,26	301
8	Itália	85.027	77.747	54.621	18.813	0,64	588
9	Canadá	84.990	79.017	54.256	15.560	0,64	658
10	Espanha	76.699	70.539	44.019	13.993	0,57	476
11	Coreia do Sul	67.688	64.581	26.804	8.260	0,4	333
12	Austrália	67.584	62.200	43.082	14.118	0,64	514
13	Brasil	55.803	53.083	17.580	6.465	0,32	305
14	Holanda	48.918	44.801	41.366	10.325	0,85	576
15	Taiwan	40.387	38.493	16.059	4.932	0,4	267
16	Federação Russa	39.766	37.568	12.503	4.501	0,31	325
17	Irã	39.384	37.384	10.007	4.913	0,25	135
18	Suíça	36.042	33.513	33.732	8.120	0,94	569
19	Turquia	33.911	31.323	10.938	3.631	0,32	210
20	Polônia	31.948	30.666	13.850	4.723	0,43	302

Fonte: Scopus²⁰¹

Aliás, sobre a produção acadêmica na área, o Livro Branco de Defesa Nacional é enfático:

²⁰⁰ “Este relatório também indica que, em relação ao resto do mundo, o Brasil tem desempenho excepcionalmente bom em biologia e disciplinas biomédicas, sendo responsável por 18,4% da produção científica mundial em medicina tropical com base na análise de 10.500 revistas científicas.” HOMMAA, Akira; POSSAS, Cristina et al. *Vaccine research, development, and innovation in Brazil: A translational science perspective*. Vaccine, Vol. 31, Supplement 2, 18 Apr. 2013. p. B54–B60. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X12017355>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁰¹ THE SCIMAGO JOURNAL. *Country Rankings*. Madrid: Scimago Lab, Data Source Scopus, 2012. Disponível em: <www.scimagojr.com/countryrank.php?area=0&category=0®ion=all&year=2012&order=it&min=0&min_type=it>. Acesso em: 1º fev. 2014.

“Reforçou-se a consciência de que o País não é imune aos riscos e ameaças inerentes às relações entre estados, favorecendo-se o sentido de unidade dos pesquisadores que trabalhavam isolados. Desse modo, novas disciplinas foram criadas nos cursos de relações internacionais e ciência política, e instituíram-se cursos específicos sobre defesa.”²⁰²

O País também dispõe da Associação Brasileira de Estudos de Defesa (ABED) “uma sociedade acadêmica civil sem fins lucrativos que congrega professores e pesquisadores voltados para os estudos das instituições militares, políticas de Defesa e temas estratégicos.”²⁰³

3.6. Considerações sobre o potencial militar-industrial-acadêmico do Brasil

Tendo em vista os documentos governamentais, bem como, os fatos apresentados quanto às estruturas industrial e acadêmica do Brasil, demonstra-se que:

1. Há interesse do Ministério da Defesa em reestruturar o seu modelo de inovação, unindo governo, indústrias e universidades (conforme a Estratégica Nacional de Defesa);

2. Ao mesmo tempo, as indústrias de material bélico do Brasil contêm tal motivação (expressa na missão da ABIMDE);

3. E que projetos envolvendo a Defesa foram agraciados recentemente no meio acadêmico do País (Programa Pró-Defesa), além de multiplicaram-se programas de estudo na área (de acordo com o Livro Branco de Defesa Nacional).

Delineia-se, assim, a existência, no Brasil, de instituições semelhantes às dos Estados Unidos, a saber: militares, industriais e acadêmicas. Todas dispostas a interagir e a buscar a produção de ciência e tecnologia, tanto militar, quanto civil.

Antes, porém, de identificar as melhores maneiras de se aproveitar alguns dos êxitos do modelo estadunidense para que sejam propostas remodelações adequadas na estrutura de inovação via Defesa no Brasil, é necessário perfazer dois aprofundamentos:

Primeiro, é preciso somar tais pressupostos à devida análise orçamentária (Capítulo 4);

²⁰² MINISTÉRIO DA DEFESA, (Livro Branco de Defesa Nacional), op. cit., p. 182.

²⁰³ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA. **Bem-vindo à ABED**. Niterói: ABED, 2014. Disponível em: <www.abedef.org>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Segundo, é crucial a revisão dos processos de produção/aquisição de tecnologias, tanto nos Estados Unidos, quanto no Brasil (Capítulo 5). Esses são os temas abordados a seguir.

CAPÍTULO 4. ANÁLISE ORÇAMENTÁRIA

4.1. Relevância da esfera econômica

Qualquer estudo de adaptação de política pública de um país para outro estaria incompleto sem a análise orçamentária. Assim como a história e as motivações dos Estados Unidos e do Brasil são diferentes, também as suas economias e orçamentos possuem os próprios tamanhos, destinações e particularidades. É importante, por isso, observá-los lado a lado e avaliar as convergências e divergências, tanto nos orçamentos gerais das uniões, quanto no concernente às respectivas defesas nacionais.

O objetivo aqui é demonstrar que, mesmo tendo, atualmente, uma economia menor e destinando menos recursos à Defesa Nacional em comparação aos Estados Unidos, o Brasil pode empregar tais recursos mais eficientemente, caso utilize um modelo de geração de ciência e tecnologia nessa área.

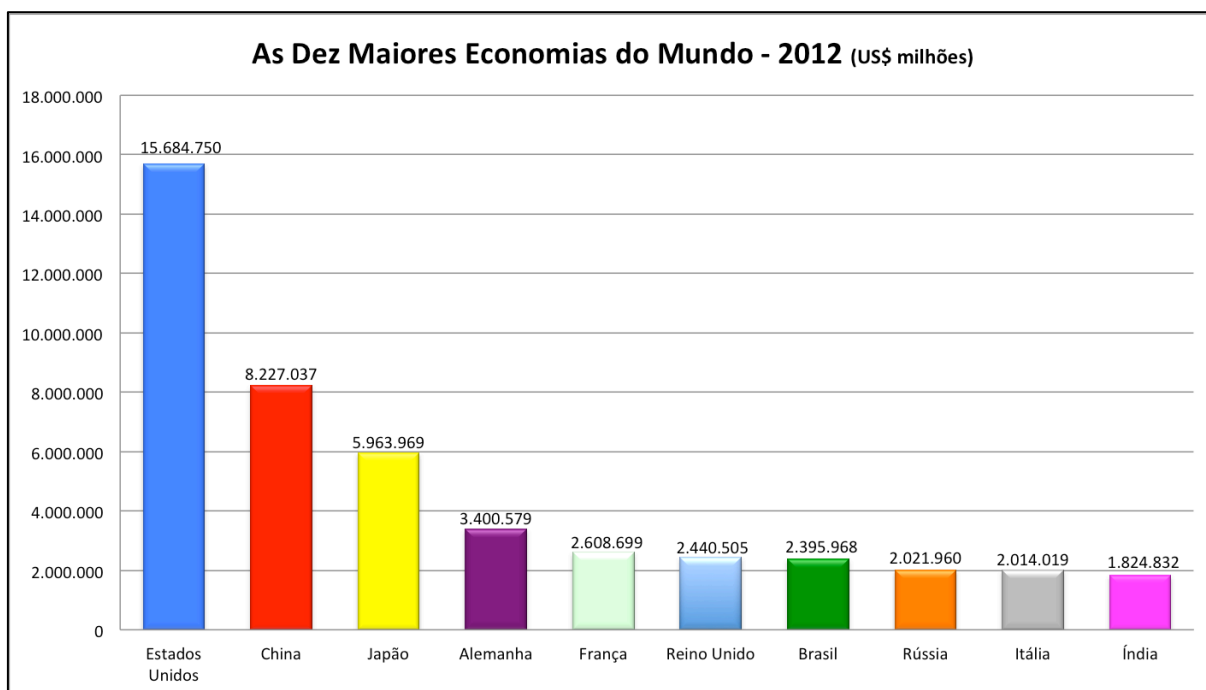
Essa análise também serve para pontuar o tamanho orçamentário de cada nação em relação às outras, de acordo com critérios específicos. Neste Capítulo, portanto, também são apresentados dados de alguns países da América do Sul – tendo em vista a relevância geopolítica e a proximidade geográfica com o Brasil – e de nações em desenvolvimento, que compõem os chamados “BRICS” (além do Brasil, a Rússia, a Índia, a China e a África do Sul).²⁰⁴ Os BRICS foram incluídos devido à sua crescente importância na economia mundial, fator que afeta também os Estados Unidos e traz implicações estratégicas para a Defesa Internacional.

4.2. Dimensão externa dos EUA e do Brasil na economia e nas despesas em Defesa

O Brasil despontava, até 2011, como a sexta maior economia mundial, à frente do Reino Unido e logo após a França. Em 2012 o país caiu uma posição para o Reino Unido:

²⁰⁴ Os “emergentes,” destacados por O'Neill devido ao rápido crescimento de suas economias. In: O'NEILL, Jim. *Building Better Global Economic BRICs*. New York: Goldman Sachs & Co, Global Economics, Paper n. 66, 30 Nov. 2001. A África do Sul foi incluída como parceira estratégica em 2010, mediante acordo entre os países.

Gráfico 3



Fonte: FMI²⁰⁵

Já em relação aos gastos com Defesa, de acordo com dados do *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), os Estados Unidos se mantiveram como a nação com maiores despesas militares em 2012, com US\$ 682 bilhões,²⁰⁶ representando 4,4% do seu PIB. O Brasil desponta em décimo-primeiro lugar, com US\$ 33,8 bilhões e a equivalência de 1,5% do próprio PIB:

Tabela 5

Os 15 países com maior despesa militar em 2012					
Posição	País	Gasto (US\$ Bi)	PIB (%)	Parcela Mundial (%)	Gasto (US\$ Bi PPP)
1	Estados Unidos	682	4,4	39	682
2	China	166	2	9,5	228
3	Rússia	90,7	4,4	5,2	93,7
4	Reino Unido	60,8	2,5	3,5	57,5
5	Japão	59,3	1	3,4	50,1
6	França	58,9	2,3	3,4	44,7
7	Arábia Saudita	56,7	8,5	3,2	58,8
8	Índia	46,1	2,5	2,6	117
9	Alemanha	45,8	1,4	2,6	40,4
10	Itália	34	1,7	1,9	28,5
11	Brasil	33,1	1,5	1,9	33,8

²⁰⁵ INTERNATIONAL MONETARY FUND. *Report for Selected Countries and Subjects*. Washington, D.C.: World Economic Outlook Database – IMF, April 2013. Disponível em: <www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/weodata/index.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014.

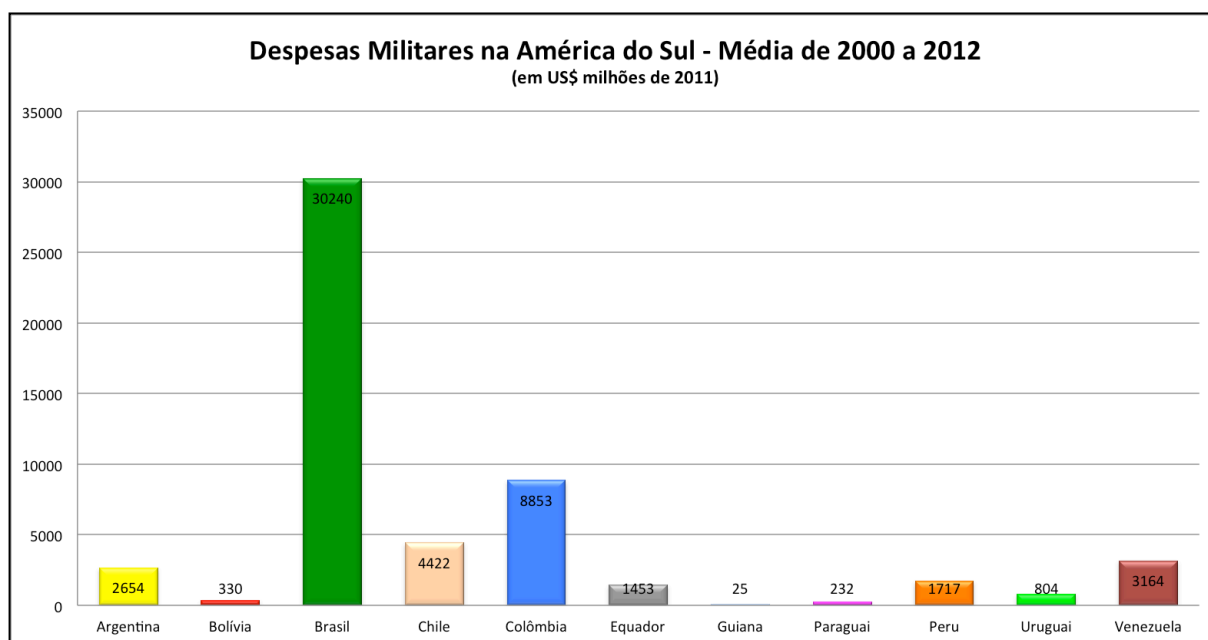
²⁰⁶ Em dólares equivalentes: “Purchasing Power Parity” (PPP).

Os 15 países com maior despesa militar em 2012					
Posição	País	Gasto (US\$ Bi)	PIB (%)	Parcela Mundial (%)	Gasto (US\$ Bi PPP)
12	Coreia do Sul	31,7	2,7	1,8	42,1
13	Austrália	26,2	1,7	1,5	16,6
14	Canadá	22,5	1,3	1,3	19,9
15	Turquia	18,2	2,3	1	25,2
Total Mundial		1,8	2,5	100	1562,3

Fonte: SIPRI

Dentre os maiores países da América do Sul, o Brasil gastou mais em Defesa, na média de 2000 a 2012, em dólares deflacionados, vide Gráfico 4:

Gráfico 4

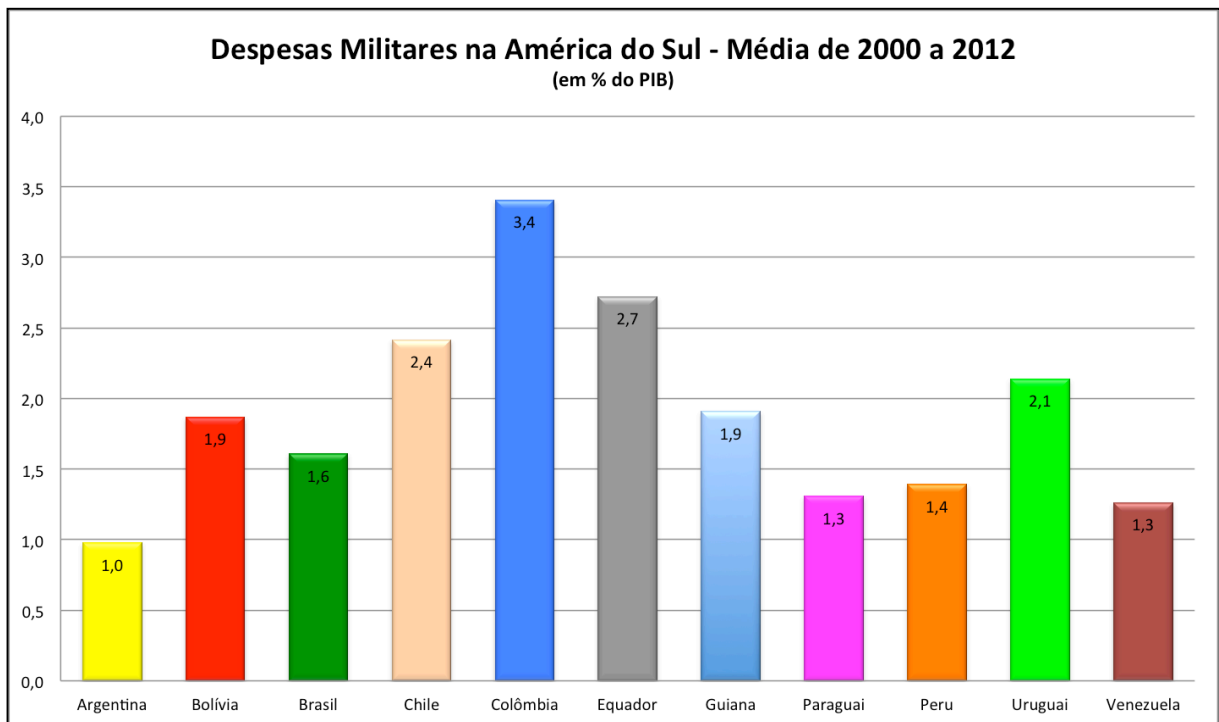


Elaboração própria com dados do SIPRI

Com a maior economia da região e possuindo, tanto a maior extensão territorial, quanto a maior população,²⁰⁷ por outro lado, o Brasil não está entre os que mais empregam recursos em Defesa em relação ao próprio PIB, conforme demonstra a média de 2000 a 2012 (Gráfico 5):

²⁰⁷ Segundo dados do IBGE, a extensão territorial do Brasil é de 8.515.767,049 km² (o que equivale a 47% do território sul-americano). In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE apresenta nova área territorial brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 27 nov. 2012. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2267>>. Acesso em: 1º fev. 2014. A população estimada do País é de 201.032.714 de pessoas: Ibidem, (IBGE divulga as estimativas populacionais dos municípios em 2012), op. cit., 31 ago. 2012. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia%5C&idnoticia=2204>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Gráfico 5

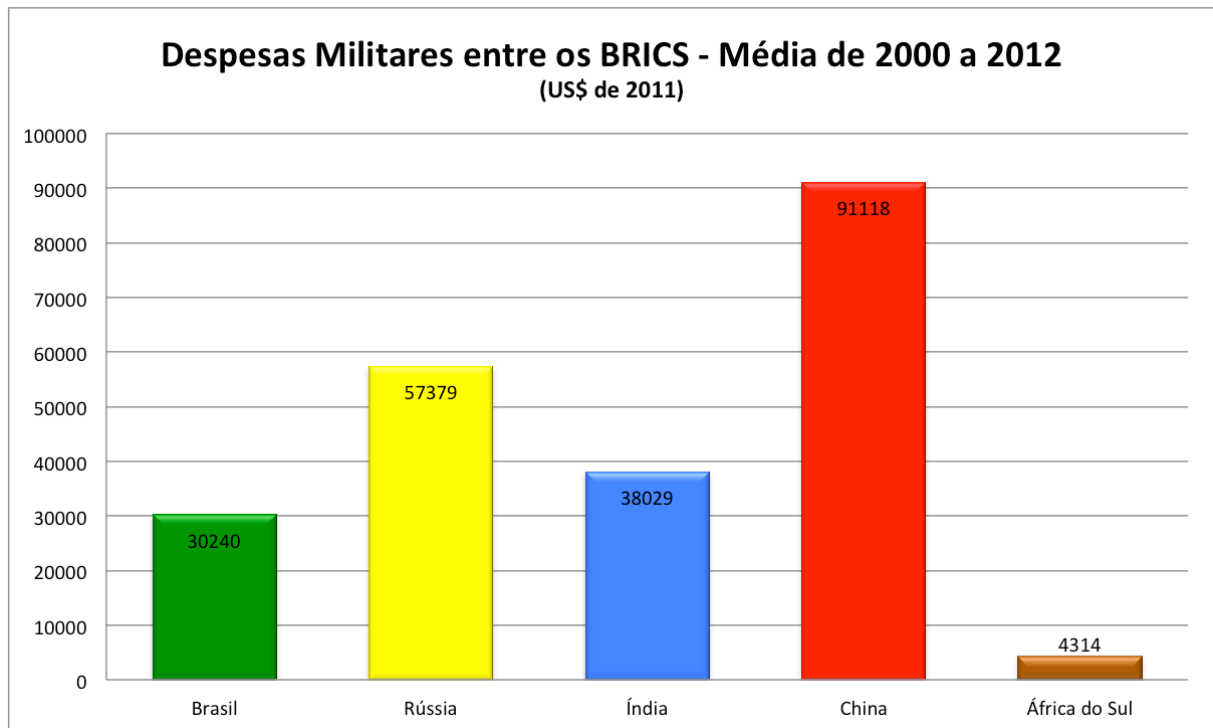


Elaboração própria com dados do SIPRI

Todavia, na composição dos BRICS, o País fica apenas à frente da África do Sul e atrás da Rússia, Índia e China, na média de 2000 a 2012 em despesas militares deflacionadas:

- Os maiores gastos são da China, com uma média anual deflacionada de US\$ 91.118 bilhões;
- A Rússia desponta em segundo lugar, com 57.379 US\$ bilhões;
- A Índia vem em seguida, com US\$ 38.029 bilhões;
- O Brasil fica em quarto, com US\$ 30.240 bilhões e, por fim, a África Sul, com US\$ 4.314 bilhões (vide Gráfico 6).

Gráfico 6



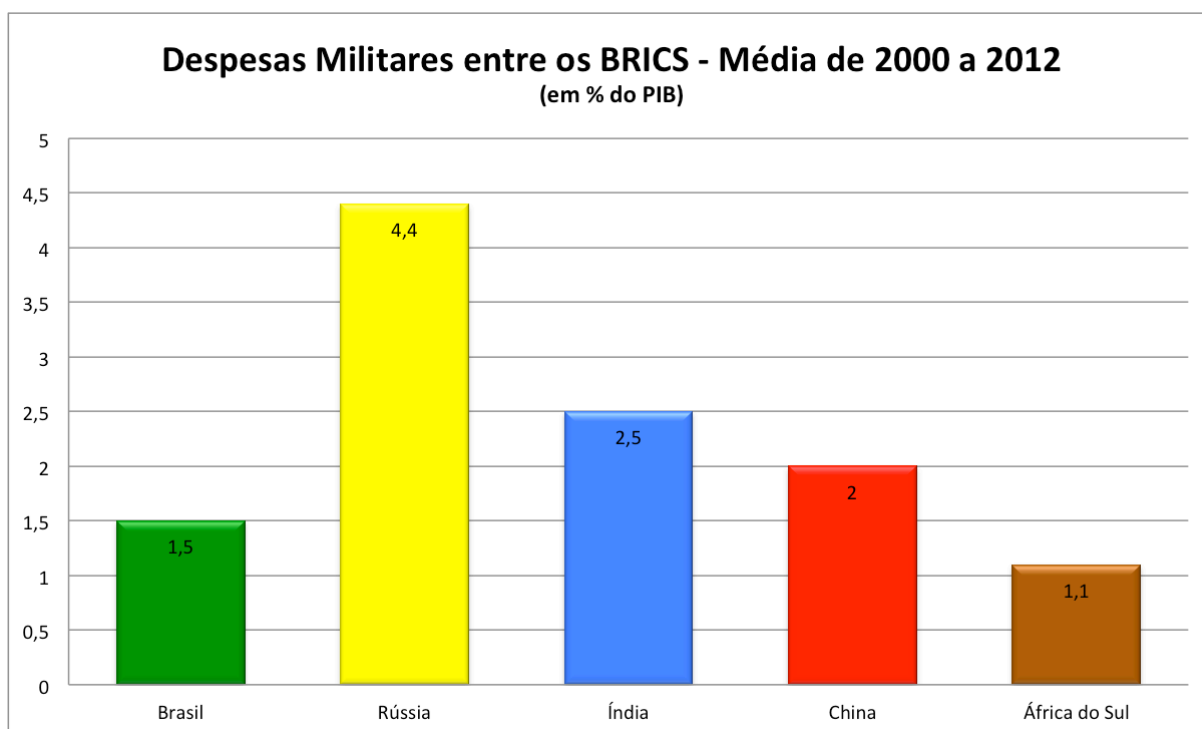
Elaboração própria com dados do SIPRI

Da mesma forma, na média de 2000 a 2012 das despesas militares em relação PIB, o Brasil fica apenas à frente da África do Sul em relação aos BRICS. Neste caso, diferentemente dos gastos deflacionados, em primeiro desponta a Rússia com 4,1% do próprio PIB, seguida pela Índia com 2,7%, e pela China com 2,1%. A média brasileira, no período, foi de 1,6% do PIB e a da África do Sul foi de 1,1% (Gráfico 7).

Observando-se do Gráfico 7, aliás, pode-se concluir que, embora as despesas da Rússia se distanciem consideravelmente das praticadas pelos Estados Unidos,²⁰⁸ aquele país continua a investir um percentual elevado do PIB em Defesa. A comparação, neste quesito, evidencia que, entre 2000 e 2012, a Rússia manteve a referida média anual de 4,1% do PIB em despesas militares, enquanto que, em 2012 esse percentual foi de 4,4%. O país, neste caso, igualou-se aos Estados Unidos em termos de percentual do PIB destinado à Defesa.

²⁰⁸ Dados apresentados na Tabela 5.

Gráfico 7



Elaboração própria com dados do SIPRI

Já na comparação dos BRICS, como ressaltado, o Brasil fica atrás da Rússia, Índia e China, tanto na média das despesas correntes deflacionadas, de 2000 a 2012, quanto no concernente à média do percentual do PIB destinado à Defesa Nacional, nesse mesmo período. O País mantém-se à frente apenas da África do Sul.

Feita essa análise preliminar, para chegar-se à dimensão internacional dos orçamentos de Defesa do Brasil e dos Estados Unidos, é necessário agora verificar a dimensão interna dos mesmos. Ou seja: comparar os orçamentos militares, de ambos os países, com outras pastas dos respectivos governos federais. Também é de absoluta importância verificar como esses orçamentos são utilizados, a fim de extrair-se as devidas conclusões. Esses são, portanto, os temas das próximas seções.

4.3. Dimensão interna dos orçamentos de Defesa dos EUA e do Brasil

Sintetizando alguns dados apresentados anteriormente, as despesas com Defesa dos Estados Unidos representaram, em 2012, 39% do total mundial (em valores correntes: Tabela 5). Esse montante foi de 4,4% do PIB daquele país.

As despesas totais dos EUA em 2012 foram de US\$ 3.539 bilhões e o Departamento de Defesa ficou com cerca de 20% desse total. Aproximadamente 24% foram destinados à Administração da Seguridade Social e outros 25% ao Departamento de Saúde e Serviços Humanos – incluindo *Medicare*²⁰⁹ e *Medicaid*.²¹⁰

Dentre os órgãos executores federais, o Departamento de Defesa ficou, portanto, em terceiro lugar no referente às destinações diretas.

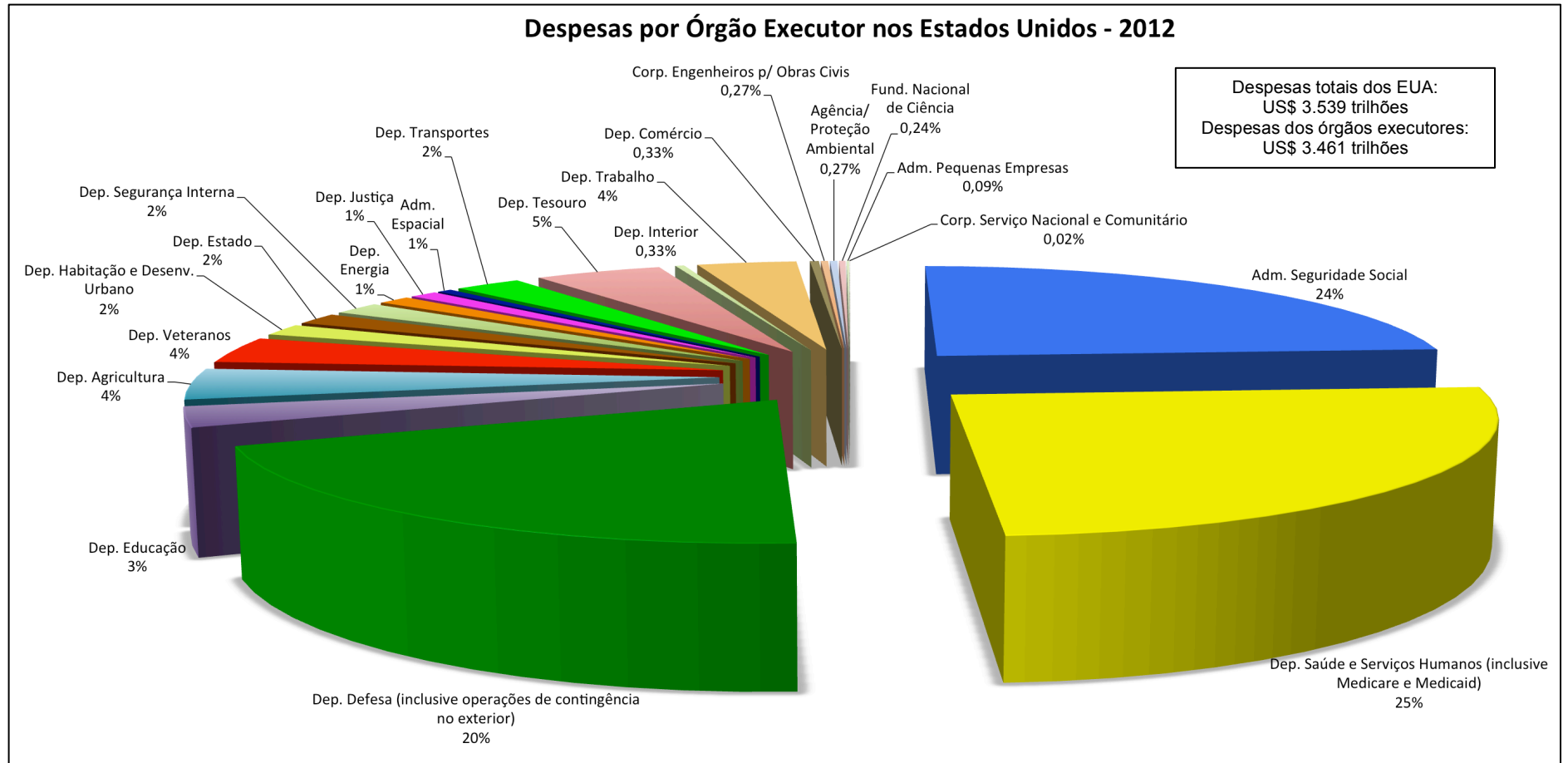
É importante notar, entretanto, que 17% do orçamento federal estadunidense foi reservado para despesas discricionárias (que totalizaram US\$ 615 bilhões). Desse montante, 58% acabou sendo repassado à Defesa, de modo que esta se manteve como o maior executor orçamentário dos EUA, de forma semelhante ao ocorrido na trajetória histórica daquele país.

A distribuição das despesas por órgãos executores dos Estados Unidos pode ser visualizada no Gráfico 8:

²⁰⁹ Medicare é um programa nacional de seguro social administrado pelo governo dos EUA.

²¹⁰ Medicaid é o programa de saúde dos Estados Unidos para pessoas com baixa renda.

Gráfico 8



Elaboração própria com dados da Casa Branca dos Estados Unidos²¹¹

²¹¹ OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET, (United States). **Fiscal Year 2012: Budget of The U.S. Government**. Washington, D.C.: The White House, 14 Feb. 2011. Disponível em: <www.whitehouse.gov/files/documents/budget_2012.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. As despesas discricionárias dos Estados Unidos em 2012 foram de US\$ 615 bilhões, representando 17% do Orçamento Federal. Cerca de 58% desse total foi destinado à Defesa.

De 2008 a 2013 as maiores despesas por função orçamentária nos Estados Unidos seguem ordem semelhante às do Gráfico 8. Isso pode ser visualizado na Tabela 6:

Tabela 6

Maiores despesas por função orçamentária nos Estados Unidos, 2008-2013						
(em US\$ milhões correntes)						
	2008	2009	2010	2011	2012*	2013*
1º Saúde + Medicare	671.357	764.428	820.690	858.153	846.111	916.114
2º Previdência Social	617.027	682.963	706.737	730.811	778.574	825.872
3º Defesa Nacional	616.073	661.049	693.586	705.625	716.300	701.767
4º Seguridade Social	431.313	533.224	622.210	597.352	579.578	559.413
5º Benef. Veteranos e Serviços	84.653	95.429	108.384	127.189	129.605	140.117
6º Educação, Formação, Emprego, Serv. Sociais	91.287	79.749	127.710	101.233	139.212	122.135

* Estimativa; Fonte: Casa Branca²¹²

Já os gastos com Defesa do Brasil, em 2012, representaram 1,9% do total mundial.²¹³ Dentre os órgãos orçamentários da União, o Ministério da Previdência foi o que recebeu as maiores previsões orçamentárias naquele ano, representando 15,34% do total (Tabela 7, na sequência). Em segundo lugar ficou o Ministério da Saúde, com 4,27%. Em terceiro o Ministério da Educação, com 3,45. O Ministério da Defesa desponta em quarto lugar, com 3,01%.

De 2008 a 2010 o Ministério da Defesa do Brasil manteve, dentre os órgãos orçamentários da União, a terceira maior previsão orçamentária, precedido pelos Ministérios da Previdência Social e da Saúde.²¹⁴

De 2011 a 2013 a Defesa ficou com a quarta maior previsão, atrás do Ministério da Educação, vide Tabela 7, abaixo:

²¹² OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET, (United States), op. cit., (*Historical Tables*), 2014. Disponível em: <www.whitehouse.gov/omb/budget/Historicals>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²¹³ Cf. Tabela 5.

²¹⁴ Desconsiderado o Ministério da Fazenda, que, por suas particularidades em relação aos demais, será visto na execução orçamentária, a seguir.

Tabela 7

Ministérios com maiores dotações orçamentárias no Brasil, 2008-2013							
(em R\$ milhões correntes)							
Ministérios	2008	2009	2010	Ministérios	2011	2012	2013
1º Prev. Social	209.474	239.909	258.408	1º Prev. Social	290.977	329.784	362.356
2º Saúde	52.578	59.519	66.703	2º Saúde	77.149	91.754	99.272
3º Defesa	42.729	51.381	59.006	3º Educação	63.707	74.280	81.286
4º Educação	31.714	40.524	50.903	4º Defesa	61.402	64.794	67.819
5º Trab./Emprego	38.115	42.032	46.523	5º Trab./Emprego	49.552	61.273	63.045
6º Desenvolvimento Social/Comb. Fome	28.602	32.698	38.926	6º Desenvolvimento Social/Comb. Fome	43.174	55.129	62.150

*Elaboração própria com dados do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. *(Inclusive o disposto no Art. 239, §1, da Constituição Federal)²¹⁵*

Dentre os gastos diretos por órgão executor no Brasil, na série histórica de 2008 a 2012, o Ministério da Defesa se mantém com o terceiro maior executor. Neste caso, precedido pelos Ministérios da Fazenda²¹⁶ e da Previdência Social. Na sequência estão os Ministérios do Trabalho e Emprego; Educação; e Saúde. Os valores são apresentados na Tabela 8 (próxima página).

É latente, na análise das tabelas e gráficos apresentados até aqui, que os Estados Unidos e o Brasil possuem economias de tamanhos bastante diferentes. O Gráfico 3 torna claras as proporções. Já o Gráfico 8, a Tabela 7 e a Tabela 8 demonstram a prioridade que tem sido dada à Defesa Nacional em ambas as nações, dentre os órgãos executores federais.

O tamanho econômico dos Estados Unidos e a larga fatia orçamentária destinada às suas despesas militares fazem com que elas representem uma porção bastante maior no contexto internacional do que as do Brasil. Não obstante, é nítido que os Estados Unidos gastam muito mais em Defesa do que o Brasil, também em relação às demais despesas federais internas, devido às trajetórias históricas e às diferenças nas políticas externas de ambas as nações.

²¹⁵ MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO (Brasil). **Orçamento Anual de 2013**. Brasília, D.F.: 2013. Disponível em: <www.planejamento.gov.br/ministerio.asp?index=8&ler=s654>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²¹⁶ O Ministério da Fazenda cuida da política monetária do País e, por isso, congrega funções diferenciadas em relação aos demais, cuidando, inclusive, das dispendiosas administração das dívidas públicas, interna e externa. O seu orçamento e a respectiva execução, devem, desse modo, ser vistos em escalas próprias ao serem comparados às outras pastas da União. Ver: BRASIL. **Decreto Nº 7.301, de 14 de setembro de 2010**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 15 set. 2010, Art. 1º. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7301.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

A isso soma-se o fato de que, conforme apresentado no Capítulo 2, o orçamento militar estadunidense também ser empregado no financiamento de pesquisa científica e engenharia, junto a universidades e indústrias.

Tabela 8

Gastos diretos por órgão executor no Brasil, 2008-2012 (em R\$ correntes) ²¹⁷						
	Ministério	2008	2009	2010	2011	2012
1	Fazenda	595.079.325.068	671.919.185.784	627.001.665.902	744.995.698.066	793.502.801.904
2	Previdência Social	205.471.192.469	229.531.926.655	216.057.724.076	287.204.909.544	322.298.732.539
3	Defesa	40.134.170.701	47.485.271.786	43.254.376.287	57.088.756.893	59.815.983.315
4	Trabalho e Emprego	2.322.852.167	39.236.549.617	42.935.475.530	50.567.051.063	57.762.154.788
5	Educação	25.565.659.956	31.361.562.257	31.921.317.694	44.491.731.190	51.323.574.985
6	Saúde	15.317.351.328	18.170.373.439	18.668.964.429	24.156.471.722	26.055.112.572
7	Transportes	9.072.277.562	13.931.935.744	16.946.400.642	18.311.386.188	17.699.591.990
8	Agric., Pec. e Abast.	7.116.247.721	10.414.813.087	8.276.686.470	9.406.256.032	10.126.523.261
9	Justiça	6.622.462.084	8.153.181.777	7.298.575.750	8.970.031.979	8.720.993.561
10	Ciência, Tec. e Inovação	4.658.782.930	6.001.729.137	6.139.813.693	6.881.424.128	7.742.462.370
11	Cidades	1.356.557.921	3.242.128.375	3.102.217.237	9.224.803.137	12.093.901.752
12	Des. Soc./Comb. à Fome	375.145.162	452.573.092	406.365.547	451.719.000	21.221.881.233
13	Integração Nacional	1.798.470.962	3.076.045.914	4.460.088.140	3.262.814.913	4.861.642.109
14	Planej., Orçam. e Gestão	3.127.901.204	2.993.441.279	2.876.369.026	3.733.243.494	3.769.415.052
15	Des. Agrário	2.196.795.998	2.597.968.404	2.171.940.225	2.417.476.774	2.729.930.196
16	Meio Ambiente	1.263.579.175	1.457.212.129	1.429.799.979	2.059.798.172	1.889.885.767
17	Comunicações	1.444.551.711	1.280.554.242	1.218.571.684	1.937.077.409	1.746.440.215
18	Minas e Energia	1.110.575.687	1.196.841.927	1.145.232.811	1.562.431.964	1.838.924.046
19	Relações Exteriores	955.545.272	1.109.850.785	1.000.715.250	1.341.316.011	1.576.994.719
20	Des., Ind. e Com. Exterior	1.422.599.402	824.399.333	765.830.810	946.999.724	1.058.213.251
21	Cultura	599.431.768	786.649.836	743.557.857	946.493.553	1.093.275.966
22	Turismo	237.879.979	321.272.615	291.768.344	258.610.953	452.797.579
23	Esporte	127.620.418	147.121.536	243.507.148	315.124.470	350.800.080
24	Pesca e Aquicultura	0	0	164.403.247	144.544.155	126.583.987

Elaboração própria com dados do Portal da Transparência²¹⁸

Tais são os paradigmas, da análise econômica, para a hipótese a seguir:

Embora seja hoje uma economia de menor porte que os Estados Unidos – e invista menos recursos em Defesa do que este último – o Brasil tem condições de ser mais eficiente na geração de ciência e tecnologia na área, desde que utilize um modelo de inovação. Tal hipótese requer a verificação de como os respectivos orçamentos de Defesa são empregados. Esse é o tema da próxima seção.

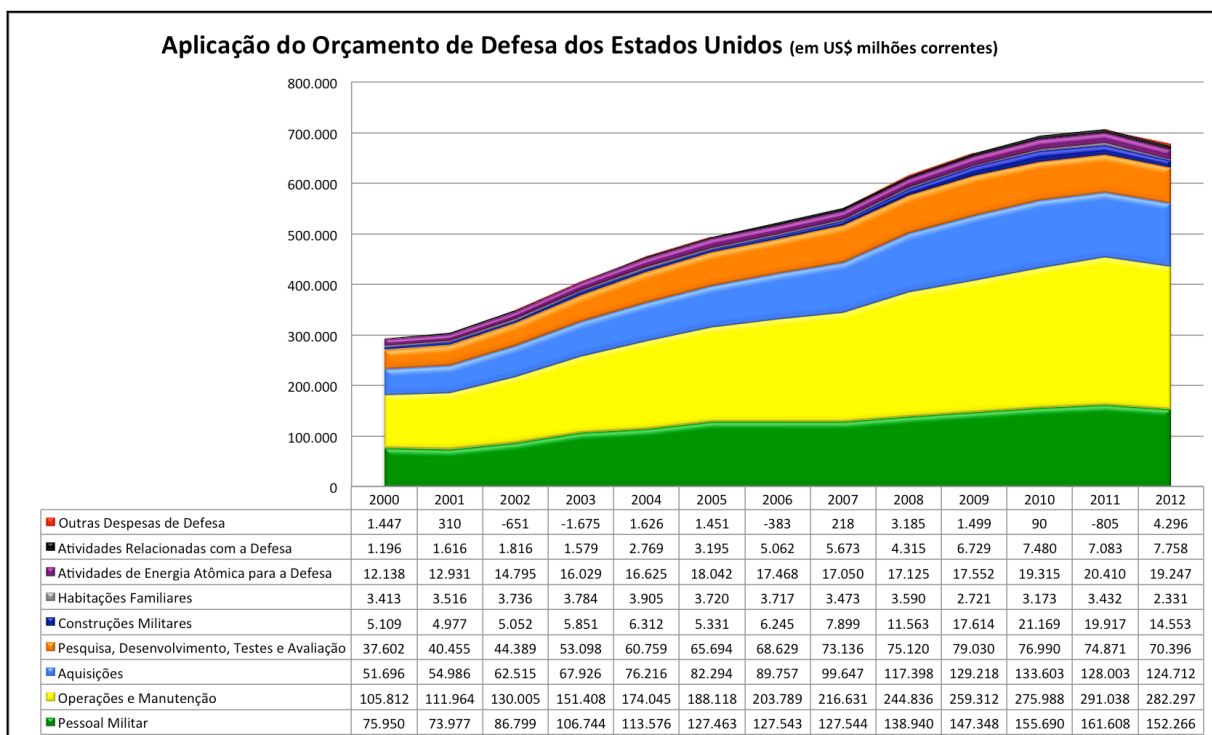
²¹⁷ “Exceto as entidades que não executam as despesas pelo Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi), em categorias de despesas específicas, por ação governamental, identificando-se os respectivos favorecidos.” In: PORTAL DA TRANSPARÊNCIA (Brasil). **Sobre o Portal**. Brasília, D.F.: Governo Federal, 2014. Disponível em: <www.portaltransparencia.gov.br/faleConosco/perguntas-tema-despesa-gastos.asp>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²¹⁸ PORTAL DA TRANSPARÊNCIA, op. cit., (Gastos Diretos por Órgão Executor). Disponível em: <www.portaldatransparencia.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2014. Obs.: O Ministério da Pesca e Aquicultura, criado em 2009, possui dados disponíveis apenas a partir de 2010.

4.3.1. O Emprego dos orçamentos de Defesa

Os Gráficos 9 e 10, que seguem abaixo, permitem que sejam observadas as aplicações dos orçamentos de Defesa, dos Estados Unidos e do Brasil, de 2000 a 2012, em valores correntes.

Gráfico 9

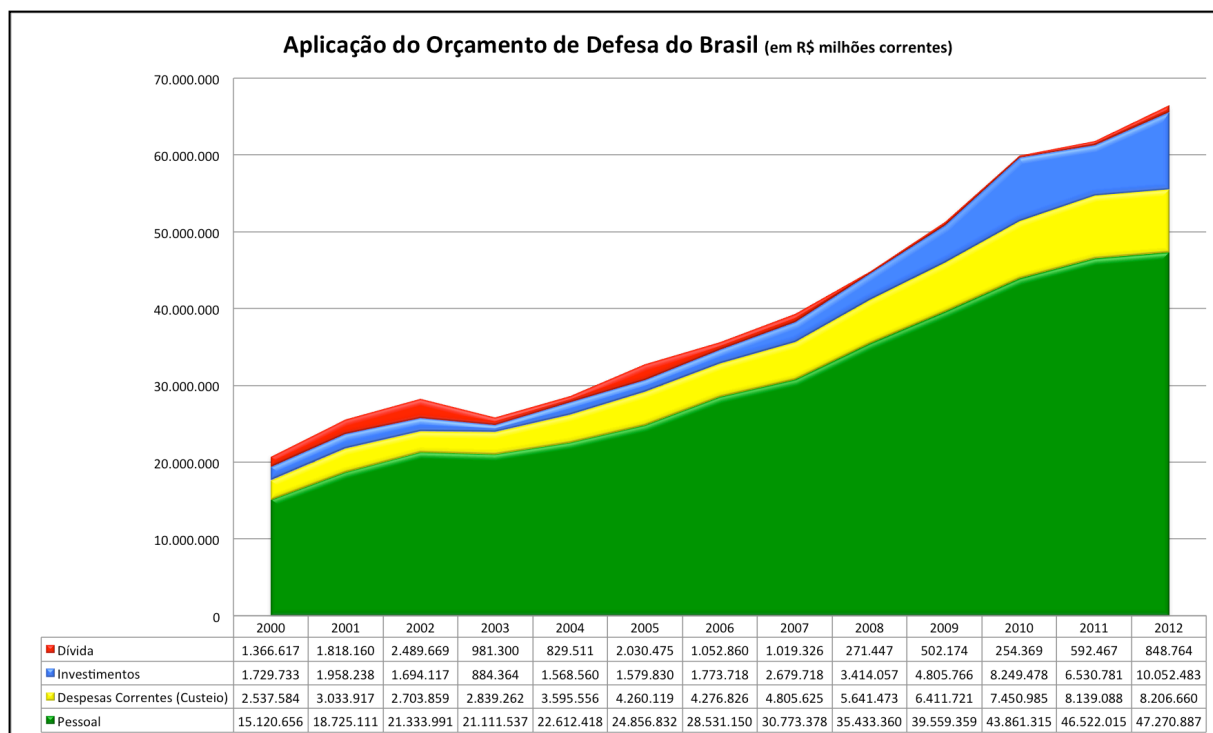


Elaboração própria com dados da Casa Branca dos Estados Unidos²¹⁹

Tratam-se de orçamentos divididos e calculados de formas diferentes, porém, é notória a diferença de destinação de recursos da Defesa dos Estados Unidos para “Pesquisa, Desenvolvimento, Testes e Avaliação,” somada a “Aquisições” (Gráfico 9), com a fatia de “Investimentos” do Brasil (Gráfico 10).

²¹⁹ Foram encontradas pequenas variações entre os valores totais divulgados pela Casa Branca e a base de dados já citada nesta pesquisa, do *Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI)*. In: OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET, (United States), op. cit., (Historical Tables), 2014). Disponível em: <www.whitehouse.gov/omb/budget/Historicals>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Gráfico 10



Elaboração própria com dados do SIOP/SIAFI²²⁰

Ainda assim, observa-se que as destinações para “Investimentos” têm aumentado no Brasil, sobretudo a partir de 2007,²²¹ demonstrando a movimentação do País na aquisição de tecnologias. O Ministério da Defesa se pronunciou sobre a questão:

“Entre 2007 e 2012, o gasto com a Defesa Nacional teve relevante incremento, tendo seus investimentos sido quadruplicados no período, passando de R\$ 2 para R\$ 8,2 bilhões. Esses investimentos responderam, em parte, à **necessidade de recompor os meios operativos das Forças Armadas.**”²²²

Tal posicionamento converge com o intuito do presente estudo: o Brasil tem se mobilizado para modernizar a sua Defesa Nacional. Neste sentido, há importantes lições a serem aprendidas com alguns dos êxitos do complexo militar-industrial-acadêmico

²²⁰SISTEMA INTEGRADO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasil). **Orçamento Federal**. Brasília, D.F.: SIOP/SIAFI, 2013. Disponível em: <www.siop.planejamento.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²²¹ DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS (Ministério da Defesa, Brasil). **Execução Orçamentária: Séries Estatísticas, 2000 – 2012**. Disponível em: <www.defesa.gov.br/lai/images/despesas/serie_estatistica_1995_2012.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²²² SECRETARIA DE ORÇAMENTO FEDERAL (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasil). **Orçamento Federal ao Alcance de Todos, Projeto de Lei Orçamentária Anual – PLOA 2012**. Brasília, D.F.: PLOA 2012. p. 53. Disponível em: <www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/sof/ploa2012/110831_orc_fed_alc_todos.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. [Os grifos são nossos].

estadunidense que podem ser adaptadas às políticas públicas de inovação brasileiras com base em Defesa. Essa adaptação seria de grande valia para o planejamento e uso mais eficiente dos recursos públicos da Defesa Brasileira na geração de ciência e tecnologia, tanto militar, quanto civil.

As despesas de “Pessoal” contrastam nos orçamentos de Defesa dos Estados Unidos e do Brasil (em verde em ambos os Gráficos: 9 e 10). A média dessas despesas, nos Estados Unidos, de 2000 a 2012, ficou em 23,7% do orçamento de Defesa, enquanto “Aquisições” receberam 18,1% e “Pesquisa, Desenvolvimento, Testes e Avaliação” ficaram com 12,19%. Já as despesas de “Manutenção” dos EUA estão junto com as de “Operações,” no cálculo de função e subfunção orçamentária. Ou seja: estão incluídos, dentre outros, gastos com operações no Afeganistão e, apesar da guerra do Iraque ter sido oficialmente encerrada em 2011, também as despesas de operações militares que ainda são realizadas neste país. Assim a faixa amarela é a que mais se destaca no Gráfico 9, contrastando com a faixa amarela de “Custeio” no Gráfico 10.

De qualquer forma, no caso do Brasil, também na média de 2000 a 2012, as despesas de “Pessoal” representaram um total de 79,01% do orçamento de Defesa, enquanto que a média de “Custeio” ficou em 12,55% e de “Investimentos” em 8,43%.²²³ Isso não significa que o Brasil deva deixar de alocar recursos em pessoal, mas sim que as fatias destinadas a manter e investir na estrutura de Defesa Nacional têm recebido porções relativamente pequenas do orçamento. Nota-se, contudo, alguns avanços nesse sentido e os mesmos podem ser visualizados no Gráfico 10, não só no aumento do item “Investimentos,” mas também no de “Custeios” nos últimos anos. Além disso, a redução do item “Dívidas,” ao mesmo tempo que os “Investimentos” e “Custeios” aumentam, demonstra maior planejamento na utilização dos recursos públicos.²²⁴

²²³ Ao tratar dos gastos com pessoal para a Defesa em 2014, o governo do Brasil é enfático: “Vale destacar que, pelas funções que exerce, é inerente à Defesa Nacional ter grande efetivo de pessoal.” SECRETARIA DE ORÇAMENTO FEDERAL (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasil). **Orçamento Federal ao Alcance de Todos, Projeto de Lei Orçamentária Anual – PLOA 2014**. Brasília, D.F.: PLOA, 2014. p. 50. Disponível em: <www.orcamentofederal.gov.br/educacao-orcamentaria/ofat/Revista_OFAT_2014_WEB.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²²⁴ Cabe, aqui, uma observação sobre a crescente utilização de equipamentos robóticos nas Forças Armadas (inclusive veículos aéreos não-tripulados – VANTs, ou *drones*, na expressão em inglês). Sob esse paradigma, o exército estadunidense estuda substituir 25% de seus soldados por tecnologias robóticas, gerando uma “uma força menor, mais letal, destacável e ágil,” na palavras do general Robert Cone. In: MCLEARYUS, Paul. **Army Studying Replacing Thousands of Grunts with Robots**. Washington D.C., Defense News, 20 Jan. 2014. Disponível em: <www.defensenews.com/article/20140120/DEFREG02/301200035/US-Army-Studying-Replacing-Thousands-Grunts-Robots>. Acesso em: 1º fev. 2014.

4.4. Considerações sobre a análise Orçamentária

Adaptar alguns êxitos de um modelo de inovação via Defesa Nacional, de um país com uma economia maior e que investe mais em Defesa, para um país ainda economicamente menor, requer vontade política do segundo. Só faz sentido, para o Brasil, ter um modelo próprio de inovação, que siga características bem-sucedidas do modelo estadunidense, se o governo brasileiro desejar produzir ciência e tecnologias duais em território nacional. Para além disso: é preciso que sucessivos governos continuem com esse foco, transformando a empreitada em um projeto de Estado, e não puramente de governo.

Afortunadamente, o Brasil possui um projeto de Estado para a sua Defesa Nacional. Este foi estruturado em forma de um Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED),²²⁵ e tem duração de pelo menos duas décadas, a contar de 2012 (os prazos variam de acordo com cada projeto).

Tabela 9

Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Marinha do Brasil

Projetos	Período previsto*	Valor Global Estimado até 2031 (em R\$ milhões)
1. Recuperação da Capacidade Operacional	2009 — 2025	5.372,30
2. Programa Nuclear da Marinha (PNM)	1979 — 2031	4.199,00
3. Construção do Núcleo do Poder Naval	2009 — 2047	175.225,50
4. Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz)	2013 — 2024	12.095,60
5. Complexo Naval da 2ª Esquadra / 2ª Força de Fuzileiros da Esquadra (2ª FFE)	2013 — 2031	9.141,50
6. Segurança da Navegação	2012 — 2031	632,80
7. Pessoal	2010 — 2031	5.015,60

Fonte: Marinha do Brasil.²²⁶

²²⁵ BRICK, Eduardo Siqueira. **Qual é o Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED) que o Brasil necessita?** Rio de Janeiro, UFF: 2011. Disponível em: <www.defesa.uff.br/images/Textos/Artigos/Artigo_PAED.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²²⁶ MINISTÉRIO DA DEFESA, (Livro Branco de Defesa Nacional), op. cit., (Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Marinha). p. 196. *"Alguns projetos, por sua complexidade, excedem o período programado para o PAED, outros já se encontravam em andamento antes da implantação do PAED."

Na Tabela 9 consta o PAED da Marinha do Brasil, que inclui, dentre outros, o “Programa Nuclear da Marinha,” iniciado em 1979, com período previsto até 2031 – permeando governos passados e futuros – e com valor estimado de mais de R\$ 4 bilhões até 2031. Essa Tabela também prioriza a construção do “Núcleo do Poder Naval,” com valor estimado em mais de R\$ 175 bilhões até 2031 e período previsto até 2047.

Já a Tabela 10 apresenta o PAED do Exército do Brasil, com projetos que vão desde a “Defesa Cibernética” até o “Monitoramento das Fronteiras,” passando por “Defesa Antiaérea” e “Sistema de Mísseis e Foguetes.” Alguns projetos são previstos para execução até 2035:

Tabela 10
Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa do Exército do Brasil

Projetos	Período previsto*	Valor Global Estimado até 2031 (em R\$ milhões)
1. Recuperação da Capacidade Operacional	2012 — 2022	11.426,80
2. Defesa cibernética	2011 — 2035	839,90
3. Guarani	2011 — 2034	20.855,70
4. Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON)	2011 — 2035	11.991,00
5. Sistema Integrado de Proteção de Estruturas Estratégicas Terrestres (PROTEGER)	2011 — 2035	13.230,60
6. Sistema de Defesa Antiaérea	2010 — 2023	859,40
7. Sistema de Mísseis e Foguetes ASTROS 2020	2012 — 2023	1.146,00

Fonte: Exército Brasileiro.²²⁷

Por fim, a Tabela 11 delinea o PAED da Força Aérea Brasileira. Os projetos vão até 2033 e incluem a “Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica,” “Formação e Pós-Formação de Recursos Humanos” e “Fortalecimento da Indústria,” dentre outros itens. Tais projetos, por sinal, não apenas corroboram com a Tese aqui defendida, de

²²⁷ MINISTÉRIO DA DEFESA, (Livro Branco de Defesa Nacional), op. cit., (Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa do Exército). p. 200.

integração militar com indústrias e academias, mas também permeiam governos e planejamentos futuros:

Tabela 11
Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Força Aérea Brasileira

Projetos	Período previsto*	Valor Global Estimado até 2031 (em R\$ milhões)
1. Gestão Organizacional e Operacional do Comando da Aeronáutica	2010 — 2030	5.689,00
2. Recuperação da Capacidade Operacional	2009 — 2019	5.546,70
3. Controle do Espaço Aéreo	2008 — 2030	938,30
4. Capacitação Operacional da FAB	2009 — 2033	55.121,00
5. Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica	2008 — 2033	49.923,90
6. Fortalecimento da Indústria Aeroespacial e de Defesa Brasileira	2009 — 2030	11.370,20
7. Desenvolvimento e Construção de Engenheiros Aeroespaciais	2015 — 2030	A ser determinado pelo PNAE
8. Apoio aos Militares e Civis do Comando da Aeronáutica	2010 — 2030	3.229,60
9. Modernização dos Sistemas de Formação e Pós-Formação de Recursos Humanos	2010 — 2028	352,00

Fonte: Força Aérea Brasileira.²²⁸

Nota-se, assim, que a Defesa do Brasil tem um planejamento de médio e longo-prazo. Neste sentido, já que o País busca modernizar a sua Defesa, científica e tecnologicamente, faz muito mais sentido produzir as inovações com a estrutura nacional de indústrias e academias, do que simplesmente comprá-las no exterior (quando, “e se”, estiverem disponíveis para compra).

Há duas perguntas importantes a serem respondidas neste ponto:

1. O que o Brasil quer para a sua Defesa Nacional?
2. Tendo resolvido o que quer, como o Brasil irá obter isso?

²²⁸ MINISTÉRIO DA DEFESA, (Livro Branco de Defesa Nacional), op. cit., (Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Força Aérea Brasileira). p. 206. * “Alguns projetos, por sua complexidade, excedem o período programado para o PAED, outros já se encontravam em andamento antes da implantação do PAED.”

O que o Brasil quer, em termos de equipamento, encontra-se no mencionado “Plano de Articulação e Aparelhamento de Defesa da Força Aérea Brasileira.” Mas esse documento se dirige às tecnologias, não à Estratégia ou à Política de produção/aquisição.

A Política Nacional da Indústria e Defesa (PNID) traça algumas diretrizes, dentre as quais: “Diminuição progressiva da dependência externa em produtos estratégicos de defesa, desenvolvendo-os e produzindo-os internamente.”²²⁹

No mesmo sentido, a “Estratégia Nacional de Defesa,” apresentada na Introdução desta Tese, se aproxima muito do que aqui é proposto: “O objetivo será fomentar o desenvolvimento de um complexo militar universitário-empresarial capaz de atuar na fronteira de tecnologias que terão quase sempre utilidade dual, militar e civil.”²³⁰ Reitera-se, assim, a similaridade do “complexo militar-industrial-acadêmico,” que é utilizado como modelo no presente estudo, com a intenção exposta no documento oficial do Brasil. Este apenas produz uma variação entre sinônimos no nome, para: “complexo militar universitário-empresarial.” De qualquer forma, tal fato evidencia que o modelo almejado pelo governo brasileiro se aproxima, completamente, daquele que é aqui apresentado como viável e adaptável ao Brasil.

Do mesmo modo, corrobora a “Política Nacional de Defesa:”

“Os setores governamental, industrial e acadêmico, voltados à produção científica e tecnológica e para a inovação, devem contribuir para assegurar que o atendimento às necessidades de produtos de defesa seja apoiado em tecnologias sob domínio nacional obtidas mediante estímulo e fomento dos setores industrial e acadêmico. A capacitação da indústria nacional de defesa, incluído o domínio de tecnologias de uso dual, é fundamental para alcançar o abastecimento de produtos de defesa.”²³¹

O que, portanto, o Brasil quer para sua Defesa Nacional é integrar as esferas militar, industrial e acadêmica para gerar ciência e tecnologia próprias, de preferência, de uso dual.

A questão a ser respondida, agora, é: “como obter?” Afinal, não se trata de uma tarefa simples produzir as próprias inovações científicas e tecnológicas, aproveitando,

²²⁹ MINISTÉRIO DA DEFESA, Brasil. **Política Nacional da Indústria e Defesa: Objetivos Específicos.** Brasília, D.F.: Aprovada pela Portaria Normativa Nº 899/MD, 19 jul. 2005. [Não numerada].

²³⁰ BRASIL, (Estratégia Nacional de Defesa), op. cit., p. 24.

²³¹ Ibidem, op. cit., p. 8. [Os grifos são nossos].

nesse processo, para desenvolver o próprio País, dentro e fora da esfera da Defesa Nacional.

Contudo, para responder adequadamente “como obter,” é crucial compreender de que forma funciona, na prática, o modelo que está sendo utilizado como parâmetro. Ou seja: para além do molde teórico, o processo efetivo de produção e aquisição é fundamental. Esse é o tema do próximo Capítulo.

CAPÍTULO 5. PROCESSOS DE PRODUÇÃO/AQUISIÇÃO DE TECNOLOGIAS

5.1. Processos: o modelo posto em prática

Ao observar e sintetizar o modelo do complexo militar-industrial-acadêmico dos Estados Unidos em uma representação simples (Fluxograma 2), o que se pretende aqui é justamente descrevê-lo e codificá-lo para fins de comparações, postulações e considerações. O caminho proposto nesta pesquisa é fazer o mesmo com as práticas empregadas no Brasil, pois o intuito, definido no Capítulo 1, é adaptar práticas exitosas do primeiro para o segundo, resguardadas as diferenças e interesses de cada qual. Evidentemente, os mesmos modelos podem ser utilizados para uma gama de outras análises, dentro e fora da área de Defesa, em diferentes épocas históricas e com países que não foram incluídos no recorte desta Tese.

O âmbito do trabalho aqui realizado, entretanto, é evidentemente teórico, de modo que, para que suas proposições sejam testadas, é necessário um esforço prático, tanto do governo, quanto da sociedade em geral. Defende-se, nesta Tese, que qualquer teoria científica sólida é um modelo que descreve e codifica as observações realizadas, tornando possível abranger um grande número de fenômenos em postulados simples e fazer previsões que possam ser testadas.²³² A questão é que para se adaptar e colocar em prática parte de um modelo já existente – que possui a sua própria história, motivações, estrutura e contexto em geral – é necessária uma visão sobre o processo e os sistemas pelo qual o modelo se desenvolve.

Neste sentido, apenas a revisão bibliográfica e a análise orçamentárias não são suficientes como método de análise. É fundamental que seja observado o passo-a-passo do modelo, preferencialmente como praticado na atualidade, já que é normal que uma estrutura que perdura ao longo de décadas receba atualizações em seu *modus operandi*.

O primeiro objetivo do presente Capítulo, por conseguinte, é analisar os processos do modelo de inovação via Defesa dos Estados Unidos. O segundo objetivo é compará-los às práticas utilizadas atualmente no Brasil. O terceiro objetivo é tecer conclusões a respeito.

²³² Essa é uma abordagem positivista do método científico, que se aproxima do conceito de racionalismo crítico (*critical rationalism*) de Karl Popper. POPPER, Karl. *The Rationality Principle*. In: MILLER, David (ed.) *Popper Selections*. Princeton: Princeton University Press, 1985.

5.2. Processos de produção/aquisição de tecnologias no modelo estadunidense

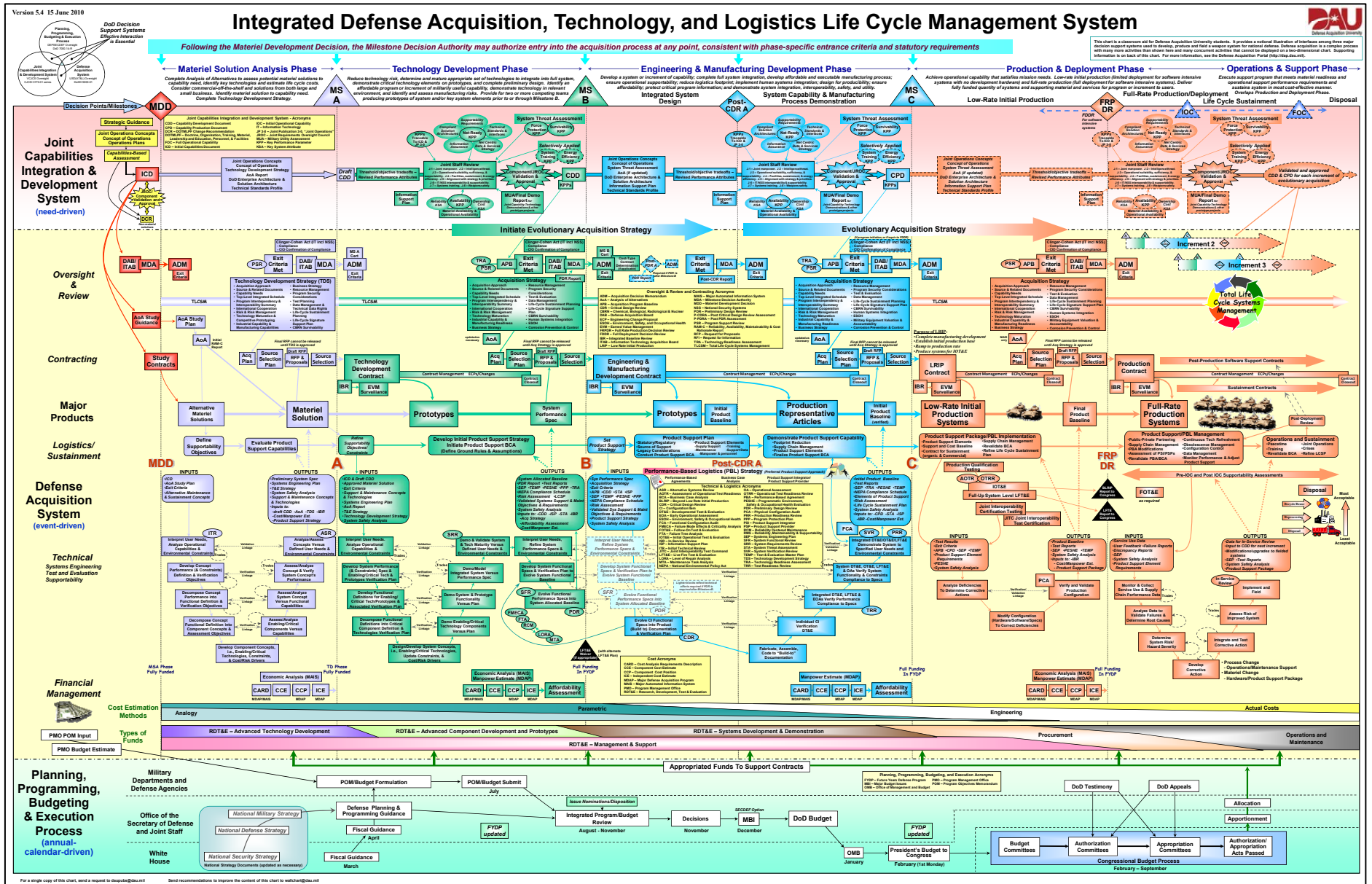
Durante a realização desta pesquisa obteve-se acesso ao “Sistema Integrado de Gerenciamento da Aquisição, Tecnologia e Logística do Ciclo de Vida da Defesa” (*Integrated Defense Acquisition, Technology, and Logistics Life Cycle Management System*) dos Estados Unidos.

O Fluxograma 8 é uma representação desse Sistema, que (embora tenha intuito de visualização geral do mesmo), necessita de análise pormenorizada – dada a sua complexidade – o que será feito a seguir.

Esse Fluxograma, como mencionado em seu canto superior direito, é um mecanismo de instrução da Universidade de Aquisição de Defesa (*Defense Acquisition University* – DAU). Esta, por sua vez, é a instituição do governo estadunidense responsável pela formação e o desenvolvimento de carreira dos mais de 150 mil profissionais que atuam na produção e aquisição de tecnologias e serviços para a Defesa dos Estados Unidos.²³³

²³³ DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY. *DAU Locations*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: <www.dau.mil/sites/locations/default.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Fluxograma 8



For a single copy of this chart, send a request to daubudget@dui.mil
 Best recommendations to improve the content of this chart to daubudget@dui.mil

O Fluxograma 8 encontra-se na versão atualmente utilizada pela DAU na formação de seus profissionais.²³⁴ Ainda conforme as próprias informações nele contidas, a aquisição de defesa é um processo complexo, que envolve muitas outras atividades além das delineadas e que necessitaria de um gráfico tridimensional para a visualização de eventos simultâneos. Apesar de suas limitações inerentes, trata-se de um modelo claro e elucidativo para a compreensão dos processos de aquisição da Defesa estadunidense e apresenta utilidade evidente para os objetivos desta Tese.

A análise do mesmo, que se dará a partir daqui, tem como propositura delinear a sua estrutura de funcionamento. Em outras palavras, se a visão do modelo, no Capítulo 2, delinea “o quê” é feito, aqui a meta é demonstrar “como” é feito, porém, sem se demorar sobre detalhes que extrapolariam o recorte desta Tese e seus objetivos. Sobretudo, o interesse, neste ponto, é sobre o modo de organização do modelo de inovação, já que pormenores variam de acordo com o objetivo, o tempo e o país, tendo, assim, utilidade menor como visão sistêmica.

5.2.1. Integração dos sistemas de suporte à decisão do DoD

Destaca-se, no canto superior esquerdo do Fluxograma 8, o chamado “Grande A,” (*Big A*). Este, por sua vez, se perfaz em um modelo integrado, formado por um processo e dois sistemas de suporte à decisão do Departamento de Defesa (*Department of Defense* – DoD):

1. “Sistema de Integração e Desenvolvimento de Capacidades Combinadas” (*Joint Capabilities Integration & Development System* – JCIDS): método sistemático estabelecido pelo presidente do Estado Maior Conjunto²³⁵ para identificar, avaliar e priorizar as lacunas em capacidades de combate conjuntas e recomendar soluções potenciais para resolver essas lacunas.²³⁶ É orientado pela necessidade (*need-driven*) de aquisição de

²³⁴ Versão 5.4, de 15 de junho de 2010.

²³⁵ O presidente do Estado Maior Conjunto (*Chairman of the Joint Chiefs of Staff* – CJCS) é o oficial de maior patente militar nas Forças Armadas dos Estados Unidos, o principal assessor militar do presidente dos Estados Unidos, do Conselho de Segurança Nacional, do Conselho de Segurança Interna e do secretário de Defesa: JOINT CHIEFS OF STAFF. *Chairman of the Joint Chiefs of Staff (CJCS)*. Washington, D.C.: JCS, 2014. Disponível em: <www.jcs.mil/page.aspx?id=8>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²³⁶ ACQUIPEDIA. *Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS>. Acesso em: 1º fev. 2014.

determinada tecnologia.

2. “Processo de Planejamento, Programação, Orçamento e Execução” (*Planning, Programming, Budgeting & Execution Process – PPBE*): planejamento estratégico do Departamento de Defesa, desenvolvimento de programas e processos de determinação de recursos. Esse processo é usado para planos e programas de capacidade que satisfaçam as exigências da Estratégia Nacional de Segurança dentro das restrições de recursos.²³⁷ É orientado por evento (*event-driven*), ou seja, por motivação, caso a caso, a partir do JCIDS.

3. “Sistema de Aquisição da Defesa” (*Defense Acquisition System – DAS*):²³⁸ processo de gestão pelo qual o Departamento adquire sistemas automatizados de armas, de informação e serviços.²³⁹ Embora seja baseado em políticas e princípios centralizados, permite a execução descentralizada e racionalizada das atividades de aquisição – abordagem que oferece flexibilidade e incentiva a inovação, mantendo ênfase sobre a disciplina rigorosa e a responsabilização.²⁴⁰ Possui seis subdivisões (apresentadas horizontalmente no Fluxograma 8). A primeira é de “Supervisão e Revisão” (*Oversight & Review*). A segunda de “Contratações” (*Contracting*). A terceira de “Produtos Principais” (*Major Products*). A quarta de “Logística/Sustentação” (*Logistics/Sustainment*). A quinta de “Engenharia de Sistemas Técnicos” (*Technical Systems Engineering*). A sexta de “Teste e Avaliação de Suportabilidade” (*Test and Evaluation Supportability*). É orientado por um calendário anual (*annual-calendar-driven*), observando-se que o Ano Fiscal nos Estados Unidos começa em setembro.

É assim, portanto, que tem início o processo de aquisição: com base no que se “objetiva,” ou seja, qual a “política,” (sistema 1) de acordo com a visão sintetizada pelo presidente do Estado Maior Conjunto (que permeia a vontade do presidente dos Estados Unidos, do Conselho de Segurança Nacional, do Conselho de Segurança Interna e do

²³⁷ DEFENSE ACQUISITION PORTAL. *Acquisition Process*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: <<https://dap.dau.mil/aphome/ppbe/Pages/Default.aspx>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²³⁸ Provavelmente mais conhecido como “*Department of Defense (DoD) 5000 series of Directives, Instructions and Guidebook*,” como destaca ELEMENDORF, Terrence in: CAPTAIN, Laxman Kumar Behera Group & KAUSHAL Vinay (Eds.). *Defence Acquisition: International Best Practices*. New Delhi, Institute for Defence Studies & Analyses, Pentagon Press, 2013. p. 110.

²³⁹ ACQUIPEDIA, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_DAS>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁴⁰ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *Defense Acquisition Guidebook*. Washington, D.C.: DoD, v. 1 Nov. 2012. p. 5-12.

secretário de Defesa); tendo em vista o que se “pode” gastar (processo 2 – o que foi aprovado no orçamento – que passa pelos departamentos militares, agências de defesa, DoD, Presidência e Congresso Nacional); e ao que se “precisa” para cumprir o objetivo – a “política” (sistema 3), unindo, assim, a análise integrada de especialistas militares, civis e políticos. Não existe porém, uma separação total entre esse processo e dois sistemas, que trabalham de forma interdependente, e de fato, se perfazem na expressão que une o Grande A: “Interação efetiva é essencial” (*Effective Interaction is Essential*).

Ademais, observando-se o Fluxograma 8, fica claro que a base do Sistema Integrado está no planejamento, antecipado, com previsão de tecnologias e custos, cujas estimativas são remetidas tanto à presidência dos EUA, quanto ao Congresso Nacional, a fim de que o orçamento seja apreciado pelos representantes eleitos pelo povo (o presidente e os congressistas) e que se tomem decisões conjuntas de disponibilização de recursos financeiros. Ou seja: há mecanismos de “controle interno” e de “controle externo,” no sistema de aquisição, por parte dos representantes eleitos. No caso do presidente da República, o controle se dá nas três esferas, mas sobretudo no sistema 1, através de sua autoridade direta sobre os assessores, e no processo 2, com controle orçamentário (evidentemente pode influenciar diretamente o sistema 3, também, mas apenas o fará se houver mudança de diretriz entre o que foi planejado, alocado e o que será adquirido). No caso do Congresso Nacional, tal controle, se dá, sobretudo, através da liberação ou contingenciamento de recursos (processo 2). Cabe enfatizar que o processo 2 (PPBE) é, literalmente, a base do Sistema de Aquisição, ocupando, inclusive, toda a parte inferior do Fluxograma 8 e detalhando etapas a serem cumpridas com datas previstas no calendário orçamentário dos Estados Unidos.

É mister, também, que fique claro o papel de destaque desempenhado pelo Departamento de Defesa em todo o Sistema de Aquisição. Na verdade, o sistema 3 é tão importante, que é denominado “Pequeno a” (*Little a*).²⁴¹ Trata-se da visão técnica sobre as necessidades de equipamento para cumprir os objetivos políticos – o que difere, sobremaneira, de seu processo de aquisição. O “Pequeno a,” conforme a própria expressão sugere, está presente no início e no fim de toda a movimentação do processo. Ou seja: os militares e técnicos civis dizem o que querem para cumprir o que é

²⁴¹ De acordo com: ACQUIPEDIA, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS>. Acesso em: 1º fev. 2014.

determinado pela política corrente do país. Política, neste contexto, segue a diretriz de Clausewitz em *Vom Kriege*:

“Em nenhum sentido pode a arte da guerra jamais ser considerada como a mentora da política, e **aqui só podemos considerar a política como representação de todos os interesses da comunidade.**”²⁴²

Deste modo, considerando-se a política como “a representação de todos os interesses da comunidade,” evidencia-se porque o “Pequeno a,” ou seja, o Sistema de Aquisição da Defesa (esfera 3) não é apresentado neste estudo, no Fluxograma 8, ou mesmo na literatura acadêmica sobre o tema, antes do processo 2 e do sistema 1. De fato, sem os recursos orçamentários advindos da população e sem as diretrizes políticas dos representantes eleitos (os mencionados processo 2 e sistema 1), esvazia-se o ordenamento natural ratificado por Clausewitz, que da política levará à estratégia e desta à tática, para as quais os equipamentos são necessários.

5.2.2. Como ocorre a interação entre os sistemas e processos

Feita essa análise inicial do Processo e dos Sistemas de Suporte à Decisão do Departamento de Defesa, é possível, agora, observar como se dá a interação entre eles no Fluxograma 8:

A faixa horizontal em cor-de-rosa, no topo, ilustra o: 1. Sistema de Integração e Desenvolvimento de Capacidades Combinadas (*Joint Capabilities Integration & Development System – JCIDS*);

A já referida base horizontal do Fluxograma, na cor verde, representa o: 2. Processo de Planejamento, Programação, Orçamento e Execução (*Planning, Programming, Budgeting & Execution Process – PPBE*);

A faixa horizontal central, em amarelo, delinea o: 3. Sistema de Aquisição da Defesa (*Defense Acquisition System – DAS*).

Os processos e sistemas interagem em 5 fases, que cortam verticalmente o

²⁴² CLAUSEWITZ, (1989), op. cit., p. 607. [VIII, 6b: 607]: “*In no sense can the art of war ever be regarded as the preceptor of policy, and here we can only treat policy as representative of all interests of the community.*” [Os grifos são nossos]. CLAUSEWITZ, (1991), op. cit., p. 993. [VIII, 6b: 993]: “*Daß sie eine falsche Richtung haben, dem Ehrgeiz, dem Privatinteresse, der Eitelkeit der Regierenden vorzugsweise dienen kann, gehört nicht hierher; denn in keinem Fall ist es die Kriegskunst, welche als ihr Präzeptor betrachtet werden kann, und wir können hier die Politik nur als Repräsentanten aller Interessen der ganzen Gesellschaft betrachten.*”

Fluxograma 8 a partir do topo e transpassam, em todo o Sistema Integrado de Gerenciamento, os supracitados JCIDS, PPBE e DAS. Dentre essas fases há marcos de avanço (*milestones*), que são “pontos de decisão de etapa” onde indivíduos-chave, denominados justamente de “Autoridades de Decisão de Etapa” (*Milestone Decision Authority – MDA*) resolvem em que fase o material será inserido. O primeiro passo, no entanto, é a Decisão de Desenvolvimento de Material (*Materiel Development Decision – MDD*), que é o ponto de entrada obrigatório para todos os programas no processo de aquisição:²⁴³

“Um sucesso na Decisão de Desenvolvimento de Material pode aprovar a entrada no Sistema de Gerenciamento de Aquisição **em qualquer fase**, de acordo com os critérios de admissão específicos das fases e os requisitos legais, mas normalmente será seguido pela fase de “Análise de Soluções de Material” (*Materiel Solution Analysis Phase – MSA*). Os principais documentos neste ponto de decisão são o “Documento Inicial de Capacidades” (*Initial Capabilities Document – ICD*) e a orientação de estudo para a “Análise de Alternativas” (*Analysis of Alternatives – AOA*). Um sucesso na Decisão de Desenvolvimento de Material normalmente não significa que um novo programa de aquisição foi iniciado.”²⁴⁴

De acordo com o Fluxograma 8, na fase de Análise de Soluções de Material é feita uma verificação completa de alternativas e possíveis soluções de material, conforme a necessidade e a capacidade de cada qual. São identificadas as principais tecnologias, custos e ciclos de vida. Também são consideradas soluções comerciais que estão “fora das prateleiras” e produtos, tanto de empresas grandes, quanto de pequeno porte.²⁴⁵

Na sequência, os pontos de decisão e suas respectivas fases são:

– “Ponto de Decisão de Etapa A” (*Milestone – MS A*), que aprova a entrada na fase de “Desenvolvimento de Tecnologia” (*Technology Development Phase – TD*).²⁴⁶ O objetivo desta fase é reduzir os riscos da tecnologia e determinar o conjunto adequado de tecnologias a serem integradas no sistema como um todo.²⁴⁷

– “Ponto de Decisão de Etapa B” (*Milestone – MS B*), que aprova a entrada na fase de “Desenvolvimento de Engenharia e Manufatura” (*Engineering & Manufacturing*

²⁴³ As fases são estabelecidas por: DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). **Department of Defense’s Instruction – Dodi 5.000,02**. Washington, D.C.: DoD, 8 Dec. 2008.

²⁴⁴ ACQUIPEDIA, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_MDD>. Acesso em: 1º fev. 2014. [Os grifos são nossos].

²⁴⁵ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_MSAP>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁴⁶ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_MSA>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁴⁷ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_TDP>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Development Phase – EMD).²⁴⁸ Esta fase consiste em dois esforços: “Design do Sistema Integrado” (*Integrated System Design – ISD*) e “Processo de Demonstração da Capacidade e Manufatura do Sistema” (*System Capability & Manufacturing Process Demonstration – SC&MPD*). Nela também é conduzida uma “Pós-revisão Crítica do Design” (*Post Critical Design Review, Post-CDR A*).²⁴⁹

– “Ponto de Decisão de Etapa C” (*Milestone – MS C*), que aprova a entrada na fase de “Produção e Desenvolvimento” (*Production & Deployment Phase – P&D*).²⁵⁰ Nesta fase tem começo uma produção inicial em pequena escala da tecnologia²⁵¹ (*Low-Rate Initial Production* ou *Initial Operational Capability – IOC*).²⁵²

– Após o MS C existe ainda uma quinta fase, de Operações e Suporte (*Operations & Support Phase – O&S*).²⁵³ Esta consiste em dois esforços: “Sustentação do Ciclo de Vida” (*Life-Cycle Sustainment*)²⁵⁴ e “Eliminação” (*Disposal*).²⁵⁵ A fase não é iniciada por um marco de avanço (*milestone*), mas sim com a implantação do primeiro sistema para utilização em campo, um ato que inicia a chamada Sustentação do Ciclo de Vida, onde ocorre uma produção em larga escala da tecnologia (*Full-Rate Production Systems* ou *Full Operational Capability – FOC*).²⁵⁶ Por fim, é planejada e executada a eliminação da tecnologia, incluindo a reciclagem. O último item do Fluxograma 8 é o Encerramento do Contrato (*Contract Closeout*), fechando o Sistema Integrado de Gerenciamento da Aquisição, Tecnologia e Logística do Ciclo de Vida da Defesa.

5.2.3. Autoridades de Decisão de Etapa

Observada a interação dentro do Sistema Integrado de Aquisição, é preciso que se enfatize a responsabilidade de indivíduos-chave na tomada de decisões. É o caso da

²⁴⁸ ACQUIPEDIA, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_MSB>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁴⁹ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_E&MDP>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁵⁰ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_MSC>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁵¹ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_LRIPOP&DP>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁵² Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_P&DP>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁵³ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_O&SP>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁵⁴ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_LCS>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁵⁵ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_Dis>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁵⁶ Ibidem, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_FRPDOP&DP>. Acesso em: 1º fev. 2014.

Milestone Decision Authority (MDA), função com tradução pouco precisa para a língua portuguesa, mas que pode ser entendido, literalmente, como “Autoridade de Decisão de Etapa.” A importância desses indivíduos é enfatizada no Fluxograma 8, logo abaixo ao título, onde consta:

“A Autoridade de Decisão de Etapa pode autorizar a entrada no processo de aquisição, a qualquer momento na sequência da decisão de desenvolvimento de material, de acordo com critérios específicos de fase de entrada e os requisitos legais.”²⁵⁷

Desse modo, o nome tem origem na função: a Autoridade de Decisão de Etapa, observando critérios objetivos e legislação, determina o ponto de entrada de um programa no processo de aquisição. Esse indivíduo também aprova a entrada de um programa em fases subsequentes do processo de aquisição. O nível dessa Autoridade depende da categoria do programa, mas a cadeia de comunicação entre o gestor do programa e a Autoridade deve ser não mais do que dois níveis de gestão para todos os programas de aquisição.²⁵⁸

5.2.4. Tipos de fundos e métodos de estimativa de custos

É importante observar que existem diferentes tipos de fundos para cada fase do Sistema Integrado de Gerenciamento da Aquisição, Tecnologia e Logística do Ciclo de Vida da Defesa. Há um fundo, por exemplo, previsto no orçamento anual, para ser aplicado unicamente em “Pesquisa, Desenvolvimento, Teste e Avaliação” (*Research, Development, Test, and Evaluation* – RDT&E).

Por sua vez, o RDT&E é composto das seguintes subfases: Desenvolvimento de Tecnologia Avançada (*Advanced Technology Development*), Desenvolvimento de Componentes Avançados e Protótipos (*Advanced Component Development and Prototypes*) e Desenvolvimento de Sistemas e Demonstração (*Systems Development & Demonstration*). Essas subfases vão desde a Decisão de Desenvolvimento de Material (MDD) até a Produção e Desenvolvimento (MS C).

Há, também, um fundo orçamentário específico para “Aquisição” (*Procurement*) e

²⁵⁷ “Following the Materiel Development Decision, the Milestone Decision Authority may authorize entry into the acquisition process at any point, consistent with phase-specific entrance criteria and statutory requirements.”

²⁵⁸ ACQUIPEDIA, op. cit., disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_MDA>. Acesso em: 1º fev. 2014.

outro para “Operações e Manutenção” (*Operations and Maintenance*).²⁵⁹

Deste modo, o orçamento já tem uma previsão de destinação específica, antes mesmo de ter sido aprovado, a fim de evitar descontinuidade nos programas. Todos os anos, na primeira segunda-feira de fevereiro, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos entrega uma solicitação orçamentária ao presidente de Orçamento do Congresso Nacional. O documento inclui justificativa de recursos, programas prioritários e leva em consideração todos os demais documentos de Defesa e Segurança Nacional.²⁶⁰ O Departamento de Defesa mantém, ainda, uma estrutura de “Testemunhos” e “Apelações” nos Comitês de Orçamento do Congresso Nacional, a fim de garantir a autorização e a aquisição dos materiais, conforme pode ser visualizado no Processo de Planejamento, Programação, Orçamento e Execução – PPBE, no período de fevereiro a setembro.

Também são utilizados métodos de estimativa de custos para o cálculo dos recursos necessários. Esses métodos são: analogia, paramétrica, engenharia e custos reais. Os cálculos são realizados pelo Gabinete de Gestão do Programa de Estimativa de Orçamento (*Program Management Office – Budget Estimate, PMO*), formulados em cooperação com a Casa Branca, com o Escritório do Secretário de Defesa, com o Estado-Maior Conjunto e com Departamentos e Agências Militares, durante os meses de março e abril de cada ano. Todas as estimativas levam em conta as necessidades atualizadas nos documentos de Estratégia Nacional: Estratégia de Segurança Nacional (*National Security Strategy*), Estratégia de Defesa Nacional (*National Defense Strategy*) e Estratégia Militar Nacional (*National Military Strategy*).²⁶¹

5.2.5. Integração militar com academias e indústrias

A produção e aquisição de ciência e tecnologia por parte da Defesa dos Estados Unidos se dá por duas vias:

²⁵⁹ OFFICE OF THE UNDER SECRETARY OF DEFENSE (United States). *DoD Financial Management Regulation 7000.14-R*. Washington, D.C.: DoD, 2014. Disponível em: <<http://comptroller.defense.gov/fmr>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁶⁰ DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). *Fiscal Year 2013: Budget Request*. Washington, D.C.: DoD, Feb. 2012. Disponível em: <http://comptroller.defense.gov/defbudget/fy2013/FY2013_Budget_Request_Overview_Book.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁶¹ OFFICE OF THE UNDER SECRETARY OF DEFENSE, op. cit., (*DoD Financial Management Regulation 7000.14-R*). Disponível em: <<http://comptroller.defense.gov/fmr>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

1. Por iniciativa das autoridades de Defesa Nacional, diante da necessidade de determinados conhecimentos ou tecnologias para resolver problemas;

2. Através da percepção de que determinado conhecimento ou tecnologia, já produzido ou em fase projeto, pode ser útil.

Especialmente no segundo caso, a atuação do Sistema de Aquisição de Tecnologias seria consideravelmente menos produtiva se não houvesse contato direto e estímulo com pesquisadores e fabricantes. Neste sentido, as agências governamentais de estímulo e suporte à pesquisa, referidas no Capítulo 2, cumprem papel fundamental. Uma delas, a DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*, mencionada no Capítulo 2), faz parte da estrutura do Departamento de Defesa e, como expressa seu nome, é dirigida a “Projetos de Pesquisa para a Defesa.” O processo de funcionamento dessa Agência ilustra como se dá, na prática, a integração entre militares, academia e indústria nos Estados Unidos.

Conforme relata Tony Tether,²⁶² equipes de profissionais da DARPA trabalham externamente, em busca de projetos inovadores de geração de tecnologia para apoiar – nas universidades, indústrias, laboratórios governamentais e particulares. A agência é pequena e flexível, com cerca de 140 técnicos, e aproveita periodicamente outros profissionais do Departamento de Defesa. Ela não é proprietária e nem opera nos laboratórios e instalações e, embora apoie algumas pesquisas em laboratórios do governo, a esmagadora maioria dos projetos que patrocina são desenvolvidos em indústrias e universidades.²⁶³ É um procedimento padrão criar e dar suporte a grandes equipes de pesquisadores de diferentes disciplinas que, em contratos de quatro a seis anos, colaboram e compartilham os avanços entre as equipes. Muitos dos pesquisadores, e grande parte das empresas e indústrias apoiadas, não estavam desenvolvendo inovação especificamente para a Defesa, mas suas pesquisas acabam sendo aproveitadas, pois visualiza-se nelas utilidade militar e também potencial comercial. O foco da agência não é a inovação incremental, mas a radical, com ênfase sobre investimento de alto risco, que produza avanços tecnológicos fundamentais para a

²⁶² Ex-diretor da DARPA. Atuou de 18 de junho de 2001 a 20 de fevereiro de 2009.

²⁶³ Em consonância com o terceiro fundamento do *Science The Endless Frontier*: BUSH, (1945), op. cit., p. 33.

criação de protótipos.²⁶⁴

Diante dessa descrição, evidencia-se que a propositura de Vannevar Bush tem papel atual de destaque não só no modelo de inovação via Defesa, mas também nos processos de financiamento, desenvolvimento, aquisição e utilização das tecnologias, seja para fins militares ou comerciais, nos Estados Unidos.

5.3. Sistemática de produção/aquisição de tecnologias adotada pelo Brasil

Até aqui este Capítulo foi dedicado à integração do “processo” e dos “sistemas,” ou seja, ao passo-a-passo da idealização, do planejamento, orçamento, desenvolvimento, produção, aquisição e até mesmo da reciclagem de novas tecnologias militares nos Estados Unidos. E quanto ao processo e aos sistemas empregados pelo Brasil? De fato, se, de forma semelhante, o Ministério da Defesa brasileiro, ou alguns de seus centros de formação, possuem um fluxograma detalhado de aquisição/produção de tecnologias, a pesquisa bibliográfica desta Tese indica que o mesmo nunca veio a público. O que se tem conhecimento é o Fluxograma 9,²⁶⁵ que segue abaixo.

O Fluxograma 9 demonstra, de forma simplificada, o “Ciclo de vida dos produtos de Defesa” no Brasil, a partir das “Demandas” (às quais se insere o Programa de Articulação e Equipamentos de Defesa – PAED) até a “Desativação.” Esse contexto contempla o “Plano Brasil Maior”²⁶⁶ e a Base Industrial de Defesa (BID), no que concerne ao “Desenvolvimento e/ou Aquisição” dos produtos de Defesa, ou seja: delinea-se que a preferência é pela base industrial nacional.

²⁶⁴ BONVILLIAN, William B. *Power Play*. Washington, D.C.: The American Interest, Vol. II, nov./dez, 2006. p. 39.

²⁶⁵ Divulgado por: DEPARTAMENTO DE PRODUTOS DE DEFESA (Ministério da Defesa, Brasil). **Ciclo de Vida dos Produtos de Defesa**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP), 15 out. 2012.

²⁶⁶ “Com o Plano Brasil Maior, o Governo Federal estabelece a sua política industrial, tecnológica, de serviços e de comércio exterior para o período de 2011 a 2014. **Focando no estímulo à inovação e à produção nacional para alavancar a competitividade da indústria** nos mercados interno e externo, o país se organiza para dar passos mais ousados em direção ao desenvolvimento econômico e social.” In: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (Brasil). **Brasil Maior: Inovar para competir, competir para crescer – Plano 2011/2014**. Brasília, Governo Federal, 2011. p. 7. Disponível em: <www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/cartilha_brasilmaior.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. [Os grifos são nossos].

Fluxograma 9



Fonte: Ministério da Defesa

No Capítulo 3 foram apresentadas as práticas de pesquisa e aquisição de tecnologias que têm sido implementadas no Brasil (Fluxogramas 3 a 7). Fica clara, na análise daquele Capítulo, a inexistência, na Defesa Brasileira, de um modelo integrado de inovação.

Portanto, não é algo estranho que um fluxograma pormenorizado de processos e sistemas de aquisição/produção de tecnologias para a Defesa do Brasil ainda não exista ou não esteja completamente delineado para vir a público, pois se o modelo geral ainda não está claramente definido, tampouco pode estar o *modus operandi*, ou, em outras palavras, os “processos e sistemas” que dele derivariam.

5.4. Considerações sobre processos de produção/aquisição de tecnologias

A questão premente neste ponto do Capítulo é: algo pode ser realizado sem um modelo? A inexistência de uma estrutura geral planejada não significa que não tenha havido planejamento em pontos específicos ou que as Forças Armadas (Marinha,

Exército e Força Aérea) não possuam diretrizes próprias e intercaladas pelo Ministério da Defesa. Projetos como o desenvolvimento do submarino nuclear, que permeia décadas, demonstra que há diretrizes em dados pontos, da mesma forma que a existência e a renovação da Política Nacional de Defesa e a criação da Estratégia Nacional de Defesa deixam claro que há diretrizes, ainda que não estejam inseridas em um modelo maior. A resposta é que algo pode, sim, ser realizado sem um modelo, tal qual os locais que são ocupados sem loteamento formal e acabam se tornando cidades. O que acontece é que, na prática, “vai-se fazendo.”

Os Planos de Reparcelamento declarados no Livro Branco de Defesa, e cujos dados selecionados foram apresentados no Capítulo 3, expressam bem a sistemática de investimentos nas Forças Armadas do Brasil: cada Força apresenta o seu próprio plano, de forma independente, e o Ministério da Defesa os avaliza. Segue, abaixo, a descrição de como se dá a aquisição:

“Neste processo, as avaliações estratégicas dão origem a percepções de ameaças ou perspectivas de emprego da Força Armada e, com base nisso, as necessidades materiais são identificadas, quantificadas e consolidadas em um plano. Em seguida, os conselhos de cada Força começam a identificar opções e fornecedores e agir de acordo com as etapas do processo de aquisição. Preocupações sobre marco regulatório estão sempre presentes em todo o processo e, às vezes, pode ser necessário ter uma autorização especial de dispensa de licitação, por um comitê especial. Quando as várias alternativas são estabelecidas e cuidadosamente verificadas, a proposta é enviada ao ministro da Defesa. Para a decisão final, o ministro da Defesa aconselha a presidente, que pode contar com outras estruturas especiais do governo para aconselhamento. Uma delas, em particular, é o Conselho de Defesa Nacional (CDN), mais especificamente empregado quando as compras podem ter implicações políticas e estratégicas de maior importância.”²⁶⁷

Em resumo, verifica-se que o processo ocorre a partir de cada Força Armada, através de conselhos internos. A decisão final é centralizada no ministro da Defesa e na presidente da República. Em casos especiais aciona-se o Conselho de Defesa Nacional.

Essa sistemática contrasta com o modelo estadunidense, que possui uma universidade com cinco campi, onde forma profissionais para adquirir tecnologias para a área, a *Defense Acquisition University* (DAU). Ao todo somam-se mais de 150 mil

²⁶⁷ MOREIRA, William de Sousa. *Organisational Structure and Procedural Framework for Defence Acquisition in Brazil: The Challenges of Technology Transfer*. In: CAPTAIN, Laxman Kumar Behera Group; KAUSHAL, Vinay (Eds.). *Defence Acquisition: International Best Practices*. New Delhi: Institute for Defence Studies & Analyses, Pentagon Press, 2013. p. 383.

profissionais formados na DAU, a grande maioria civis,²⁶⁸ que fazem parte da Força de Trabalho de Aquisição (“*Defense Acquisition Workforce – DAW*”) dos Estados Unidos. O contraponto é evidente: o governo forma especialistas, civis e militares, para pensar as tecnologias necessárias para o país. Cada uma das forças estadunidenses apresentam propostas de projetos e relatórios de necessidades, mas as decisões fazem parte de um modelo organizado e estruturado para ser eficiente, com as decisões seguindo um plano macro e no qual se busca a clareza dos objetivos de cada equipamento para cada força e na sua combinação. Em outras palavras: as tecnologias são adquiridas observando-se o seu papel no contexto e no conjunto. Os custos também são estudados e, em todo o sistema, há relatórios de melhorias que precisam ser “mensuráveis:”

“O Sistema de Aquisição de Defesa existe para gerir os investimentos do país em tecnologias, programas e suportes de produto necessários para contemplar a Estratégia de Segurança Nacional e apoiar as Forças Armadas dos Estados Unidos. Nesse contexto, o nosso objetivo é a aquisição de produtos de qualidade que satisfaçam as necessidades dos usuários com melhorias mensuráveis para a capacidade de missão, a um preço justo e razoável.”²⁶⁹

Desse modo, com o governo dizendo o que quer, unindo universidades e indústrias, formando especialistas civis e militares, fazendo avaliações constantes, fica claro que o sistema só poderia gerar inovação, tanto militar, quanto civil.

No Brasil, em linhas gerais, cada uma das Forças Armadas elenca suas agendas tecnológicas, sob a supervisão da Administração Central, e feito isso, as prioridades aprovadas são sugeridas à presidente da República para aquisição. Ou seja: escolhe-se o que há no mercado – salvo raras exceções, dentre as quais, destaca-se o projeto do submarino nuclear – em que procura-se produzir tecnologia.

Restam, assim, situações como a aquisição dos tanques Gepard, da fabricante alemã *Krauss-Maffei Wegmann*, em 2013, na última hora, para a vinda do Papa ao Brasil e a Copa das Confederações. Nesse caso, os equipamentos – tanques usados com chassi da década de 1960 para emprego como artilharia antiaérea – foram especialmente

²⁶⁸ DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY, (*Locations*), op. cit., disponível em: <www.dau.mil/sites/locations/default.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁶⁹ DEPARTMENT OF DEFENSE, (*Defense Acquisition Guidebook*), op. cit., *Foreword*. p. 2.

recauchutados pela fabricante e vendidos ao Brasil.²⁷⁰

Até recentemente, a aquisição de equipamentos era regida pela Lei das Licitações (Lei 8.666/1993).²⁷¹ Descontando-se as seguintes exceções aplicáveis: produtos de baixo custo – que são quase inexistentes em termos de tecnologia de Defesa; situações de “guerra” e “emergência ou calamidade pública.” Além de uma outra via: a dispensa em situação de risco a “objetivos da segurança nacional.”²⁷²

Todavia, em 29 de setembro de 2011 passou a vigorar a Medida Provisória 544, que, com acréscimos, foi convertida na Lei 12.598, em 22 de março de 2012. Essa legislação criou “normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa.”²⁷³ Adicionalmente, estabeleceu o credenciamento de empresas nacionais da área junto ao governo, denominando-as de “Empresas Estratégicas de Defesa” e concedendo-lhes prioridade no processo de aquisição, bem como, incentivos fiscais e financiamentos. A referida Lei das Licitações (8.666/1993) foi mantida “de forma subsidiária.”²⁷⁴

Essas alterações legais evidenciam o interesse do governo em desenvolver a Base Industrial de Defesa, corroborando com um dos argumentos defendidos nesta Tese e aproximando-se do chamado “*Buy American Act*,” que vigora nos Estados Unidos desde 1933 e que prioriza produtos manufaturados naquele país para compras governamentais.²⁷⁵ Por outro lado, delineiam o que ocorre na prática: poucas pessoas

²⁷⁰ STOCHERO, Tahiane. **Brasil compra arma antiaérea para Copa das Confederações e Papa**. São Paulo: G1, 11 abr. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/04/brasil-compra-artilharia-para-copa-das-confederacoes-e-visita-do-papa.html>>. Acesso em: 1º fev 2014.

²⁷¹ BRASIL. **Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 22 jun. 1993 (retificada em 6 jul. 1994). Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁷² Decreto 2.295/1997, que regulamenta o Art. 24, inciso IX, da Lei Nº 8.666, dispondo sobre a dispensa de licitação nos casos que possam comprometer a segurança nacional. Note-se que tal artifício de dispensa prevê justificativa e ratificação. In: BRASIL. **Decreto Nº 2.295, de 4 de agosto de 1997**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 5 out. 1997. Art. 1º, Parágrafo Único. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2295.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁷³ Apresentação da seguinte norma: BRASIL. **Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 22 mar. 2012 – Edição extra. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁷⁴ BRASIL, (Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012), op. cit., Art. 15.

²⁷⁵ A prioridade para empresas nacionais nas compras do governo é comum em todo o mundo. Nos Estados Unidos, o referido “*Buy American Act*” foi promulgado pelo presidente Hoover em 3 março de 1933. Este exige, exatamente, a preferência por produtos estadunidenses nas compras governamentais. Além disso, há outras leis semelhantes, principalmente para compras de terceiros a partir de fundos

dentro do Ministério da Defesa e, por conseguinte, do próprio governo, decidem o que adquirir. E embora o processo legislativo de aquisição venha – tardiamente – avançando, fica claro que produzir tecnologias integrando governo, universidades e indústrias é muito mais difícil, pelas regras estabelecidas, do que simplesmente comprá-las no mercado. Nessa mesma linha, decorre que, quando se está à mercê do mercado, também se torna mais difícil pensar em longo prazo, pois depende-se do que será lançado para aquisição – e se estará disponível sem (ou com poucas) restrições.

É assim que os processos têm funcionado no Brasil. Se por um lado, aparentemente caminha-se para avanços, por outro, demonstra-se a falta de um modelo planejado de produção e aquisição de tecnologias de Defesa. A ausência, quase que total, da academia na Lei 12.598, que “estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa,”²⁷⁶ denota que não há clareza de como se daria a pesquisa básica que possibilitaria as tecnologias produzidas pela indústria. Em outras palavras, as empresas teriam que fazer a própria pesquisa, ou, apenas opcionalmente, complementá-la “por acordos de parceria com Instituição Científica e Tecnológica.”²⁷⁷

Não poderia ser mais evidente a ausência de um modelo integrado de inovação, que envolva: 1) civis e militares qualificados, pensando juntos as necessidades estratégicas do País em longo prazo; 2) pesquisa científica básica, e eventualmente aplicada, da academia; 3) produção de tecnologias nas indústrias.

O Brasil não precisa – e nem deve – seguir todos os passos do modelo estadunidense. São nações com histórias, contextos e motivações diferentes. No entanto, a formação de especialistas, civis e militares, em aquisição de produtos, somada a uma visão sistêmica – um olhar macro – sobre “o que se quer,” “por que se quer” e “como e

federais, conforme: FRANK, Dana. *Buy American: The Untold Story of Economic Nationalism*. Boston: Beacon Press, 2000. p. 65.

²⁷⁶ A integração das empresas com a academia se dá de forma opcional: “Para os efeitos desta Lei, são considerados: (...) IV – Empresa Estratégica de Defesa – EED – toda pessoa jurídica credenciada pelo Ministério da Defesa mediante o atendimento cumulativo das seguintes condições: (...) c) dispor, no País, de comprovado conhecimento científico ou tecnológico próprio **ou complementado** por acordos de parceria com Instituição Científica e Tecnológica para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia, produto ou processo, relacionado à atividade desenvolvida, observado o disposto no inciso X do caput;” In: BRASIL, op. cit., (Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012), Art. 2º. [Os grifos são nossos].

²⁷⁷ Ibidem, (Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012), op. cit., Art. 2º, IV, c.

com quem produzir,” são passos que não podem mais ser negligenciados.

Desenvolver e deter o conhecimento para produzir é absolutamente diferente do que comprar o que outros fabricaram ou o que está disponível no mercado. São escolhas como essa que determinam as nações de vanguarda tecnológica e as que se veem obrigadas a comprar produtos industrializados e vender matérias-primas.

CAPÍTULO 6. CONCLUSÃO

6.1. Sobre as motivações

As motivações do modelo de inovação via Defesa dos Estados Unidos são claras: o país, que historicamente segue um regime democrático, precisava de tal estrutura, caso contrário, seria sobrepujado na Segunda Guerra e durante a Guerra Fria.²⁷⁸ Tal modelo foi sendo aprimorado ao longo de décadas de participações em conflitos.

O Brasil possui uma trajetória bem diferente e marcada por mudanças de rumos, dentre os quais, um período de ditadura militar e a redemocratização, conforme descrito na ambientação histórica do Capítulo 3. O fato de o Ministério da Defesa ter sido fundado tardiamente, apenas em 1999, também colabora para a inexistência de um modelo claro e integrado de inovação via Defesa neste País. Isso somado ao questionamento: “para quê?” Afinal de contas, a despeito da Guerra do Paraguai e da atuação, tanto na Primeira, quanto na Segunda Guerra Mundial, afortunadamente, trata-se de um País com pouca tradição bélica em comparação aos EUA. Portanto: “para que” desenvolver a tecnologia via Defesa?

A razão é evidente: o fato de o Brasil produzir, atualmente, pouca tecnologia nessa área em comparação ao seu próprio passado,²⁷⁹ não implica em que não necessite dela. Pelo contrário: isso só torna a nação ainda mais dependente da importação de produtos industrializados. Além disso, conforme o referencial teórico apresentado na Introdução, quase toda a tecnologia pode ser empregada para fins civis e comerciais, seja ela produzida para fins militares ou não (e vice-versa). Ignorar esse fato é fechar os olhos para uma série de inovações que fazem parte do cotidiano das pessoas no mundo todo e que foram criadas ou desenvolvidas no contexto da Defesa.

Ademais, a atuação das Forças Armadas é de interesse da população do Brasil. O movimento de desmantelamento da Defesa, sob o argumento de que “não seria mais algo necessário no contexto atual,” já que se pode contar com “países aliados em caso de eventualidades,” ou de que “há prioridades mais urgentes,” só é válido para quem não compreende o que é a Defesa. Basta um olhar para o Artigo 142 da Constituição Federal,

²⁷⁸ De acordo com a ambientação histórica do Capítulo 2.

²⁷⁹ Conforme apresentado no Capítulo 3.

já referido neste estudo, para se constatar que a gama de atividades decorrentes da destinação das Forças Armadas no País são todas de interesse da população: “defesa da Pátria, garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem.” São destinações abrangentes o bastante para o emprego nas mais diversas áreas.²⁸⁰ Do apoio à segurança pública, às atividades de pacificação, passando pela atuação em grandes eventos sediados no Brasil. Isso inclui a área social, iniciativas de defesa civil, saúde pública, vacinação, esporte, ações educacionais, construção de pontes, estradas e ferrovias. Também se destacam atuações humanitárias internacionais e a presença, com poder de polícia, na faixa de fronteira. A Tabela 12, apresentada a seguir, demonstra o trabalho do Ministério da Defesa com outras pastas da União:

Tabela 12
Ações da Defesa com outros Ministérios no Brasil

	Ministérios	Área de cooperação
Ministério da Defesa	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	Fiscalização das fronteiras para evitar a propagação de doenças no Brasil.
	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	Programa Nacional de Atividade Espacial — Desenvolvimento do Veículo Lançador de Satélites
	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior	Implementação da Política de Desenvolvimento da Biotecnologia (PDB).
	Ministério da Educação	Parceria com a CAPES para o Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional (Pró-Defesa).
	Ministério do Esporte e Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome	Programa Forças no Esporte — alimentação, ensino e esportes.
	Ministério da Integração Nacional	Defesa Civil — Resposta a desastres e apoio à reconstrução.
	Ministério da Justiça	Plano Estratégico de Fronteiras — operações integradas entre os órgãos de segurança pública e as Forças Armadas para prevenir e reprimir ilícitos transnacionais.
	Ministério da Saúde	Combate e prevenção à Dengue.
	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Ministério da Fazenda, Ministério da Justiça e Ministério das Relações Exteriores	Comissão Interministerial de Controle de Exportação de Bens Sensíveis — Controle de exportação de substâncias químicas de uso duplo, de material nuclear e de agentes biológicos controlados.

Fonte: Ministério da Defesa²⁸¹

Note-se que apesar das áreas da Tabela 12 serem diversas e abrangentes, elas se

²⁸⁰ Cf. exposto na Introdução.

²⁸¹ MINISTÉRIO DA DEFESA, (Livro Branco de Defesa Nacional), op. cit., p. 176.

limitam ao Poder Executivo do Brasil. Além dessas parcerias, a Defesa brasileira possui atuação conjunta com o Poder Legislativo e Judiciário, aumentando exponencialmente a sua importância para o País.

Ignorar que são necessários equipamentos para tais atividades de evidente interesse público, ou para monitorar as fronteiras de um País continental, e que esses equipamentos, ao invés de serem comprados no exterior, poderiam ser produzidos dentro do Brasil, promovendo, durante o processo, qualificação de pessoal, desenvolvimento da indústria nacional e geração de conhecimentos/tecnologias que podem ser empregados no mercado civil, é não querer entender para que serve a Defesa e nem como é possível aproveitá-la melhor.

6.2. Sobre a necessidade da produção de tecnologias

Ao comentar os planos para as novas instalações do Instituto Militar de Engenharia (IME), o chefe do Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército do Brasil, general Sinclair Mayer, declarou: “Praticamente toda a tecnologia militar tem aplicação civil.”²⁸²

A trajetória histórica do complexo militar-industrial-acadêmico dos EUA demonstra que essa afirmação faz sentido. Mais do que isso: elucida que o inverso também é verdade, ou seja, praticamente toda a tecnologia civil tem aplicação militar. Esse é exatamente o conceito de Molas-Gallart, apresentado na Introdução desta Tese, que prefere manter a definição “dual” para facilitar a produção de análises quanto a usos comerciais e militares de inovações. A referência de “usos múltiplos,” por outro lado, traduz perfeitamente o que ocorre com os mais diversos produtos, sejam de origem civil ou militar.²⁸³

De fato, é muito difícil prever, no início de uma pesquisa científica ou projeto tecnológico, quais serão todos os seus possíveis usos. O antigo sonho humano de criar mecanismos para voar, por exemplo, que teve origem absolutamente civil, encontrou farto uso militar, sobretudo durante a Primeira Guerra Mundial, quando o bombardeio

²⁸² BERTA, Rubem. **IME pode ganhar novas instalações em Guaratiba**. Rio de Janeiro: O Globo, 1º dez. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/ime-pode-ganhar-novas-instalacoes-em-guaratiba-6899379#ixzz2FazU6hR9>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

²⁸³ MOLAS-GALLART (1998), op. cit., p. 4.

aéreo passou a ser empregado para combater as trincheiras do oponente. Da mesma forma, o desenvolvimento de computadores eletrônicos – dentre tantas outras inovações enumeradas nesta Tese – que teve origem militar, revolucionou o mundo civil. Há pesquisas, por outro lado, que são ainda mais imprevisíveis, como no caso das biológicas. Ao mesmo tempo em que o estudo de determinada bactéria ou vírus pode salvar milhares vidas de uma epidemia, também pode ser empregado em guerras. A questão, evidentemente, é de como o homem emprega o seu conhecimento, invenções e descobertas. Nesta mesma linha, não há dúvidas de que satélites são de grande utilidade civil, pois beneficiam cidadãos do mundo todo na previsão do tempo, no uso de GPS, na transmissão de TV e até na telefonia móvel. A instalação de satélites no entorno da Terra não teria sido possível, entretanto, sem as pesquisas de mísseis balísticos – que, à primeira vista, poderiam ser classificados como algo para emprego exclusivamente militar. As pesquisas com mísseis também acarretaram em armas, porém elas não se disparam sozinhas – é necessário o dedo do homem para lançá-las. Em outras palavras: a mesma tecnologia que possibilita a ida do homem ao espaço – incluindo aí todos os seus derivados, da chegada à Lua, às sondas em Marte, passando, inclusive, pela referida instalação de satélites – pode ser utilizada para guerras, mas a tecnologia, em si, não é “boa ou má:” é o homem que a utiliza. Possuir tecnologias de Defesa, porém, mais do que uma opção, é uma necessidade, conforme será reiterado a seguir.

6.3. Poder de dissuasão

É um fato conhecido que há equipamentos militares que são importantes especialmente pelo “poder de dissuasão.” Ou seja: é necessário possuí-los para não precisar utilizá-los. Ironicamente, ao não possuí-los, as chances de precisar deles aumentam exponencialmente.

No caso do Brasil – que apesar de sua liderança regional e da frequente aspiração a um assento permanente no Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas (ONU) – possui uma trajetória marcada pelo pacifismo, desenvolver tecnologias de Defesa tem um significado muito mais protetivo do que agressivo.²⁸⁴ Se a história dos

²⁸⁴ Da formação original do BRIC, o Brasil é o único que não possui armas nucleares – e por opção própria. A África do Sul, incluída no grupo em 2010 (e formando os BRICS), já as possuiu, porém destruiu o seu arsenal.

Estados Unidos é marcada pela produção de tecnologias para uma trajetória de guerras, a história do Brasil é marcada pela necessidade do controle de fronteiras – por onde entram drogas, armas, contrabando e imigrantes ilegais, ao mesmo tempo em que saem riquezas naturais – e pela preservação ambiental.

Afinal, o País é detentor de um patrimônio natural imensurável, que vai de grande parte da maior floresta do mundo, a Amazônia; à maior reserva subterrânea de água doce, o Aquífero Guarani; além de uma costa de quase 8 mil quilômetros de extensão, onde há grandes bolsões de petróleo, no chamado Pré-sal. De um território tão vasto (o quinto maior do mundo) e rico em recursos naturais cobiçados mundo à fora, podem surgir descobertas ainda inimagináveis para a humanidade, contudo, sem um modelo de inovação via Defesa mais eficiente, o País continuará a ser saqueado, como já vem acontecendo:

“O Brasil possui uma das maiores biodiversidades de todo o planeta. Estima-se que o país possua cerca de 50 mil espécies vegetais, mais de 500 espécies de mamíferos, três mil de peixes, 1.600 de pássaros, 517 de anfíbios, 467 de répteis, 10 a 15 milhões de insetos, além de milhões de micro-organismos. Tanta variedade e tantas possibilidades explicam o interesse estrangeiro. De acordo com estudos recentes, é muito provável que algumas dessas espécies guardem consigo o segredo para a cura de doenças que ainda hoje afligem a humanidade. **A exploração dessa riqueza, porém, poucas vezes é revertida em benefícios para o povo brasileiro. Várias plantas medicinais nativas foram patenteadas no exterior e, transformadas em medicamentos, são vendidas a preços altíssimos em nosso mercado.** O cupuaçu, que teve até mesmo o nome patenteadado por uma empresa japonesa, é só mais um exemplo.”²⁸⁵

Para clarificar como as riquezas do Brasil são vistas internacionalmente, segue o Mapa 2, que é parte de uma apresentação do Centro de Informação Técnica de Defesa dos Estados Unidos (*Defense Technical Information Center*). Ele destina-se a “Revisão da Estratégia Conjunta num Ambiente Estratégico de Próximo em Médio Prazo” (*The Joint*

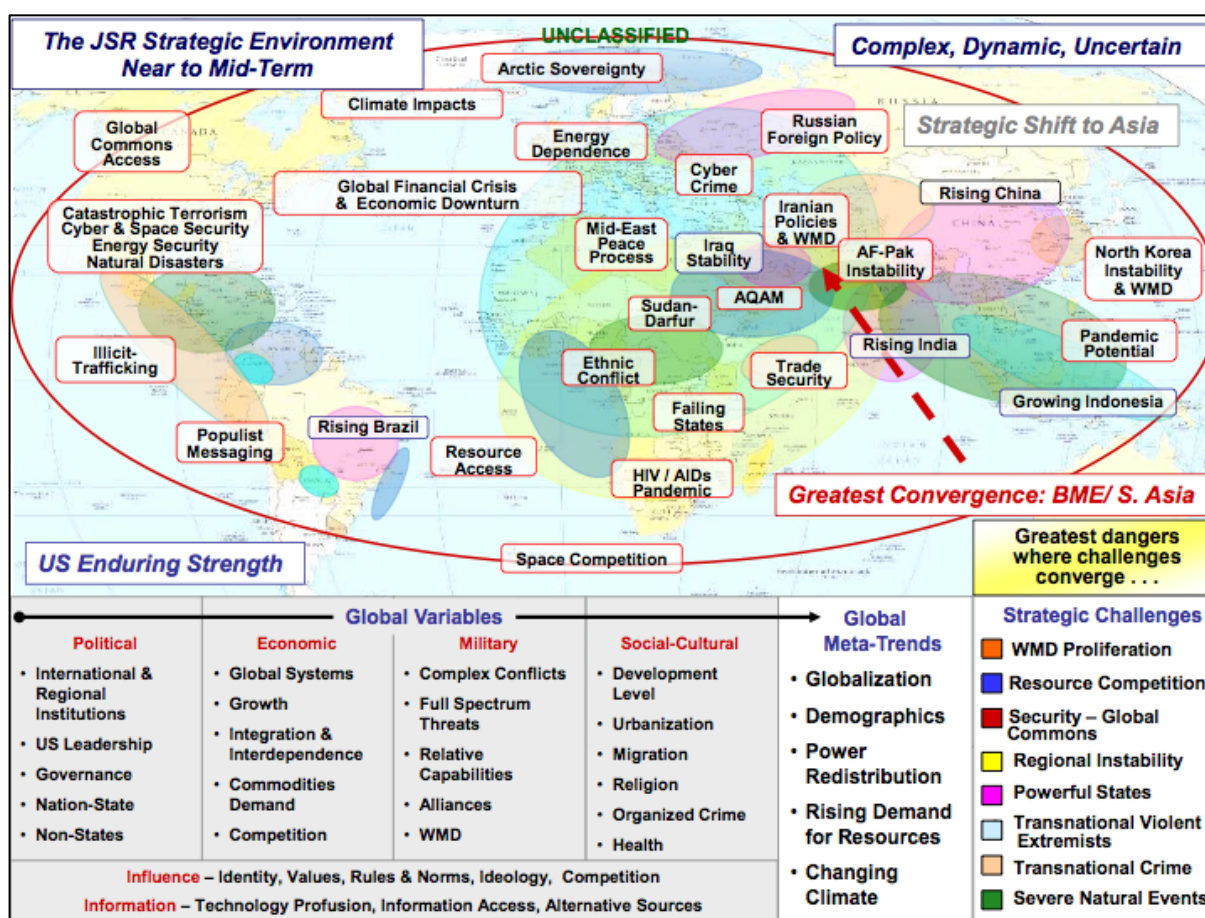
²⁸⁵ REVISTA MINAS FAZ CIÊNCIA. **Debate: Biopirataria**. Belo Horizonte: N^o 17, dez. 2003 a fev. 2004. Disponível em: <<http://revista.fapemig.br/materia.php?id=59>>. Acesso em: 1^o fev. 2014. Obs.: Após intervenção do governo brasileiro, foi derrubada, em 2004, no Japão, a patente que a empresa japonesa Asahi Foods deteve durante anos sobre o cupuaçu. Obs.2: “Na Comissão Parlamentar de Inquérito da Biopirataria, em 2003, foi feita uma estimativa de que o país [Brasil] perde por ano, mais de US\$ 5,7 bilhões, com o tráfico ilegal de animais de sua fauna e de conhecimentos tradicionais e remédios das suas florestas. Cálculos feitos em 2008 pelo Instituto Brasileiro de Recursos Naturais Renováveis (Ibama) indicavam que o Brasil já tinha um prejuízo diário da ordem de US\$ 16 milhões por conta da biopirataria internacional, que leva as matérias-primas e produtos brasileiros para o exterior e os patenteia em seus países sedes. O que impede as empresas brasileiras de vendê-los lá fora e as obriga a pagar royalties para importá-los em forma de produtos acabados.” In: ESTRELLA, Sylvia. **Como funciona a biopirataria**. São Paulo: UOL, 2014. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/biopirataria.htm>>. Acesso em: 1^o fev. 2014. [Os grifos são nossos].

Strategy Review, JSR, Strategic Environment Near to Mid-Term).²⁸⁶

É importante observar, no Mapa 2 como o Brasil é representado: entre “Estados Poderosos” (*Powerful States*), junto da China, Rússia, Índia e países do Oriente Médio. Há uma referência especial: “Crescimento do Brasil” (*Rising Brazil*):

Mapa 2

O ambiente estratégico mundial pela ótica dos EUA – curto a médio prazo



Fonte: Defense Technical Information Center, DoD – USA

No norte do País, abarcando uma pequena porção da Amazônia brasileira na fronteira com a Colômbia e com a Venezuela, e as fronteiras com a Argentina e com o Paraguai, são destacados “Extremistas Transnacionais Violentos” (*Transnational Violent Extremists*). Também a porção oeste da Amazônia brasileira é incluída dentro de uma faixa denominada de “Crime Transnacional” (*Transnational Crime*), com “Tráfico Ilícito”

²⁸⁶ ROBERTI, John. *The 2011 National Military Strategy: Briefing to the Precision Strike Association*. Fort Belvoir: Defense Technical Information Center, 2011. p. 8. Disponível em: <http://www.dtic.mil/ndia/2011PSA_AnnualReview/Day1Roberti.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

(*Illicit-Trafficking*). Ainda no norte, em uma área que inclui uma faixa maior da Amazônia, e na região litorânea onde se concentram bolsões de petróleo, incluindo o chamado “Pré-sal,” enfatizam-se locais de “Competição por Recursos” (*Resource competition*).

Nota-se, portanto, que tanto parte da região amazônica, quanto áreas com petróleo, no litoral, são consideradas de “competição de recursos” pelos Estados Unidos. Constata-se, também, que sem um modelo de inovação que permita ser menos dependente e, por conseguinte, mais autossuficiente em Defesa, o Brasil continuará sendo submetido à vontade de nações estrangeiras, como deixam claras as barreiras tecnológicas expostas no Capítulo 3.

Nesse sentido, as tecnologias prioritárias selecionadas para o Brasil na Estratégia Nacional de Defesa incluem mecanismos absolutamente necessários e nada impede que, em sua maior parte, sejam desenvolvidos no País, auxiliando-o, assim, a lidar com seus próprios problemas:

“Exemplos de Projetos com tecnologia dual nos setores estratégicos:

Nuclear: construção de usina de enriquecimento de urânio, para uso pacífico, em escala industrial; e capacidade de produção de combustível nuclear na busca da autonomia das centrais nucleares nacionais.

Espacial: sistemas de monitoramento e controle SISFRON, SisGAAz e SISCEAB, permitirão a obtenção de novas tecnologias neste setor.

Cibernético: implantação de um Centro de Defesa Cibernético contribuirá para elevar a segurança e a capacidade de atuar em rede tanto na área militar quanto em diferentes setores do governo e da sociedade.”²⁸⁷

Contudo, é inviável produzir tais tecnologias e aproveitar o seu potencial sem um modelo eficaz de inovação via Defesa. Neste sentido, o modelo do complexo dos Estados Unidos, com as devidas adaptações para a estrutura e objetivos do Brasil, apresenta características suficientemente bem-sucedidas e próximas ao desenho institucional deste País para ser uma solução adequada. Sobretudo porque, ao invés de tentar-se “reinventar a pólvora,” é parte do procedimento científico observar o que já existe e se é possível adaptar o que há de melhor para as próprias necessidades.

²⁸⁷ MINISTÉRIO DA DEFESA, (Livro Branco de Defesa Nacional), op. cit., p. 209.

6.4. Proposituras para o governo do Brasil

Segue, abaixo, uma compilação das proposituras defendidas nesta Tese para a formatação de um modelo, claro e integrado, militar-industrial-acadêmico no Brasil:

– Fontes de recursos, previstas em lei, com planejamento de longo prazo para projetos e pesquisas;²⁸⁸

– Financiamento governamental à pesquisa básica em geral e à pesquisa aplicada considerada de interesse nacional;

– Criação de um relatório plurianual, de pelo menos quatro anos para a Defesa, semelhante ao *Quadrennial Defense Review Report*, dos EUA;²⁸⁹

– O Ministério da Defesa deve preparar uma solicitação orçamentária anual para o governo, como ocorre com o *DoD Budget Request*.²⁹⁰

– Criação de uma Secretaria de Integração, com um assessor que perpassasse as esferas do governo: Gabinete da Presidência, Ministério da Defesa, Secretaria de Assuntos Estratégicos, Ministério da Educação, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Ministério das Minas e Energia, dentre outros, de forma propícia à organização institucional do Brasil. O responsável por esta pasta não deve ser um político, mas sim um técnico, e tal cargo deve ser assumido por mérito, estabelecendo-se, assim, uma função semelhante ao “presidente do Estado Maior Conjunto” (*Chairman of the Joint Chiefs of Staff* – CJCS). Tal função deve pertencer, portanto, ao oficial de maior patente militar nas Forças Armadas do Brasil, que irá se revezar no poder com o oficial que vier em seguida;

– Criação um centro de formação para a aquisição de tecnologias, treinando pessoal civil e militar, que trabalharão para o governo brasileiro;

– Criação de uma “Fundação Nacional de Suporte à Ciência” no Brasil, independente e com orçamento próprio para patrocínio de pesquisas básicas e aplicadas em universidades e indústrias. Tal Fundação deve apoiar as mais diversas áreas da

²⁸⁸ O orçamento estadunidense, por exemplo, já tem previsão publicada para os anos seguintes, numa margem de quatro a cinco anos.

²⁸⁹ DEPARTMENT OF DEFENSE, (*Quadrennial Defense Review Report*), op. cit.

²⁹⁰ *Ibidem*, (*Fiscal Year 2013: Budget Request*), op. cit.

ciência e engenharia, sejam ou não ligadas à Defesa, pois as tecnologias possuem múltiplas aplicações;

- Criação de agências de fomento ligadas a Ministérios: Defesa, Minas e Energia, Saúde, SAE etc., a fim de estimular, patrocinar e produzir ciência e inovação em áreas estratégicas;

- Aumento da abrangência, orçamento, e atuação de instituições já existentes, como a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, ligada ao Ministério da Educação) e o CNPQ (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação). O objetivo é criar novas metodologias de trabalho que contemplem a geração de tecnologias em parcerias – envolvendo governo, universidades e indústrias – aprimorando, assim, as atuações dessas entidades como agências de fomento;

- Avaliação, através de um conselho nacional, envolvendo civis e militares, da possível aplicação comercial das inovações desenvolvidas, a fim de colocá-las no mercado após um prazo determinado (no caso dos Estados Unidos, isso ocorre após dois anos da criação da inovação) e gerar maior sustentabilidade aos projetos;

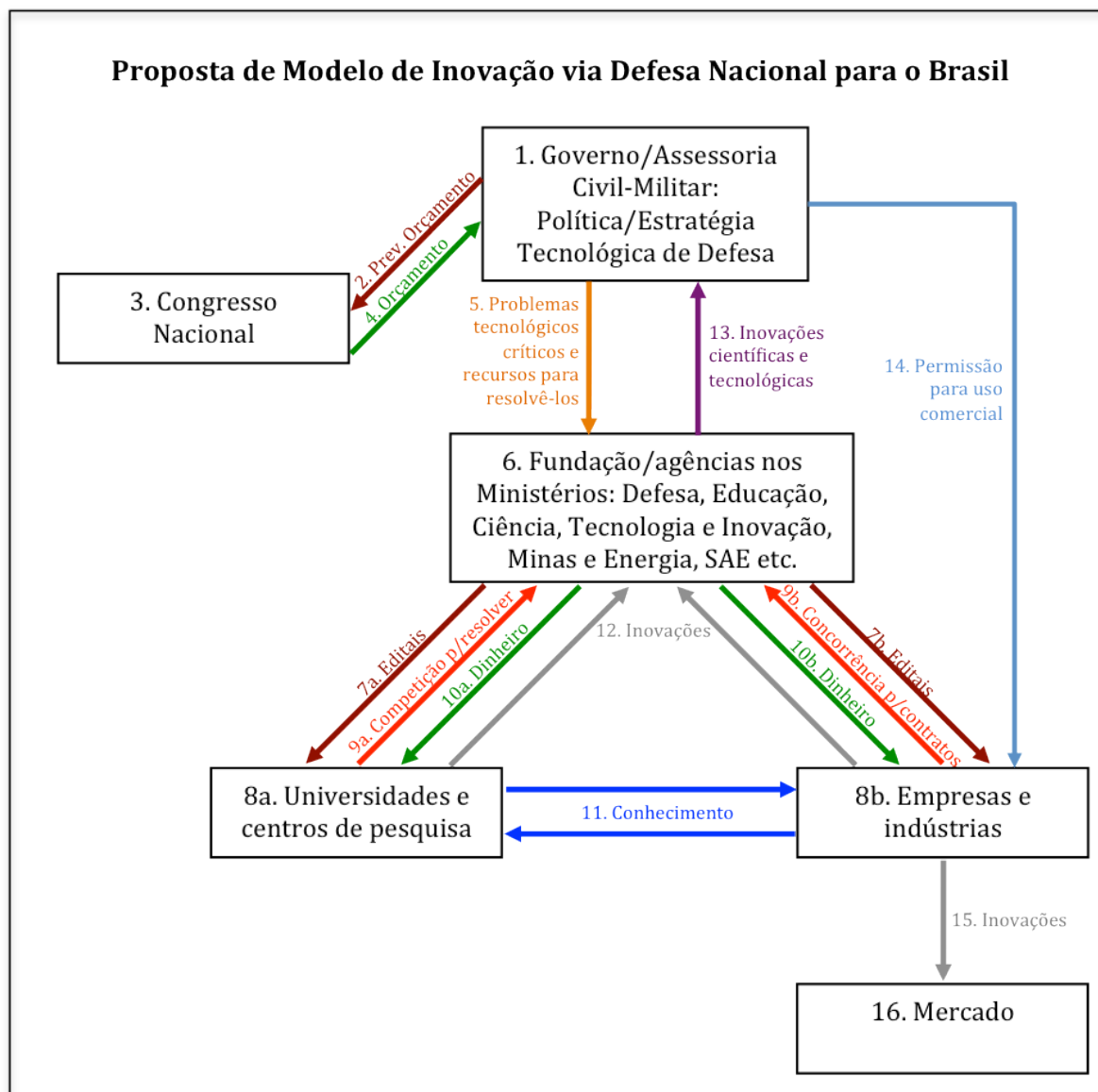
- Definição clara da Política Tecnológica de Defesa Nacional e da Estratégia a ser adotada para a sua efetivação. Ambas devem ter como base as necessidades e objetivos do País.

6.5. A estrutura do modelo proposto

Tendo sido apresentadas as proposituras, o Fluxograma 10 demonstra, graficamente, a estrutura de um modelo de geração de ciência e tecnologia via Defesa para o Brasil. O seu passo-a-passo é delineado a seguir:

1. Decisões políticas de tecnologia de Defesa Nacional são tomadas pelo governo com suporte de uma assessoria civil-militar, tendo em vista a Política e a Estratégia Tecnológica de Defesa. Assim como no modelo estadunidense, decisões técnicas devem ser tomadas por especialistas, definindo os tipos de inovações necessárias e desejáveis para os fins militares;

Fluxograma 10



Elaboração própria

2. O governo repassa a previsão orçamentária, em forma de Proposta de Lei Orçamentária Anual (PLOA) ao Congresso Nacional;

3. O Congresso Nacional vota a PLOA;

4. A autorização do Congresso é sancionada pelo governo, transformando-se em Lei Orçamentária Anual;

5. Para que o modelo funcione, é preciso que o governo diga o que quer e fomente a pesquisa e produção. Portanto, os problemas tecnológicos críticos devem ser repassados para organizações governamentais, juntamente com os recursos necessários para resolvê-los. É necessário que haja destinações previstas em Lei e ininterruptas para

cada fase do processo de produção. A pesquisa básica deve receber recursos, como também todas as fases inerentes ao processo de produção (vide Capítulo 5);

6. Organizações governamentais de fomento à pesquisa, como a Capes e o CNPQ já existem na estrutura governamental do Brasil. A proposta aqui é que suas atuações sejam ampliadas e suas metodologias abarquem mais trabalho de campo, tal qual ocorre com a DARPA. Também se propõe a criação de uma Fundação Nacional de Suporte à Ciência, bem como, de novas agências de fomento à pesquisa e à inovação dentro de cada Ministério. Neste caso, Defesa; Minas e Energia; Saúde; Secretaria de Assuntos Estratégicos, dentre outros (esta relação não é exaustiva) podem ter suas próprias agências de fomento, com projetos direcionados às necessidades de cada setor e interligados de acordo com as prioridades do Brasil. Essa estrutura governamental deve receber problemas apresentados pelo governo, juntamente com recursos para resolvê-los. Deste modo, irão preparar editais para universidades, empresas em geral e indústrias interessadas em ganhar contratos e colaborar com o país na fronteira do conhecimento. Aqui também ocorre, evidentemente, o caminho inverso: indústrias e/ou universidades podem apresentar produtos/ideias às organizações governamentais e podem ser contempladas com recursos para elaboração – ou mesmo com a aquisição direta, dependendo do grau de desenvolvimento;

7a. A partir daqui, dada a semelhança institucional, o modelo se aproxima de passos do complexo militar-industrial-acadêmico estadunidense: editais são remetidos às universidades e pesquisadores para a competição a fim de resolver problemas tecnológicos críticos;

7b. Editais são remetidos às empresas em geral e indústrias para a concorrência a fim de ganhar os contratos do governo;

8a. Editais são recebidos pelas universidades e pesquisadores;

8b. Editais são recebidos pelas empresas em geral e indústrias;

9a. As universidades e os pesquisadores competem entre si para resolver os problemas tecnológicos críticos;

9b. As empresas em geral e indústrias concorrem entre si para ganhar os contratos do governo;

10a. As universidades e pesquisadores que conseguem resolver os problemas propostos recebem recursos do governo, ou as universidades e pesquisadores que mostram capacidade e requerem verbas para resolver os problemas propostos recebem recursos do governo;

10b. As empresas em geral e indústrias que ganham os contratos recebem recursos do governo para desenvolver as inovações, ou as empresas em geral e indústrias que ganham os contratos recebem recursos pelas inovações desenvolvidas;

11. Universidades, pesquisadores, empresas em geral e indústrias compartilham conhecimentos;

12. Universidades, pesquisadores, empresas em geral e indústrias fornecem inovações às organizações governamentais;

13. Inovações científicas e tecnológicas são repassadas das organizações governamentais para utilização da Política Tecnológica de Defesa Nacional.

14. Uma comissão governamental, formada por civis e militares, analisa as inovações que podem ser colocadas no mercado sem risco à Defesa e à Segurança Nacional e transcorrido um prazo – em geral dois anos – emite permissões às empresas e indústrias.

15. Se existir interesse dos empresários em geral e industriais – e não houver restrições governamentais – algumas inovações são postas no mercado.

16. No mercado algumas inovações, desenvolvidas para uso militar, tem utilização civil, perfazendo o modelo dual e auxiliando a financiar o sistema de inovação.

6.6. Considerações finais

O Brasil passou por um período de quase 21 anos de ditadura militar. Ao retornar à democracia, em 1985, o papel das Forças Armadas tornou-se, evidentemente, diferente para o País, sobretudo quando ratificado na Constituição Federal de 1988, que vigora atualmente. Seria um argumento válido que, após mais de duas décadas de regime autoritário, investir na área de Defesa tivesse um olhar negativo dos governos civis, afinal de contas, “por que fortificar uma área que havia tomado, justamente à força, o poder no Brasil?” Ocorre, porém, que se o investimento em Defesa fosse uma ameaça à

democracia, o primeiro país a ser tomado pelos militares seriam os Estados Unidos, que possuem o maior complexo militar do mundo. Mas não é isso o que ocorre. Pelo contrário: os Estados Unidos seguem uma história democrática fundamentada, inclusive, em suas Forças Armadas. Tal qual nos Estados Unidos, o “comandante supremo” das Forças Armadas no Brasil é um civil: o presidente da República. E, da mesma forma que o Departamento de Defesa dos Estados Unidos tem um civil à sua frente, assim também ocorre com o Ministério da Defesa do Brasil.

A quem, portanto, recai a responsabilidade sobre a área de Defesa: aos civis ou aos militares? A resposta é evidente: recai sobre toda a sociedade, pois o Brasil é uma democracia e a “defesa da Pátria,” a “garantia dos poderes constitucionais,” e, “por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem,”²⁹¹ são de interesse da população.

Se o governo brasileiro não se articular de forma a planejar, modelar, integrar e desenvolver, o País jamais aproveitará a capacidade plena de sua Defesa Nacional. O que fica claro no complexo militar-industrial-acadêmico é que o governo diz o que quer. A ação primeira parte do governo e dos militares (que, evidentemente, são agentes governamentais). Os editais para a articulação das universidades e das indústrias têm origem com o governo dizendo o que deseja – essa é a regra. O Brasil possui algumas diretrizes, dentre as quais a Política e a Estratégia Nacional de Defesa, que almejam planejar, antecipar e detalhar as necessidades para produzir, localmente, ciência e tecnologia. Entretanto, só com um modelo claro e integrado é possível dominar o conhecimento para não ser necessária a dependência eterna à expertise alheia. Desse modo, as tecnologias prioritárias selecionadas para o Brasil no Programa de Articulação e Equipamentos de Defesa, podem, em grande parte, ser desenvolvidas no País, auxiliando-o a cumprir as suas metas, a lidar com os seus próprios problemas e a desenvolver-se, nesse processo. Deixar, por conseguinte, de agir estrategicamente de forma a implementar não só a Defesa, mas também a ciência e tecnologia da nação, inclusive em termos civis, é ir contra o interesse público.

Além disso, tanto a Defesa, quanto as outras esferas do governo, são sustentadas pelos impostos pagos pela sociedade – por cada cidadão do País. E esses têm o direito de que os seus recursos sejam aplicados eficientemente e da forma que mais beneficie a todos. Para tanto, o modelo delineado, com as devidas adaptações propostas para a

²⁹¹ Conforme o, já mencionado, Artigo 142. In: BRASIL, (Constituição, 1988), op. cit., Art. 142.

estrutura e objetivos do Brasil, perfaz-se na solução mais eficiente, conforme demonstrado ao longo deste estudo. Porém, mapeá-lo e adaptá-lo são apenas os primeiros passos. É preciso colocá-lo em prática. E implementar um modelo de inovação via Defesa Nacional é o tipo de decisão que determina a dependência ou a independência de uma nação em relação a outras. É o direcionamento estratégico que faz toda a diferença quando se constrói o País que se deseja: inovador ou simplesmente consumidor.

7. REFERÊNCIAS

ABBATE, Janet. *Inventing the Internet*. Cambridge: MIT Press, 1999.

ABDI. **A base industrial de defesa Brasileira**. Diagnóstico. Março de 2011.

ACIOLI, R. G. **O Papel da FINEP no Renascimento da Indústria de Defesa**. Revista Inovação em Pauta, 2011. Disponível em: <www.finep.gov.br/imprensa/revista/edicao12/inovacao_em_pauta_12_artigo%20defesa.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ACQUIPEDIA. *Joint Capabilities Integration & Development System (JCIDS)*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: <https://acc.dau.mil/ILC_JCIDS>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ADAMS, W. *The Military-Industrial Complex and the New Industrial State*. *The American Economic Review*, v. 58, n. 2, 1968. p. 652-665.

_____. *The Military-Industrial Complex: A Market Structure Analysis*. *The American Economic Review*, v. 62, n. 1/2, 1972. p. 279-287.

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Determinantes da acumulação de conhecimento para inovação tecnológica nos setores industriais no Brasil: Base industrial de defesa**. Relatório Setorial. Brasília, D.F.: 2010. Disponível em: <www.abdi.com.br/Estudo/Estudo_Setorial_Inovacao_Defesa.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação). **Governo do Maranhão e Alcântara Cyclone Space acertam MA-106**. Brasília, D.F.: AEB, 2009. Disponível em: <www.aeb.gov.br/2008/08/governo-do-maranhao-e-alcantara-cyclone-space-acertam-reconstrucao-da-ma-106>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ALCÂNTARA CYCLONE SPACE. *Company*. Brasília, D.F.: ACS, 2014. Disponível em: <www.alcantaracyclonespace.com/about/company>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ALMEIDA, C. W. **Política de defesa no Brasil: considerações do ponto de vista das políticas públicas**. Opinião Pública, Campinas, vol. 16, no 1, jun. 2010. p. 220-250.

ALMEIDA, M. E. **O desenvolvimento biológico em conexão com a guerra**. *Physus*, v. 17, n. 3, 2007.

ALMEIDA, P. R. **Estratégia nacional de defesa: comentários dissidentes**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2009.

ALVES, Rex Nazaré. **Indústria de Defesa: Uma proposta para reflexão**. In: PINTO, J. R. de Almeida; ROCHA, A. J. Ramalho da; SILVA, R. Doring Pinho da. (Org.) 2004. *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança. As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País* (Vol. 3). Brasília: Ministério da Defesa.

AMARANTE, José Carlos Albano do. **A indústria de Defesa**. In: Ciclo de Debates sobre "Reflexão sobre a atualização do pensamento brasileiro em matéria de defesa e segurança." Ministério da Defesa. Brasília, 2003.

_____. **Indústria Brasileira de Defesa: Uma questão de soberania e de autodeterminação**. In: PINTO, J. R. de Almeida; ROCHA, A. J. Ramalho da; SILVA, R. Doring Pinho da. (Org.). *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança*. As Forças

Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País. (Vol. 3). Brasília: Ministério da Defesa, 2004.

ANDERSON, Robert et al. *Innovation Systems in a Global Context*. The North American Experience. McGill– Queen’s University Press, London, 1998.

ANDRADE, A. Z. B. **Estudo Comparativo Entre a Subvenção Econômica à Inovação Operada Pela FINEP e Programas Correlatos de Subsídio em Países Desenvolvidos**. Dissertação de Mestrado em Administração Pública, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA. **Medidas viabilizadoras**. São Paulo: ABIMDE, out. 2011.

_____. **Associadas**. São Paulo: ABIMDE, 2014. Disponível em: <www.abimde.org.br/?on=associados>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS DE DEFESA. **Bem-vindo à ABED**. Niterói: ABED, 2014. Disponível em: <www.abedef.org>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ASSOCIATION OF UNIVERSITY TECHNOLOGY MANAGERS. *Bayh-Dole Act*. Deerfield, IL: Autm, 2014. Disponível em: <www.autm.net/Bayh_Dole_Act1.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

AUGUSTINE, N. *Reshaping an industry: Lockheed Martin’s survival story*. *Harvard Business Review*, 75(3), 83-94, 1997.

AUTIO, Erkki; LAAMANEN, Tomi. *Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators*. *International Journal of Technology Management* 10: 643-664, 7 Aug. 1995.

AZULAY, I; LERNER, M.; TISHLER, A. *Converting military technology through corporate entrepreneurship*. *Research Policy*, 31, 419-435, 2001.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Plano Inova Aerodefesa**. Rio de Janeiro: BNDES, 2013. Disponível em: <www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atualizacao/Inovacao/inovaaerodefesa.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

BARNES, Trevor J. 2008. *Geography’s underworld: The military-industrial complex, mathematical modelling and the quantitative revolution*. *Geoforum* Jan. 2008: Vol 39, Issue 1. p. 3-16.

BARROW, Clyde W. *Universities and the capitalist state: corporate liberalism and the reconstruction of American higher education, 1894-1928*. University of Wisconsin Press, 1990.

BARTELS, W. **A soberania, o desenvolvimento do país e a questão das compras governamentais**. In: *Anais do II Congresso Brasileiro de Inovação na Indústria*, São Paulo, 2007.

BASALLA, G. *The Spread of Western Science*. *Science* 156: 611-622, 1967.

BASTOS, E. C. S. **Uma realidade brasileira: carros de combate Tamoyo e Osório**. *Da Cultura*, Rio de Janeiro, ano 5, n. 9, dez. 2005. Disponível em: <www.ecsbdefesa.com.br/fts/RC09TamoyoOsorio.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. *Technological Accumulation and Industrial Growth*:

contrasts between developed and developing countries. Industrial and Corporate Change, vol.2, n.2., Oxford University Press, 1993. p. 157-210.

BENOIT, E. *Defense spending and economic growth in developing countries*. Lexington: Lexington Books, 1973.

BERTA, Rubem. **IME pode ganhar novas instalações em Guaratiba**. Rio de Janeiro: O Globo, 1º dez. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/ime-pode-ganhar-novas-instalacoes-em-guaratiba-6899379#ixzz2FazU6hR9>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

BLOCK, F. *State of Innovation: The U.S. Government's role in technology development*. Paradigm Publishers, 2011.

BONVILLIAN, William B. *Power Play*. Washington, D.C.: The American Interest, Vol. II, nov./dez, 2006.

BOSKIN, Joseph. *Seasons of rebellion: protest and radicalism in recent America*. University Press of America, 1980.

BOWERS, C. A.; DYKE, Doris; HOUSEGO, Ian. *Education and social policy: local control of education*. Random House, 1970.

BRADY, Joseph V. *Behavior analysis applications and interdisciplinary research strategies*. *American Psychologist* 48 (4): 435-440, 1993.

BRANDÃO, M. P. **Ciência, Tecnologia, Inovação e a Defesa Nacional**. *Parcerias Estratégicas*, n. 20, junho de 2005.

BRASIL. **Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Francesa na Área de Submarinos**. Brasília, D.F.: Governo Federal, 2008. Disponível em: <www.senado.gov.br/atividade/Materia/getPDF.asp?t=86940&tp=1>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Agenda Nacional de Gestão Pública: Próximos Passos**. Brasília, D.F.: Imprensa Oficial, 2009. [Autores: UNGER, Roberto Mangabeira e JOHANNPETER, Jorge Gerdau].

_____. **Avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação: Diálogo entre experiências internacionais e brasileiras**. CGEE, 2008.

_____. **Breve histórico do offset no comando da Aeronáutica**. Instituto de Fomento e Coordenação Industrial. Brasília, 2013.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988**. Brasília: Palácio do Planalto. Art. 84, XIII. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Decreto Nº 2.295, de 4 de agosto de 1997**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 5 out. 1997. Art. 1º, Parágrafo Único. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2295.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Decreto Nº 7.301, de 14 de setembro de 2010**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 15 set. 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7301.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Estratégia Nacional de Defesa**. [2008, 2012]. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 set. 2013. Nº 187, p. 1. Decreto

Legislativo Nº 373 de 2013. Disponível em: <www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/end.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. p. 24. [Os grifos são nossos].

_____. **Extrato de Termo de Cooperação**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 3, Ed. 74, 18 abr. 2013. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=3&pagina=27&data=18/04/2013>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Lei Complementar Nº 136, de 25 de agosto de 2010**. Art. 16-A. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 ago. 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp136.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Lei complementar Nº 97, de 9 de junho de 1999**. (Alterada pela Lei Complementar 136/2010). Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 10 jun. 1999. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/Lcp97.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Lei Nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 3 dez. 2004. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, 22 mar. 2012 – Edição extra. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Lei Nº 12.598, de 21 de março de 2012**. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 22 mar. 2012. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Lei Nº 12.706, de 8 de agosto de 2012**. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 9 ago. 2012. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12706.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Política Nacional de Defesa**. [2005, 2012]. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 set. 2013. Nº 187, p. 1. Decreto Legislativo Nº 373 de 2013. Disponível em: <www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/PND.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014. p. 1. [Os grifos são nossos].

_____. **Portaria Interministerial Nº 2.674, de 29 de julho de 2005**. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 1º ago. 2005. Disponível em: <www.jusbrasil.com.br/diarios/713555/pg-45-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-01-08-2005>. Acesso em: 1º fev. 2014.

BRAUER J. *Survey and Review of the Defense Economics Literature on Greece and Turkey: What Have We Learned? Defence and Peace Economics*. Taylor and Francis Journals, vol. 13(2), Jan, 2002. p. 85-107.

BRAYNER, Floriano de Lima. **A verdade sobre a FEB: Memórias de um chefe de Estado-Maior na Campanha da Itália, 1943-45**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1968.

BRICK, Eduardo Siqueira. **Existe uma política Nacional de Defesa?** Orbipolítica, 09

nov. 2011.

_____. **O Brasil e a proteção e controle de bens sensíveis.** In: *III Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa*, 2009. Anais do III Encontro Nacional da ABED, 2009.

_____. **Qual é o Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED) que o Brasil necessita?** Rio de Janeiro, UFF: 2011. Disponível em: <www.defesa.uff.br/images/Textos/Artigos/Artigo_PAED.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

BRIGHTMAN, Carol. *Sweet chaos: the Grateful Dead's American adventure*. Clarkson Potter, 3 nov. 1998.

BRUNTON, B. *An historical perspective on the future of the military-industrial complex*. *The Social Science Journal*, v. 28, n. 1, 1991. p. 45-62.

BRUSTOLIN, Vitelio Marcos. **Abrindo a Caixa-Preta: O desafio da transparência dos gastos militares no Brasil**. 2009. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=171884>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **País não pode ficar refém.** São Paulo: Diário do Comércio, 11 dez. 2013. Disponível em: <www.dcomercio.com.br/2013/12/11/pais-nao-pode-ficar-refem>. Acesso em: 1º fev. 2014.

BUSH, Vannevar. *Science The Endless Frontier: A Report to the President by Vannevar Bush, Director of the Office of Scientific Research and Development*. United States Government Printing Office, Washington, 1945.

BYRNE, E. F. *The US Military-Industrial Complex is Circumstantially Unethical*. *Journal of Business Ethics*, v. 95, n. 2, 2010.

CALHOUN, Craig. *Social Science Research and Military Agendas: Safe Distance or Bridging a Troubling Divide? Perspectives on Politics* 8 (04): 1101-1106, 2010.

CÂMARA DOS DEPUTADOS (Brasil). **Decreto Lei Nº 2961, de 20 de Janeiro de 1941: Exposição de Motivos**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 1, 20 jan 1941. p. 1.022 [Publicação original]. Disponível em: <www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1940-1949/decreto-lei-2961-20-janeiro-1941-412859-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Decreto Nº 27.695, de 16 de Janeiro de 1950 (Definido pela Lei Nº 2.165 de 05 de janeiro de 1954)**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 1, 17 jan. 1950. p. 1 [Publicação original]. Disponível em: <www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1950-1959/decreto-27695-16-janeiro-1950-322400-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Decreto-Lei nº 770, de 6 de Outubro de 1938**. Brasília, D.F.: Diário Oficial da União, Seção 1, 8 out. 1938. p. 20315 [Publicação original]. Disponível em: <www2.camara.leg.br/legin/fed/decllei/1930-1939/decreto-lei-770-6-outubro-1938-350277-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 1º fev. 2014.

CAMPBELL, Karlyn Kohrs. *Critiques of contemporary rhetoric*. Wadsworth Pub. Co., jun. 1971.

CAMPBELL, Paul Newell. *Rhetoric--ritual: a study of the communicative and aesthetic dimensions of language*. Dickenson Pub. Co., 1972.

CANTOR, Norman F.; WERTHMAN, Michael S. *The Structure of European History: The twentieth century: 1914-to the present*. Crowell, 1967.

CARDOSO, Alberto Mendes. **O papel da ciência e tecnologia na Defesa e Soberania Nacional**. In: PINTO, J. R. de Almeida; ROCHA, A. J. Ramalho da; SILVA, R. Doring Pinho da. (Org.) *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança. As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País* (Vol. 3). Brasília, D.F.: Ministério da Defesa, 2004.

CASSIOLATO, J. E. *The Brazilian System of Innovation: policy challenges*. Position Paper prepared for the InterAmerican Development Bank. Jan. 2007.

_____; BRITTO, J.; BITENCOUR, P. **Sistemas de Defesa e Esforços Inovativos no âmbito dos BRICS: uma análise exploratória**. Relatório de pesquisa. RedeSist, UFRJ, 2008.

_____. et al. **Estudos Comparativos do Sistema de Inovação no Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul**. Relatório de Pesquisa, Redesist, 2007.

_____; LASTRES, H. M. M. **Brasil e China no Reordenamento das Relações Internacionais: Desafios e oportunidades**. Fundação Alexandre Gusmão. Brasília, D.F.: 2011.

_____; LASTRES, H. M. M. **Novas políticas na era do conhecimento: o foco em arranjos produtivos locais**. Revista Parcerias Estratégicas, fev. 2003.

_____; LASTRES, H. M. M. *Science, Technology and Innovation Policies in the BRICS Countries: an introduction*. In CASSIOLATO, J. E. ; VITORINO, V. (Org) *BRICS and Development Aternatives: Innovation Systems and Policies*. ANTHEM PRESS, ed. 1, v. 01, 2009.

_____; LASTRES, H. M. M. **Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de políticas**. *São Paulo em perspectiva*, v. 19, n. 1, jan./mar. 2005. p 34-45.

_____; RAPINI, M. **Financiamento da Inovação: Uma análise preliminar comparativa para Índia, China, Rússia e Africa do Sul**. Nota técnica, Projeto BRICS, 2007.

CAVAGNARI FILHO, G. L. **P & D Militar: Situação, avaliação e perspectivas**. Ministério da Ciência e Tecnologia, 1993.

CAVE, William M.; CHESLER, Mark A. *Sociology of education: an anthology of issues and problems*. Macmillan, 1974.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. *The World Factbook*. Washington, D.C.: CIA, 2014. Disponível em: <www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook>. Acesso em: 1º fev. 2014.

CENTRO HISTÓRICO DA EMBRAER. **Linha do Tempo: Eventos antes da Embraer**. São José dos Campos: Embraer, 2012. Acesso digital: <www.centrohistoricoembraer.com.br/sites/timeline/pt-BR/Paginas/default.aspx#todos/antes>. Acesso em: 1º fev. 2014.

CENTRO TECNOLÓGICO DA MARINHA EM SÃO PAULO (Marinha do Brasil). **XI Encontro Nacional de Estudos Estratégicos - Painel 4: Índice de Nacionalização dos Produtos de Defesa**. Rio de Janeiro: Escola Naval, 16-18 nov. 2011.

CLAUSEWITZ, Carl von. 1832. *Vom Kriege: Hinterlassenes Werk des Generals Carl von Clausewitz*. Troisdorf: Dümmler Verlag, 1991 [1832].

_____. *On War*. (Translated and edited by Michael Howard and Peter Paret). 2. ed. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1989 [1832].

COBB, S. *Defense Spending and Defense Voting in the House: An Empirical Study of an Aspect of the Military-Industrial Complex Thesis*. *The American Journal of Sociology*, v. 82, n. 1, 1976. p. 163–182.

COMDEFESA. **A Indústria de Defesa e as Complexidades da Inovação**. Análise COMDEFESA, Departamento da indústria de Defesa, FIESP, 2011.

_____. **O Brasil Gasta Muito Em Defesa?** Análise COMDEFESA, Departamento da indústria de Defesa, FIESP, 2011.

_____. **Por Que é Importante Definir Produto Estratégico de Defesa?** Análise COMDEFESA, Departamento da indústria de Defesa, FIESP, 2011.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação). **Atividades**. Brasília, D.F.: CNEN, 2014. Disponível em: <www.cnen.gov.br/acnen/atividades.asp>. Acesso em: 1º fev. 2014.

CONGRESS OF THE UNITED STATES OF AMERICA. *Budget Control Act of 2011*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, Pub. L. 112–25, S. 365, 125 Stat. 240, enacted August 2, 2011. Disponível em: <www.gpo.gov/fdsys/pkg/BILLS-112s365enr/pdf/BILLS-112s365enr.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

COOK-DEEGAN, Robert. *The Gene Wars: Science, Politics, and the Human Genome*. New York: W.W. Norton & Company, 1992.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (Ministério da Educação). **Programa de apoio ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica em defesa nacional (Pró-Defesa)**. Brasília, D.F.: Capes, 2013. Disponível em: <www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/pro-defesa>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Mestrados/Doutorados Reconhecidos**. Brasília, D.F.: Capes, 2014. Disponível em: <<http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarRegiao&conceito=34567>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

CORDEIRO, A. D. **O Perfil Brasileiro, Regional e Paraibano dos Sistemas de Inovação e das Políticas Públicas**. Dissertação de mestrado, 2009.

COSTA, A. D.; SANTOS, E.R.S. **Embraer, história, desenvolvimento de tecnologia e a área de defesa**. *Economia e Tecnologia*, n. 6, v. 22, 2010.

COSTA, D. **O Brasil diante dos desafios internacionais de segurança e defesa**. *Ciclo de Debates sobre a Atualização do Pensamento Brasileiro em material de Defesa e Segurança*. 3ª rodada. 8 e 9 nov. 2003.

COUTINHO, R. **O Verdadeiro desafio da caixa Preta**. In: *Simpósio “Evolução ou Revolução em Assuntos Militares,”* Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2002.

COUTO, Ronaldo Costa. **Memória viva do regime militar – Brasil 1964-1985**. Rio de Janeiro: Ed. Record, 1999.

CRANE, Keith et al. *Modernizing China’s military: opportunities and constraints*. RAND: Washington, 2005.

CRUZ, E. L. V. *Tecnologia militar e indústria bélica no Brasil*. *Security and Defense Studies Review*, vol. 6, n. 3, 2006.

CUSSET, François. *French theory: how Foucault, Derrida, Deleuze, & Co. transformed the intellectual life of the United States*. Univ. of Minnesota Press, 1 Apr. 2008.

CYPHER, J. M. *Military Spending, Technical Change and Economic Growth: a Distinguished From Industrial Policy?* *Journal of Economic Issues*, v. XXI, n.1. New York. DOD: National Defense Budget, Estimates for FY 2007. Washington, D.C., 2007.

DAGNINO, R. **A Indústria de Defesa no Governo Lula**. Expressão Popular, São Paulo, 2010.

_____. **Em que a Economia de Defesa pode ajudar nas decisões sobre a revitalização da Indústria de Defesa brasileira?** OIKOS. Rio de Janeiro: n. 9, ano VII, 2008.

_____; CAMPOS FILHO, L. A. **Análise sobre a Viabilidade de Revitalização da Indústria de Defesa Brasileira**. *Brazilian Business Review*, Vol. 4, n. 3, set/dez 2007.

_____; DIAS, R. **A política de C&T brasileira: três alternativas de explicação e orientação**. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 6, 2007. p. 375.

_____; THOMAS, H. **Planejamento e políticas públicas de inovação: em direção a um marco de referência latino-americano**. *Planejamento e políticas públicas*, n. 23, jun. 2001.

DAVIS, Daniel F. *A History of the United States since 1945: update*. Scholastic, jun. 1987.

DEFENCE RESEARCH AND DEVELOPMENT ORGANIZATION. *Accelerated Technology Assessment and Commercialization Programme: Selected Technologies for Commercialization*. DRDO, 2012.

DEFENSE ACQUISITION PORTAL. *Acquisition Process*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: <<https://dap.dau.mil/aphome/ppbe/Pages/Default.aspx>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY. *DAU Locations*. Ft. Belvoir: DAU, 2014. Disponível em: <www.dau.mil/sites/locations/default.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014.

DEFESANET. **Novo presidente da ABIMDE prevê crescimento no setor e um grande mapeamento da indústria de defesa brasileira**. Brasília, D.F.: 31 jan. 2013. Disponível em: <www.defesenet.com.br/bid/noticia/9516/ABIMDE---Assume-Sami-Hassuani>. Acesso em: 1º fev. 2014.

DEGER, S. *Economic development and defense expenditure*. *Economic Development and Cultural Change*, 35 (1), 1996. p. 179-196.

DELLAGNEZZE, R. **200 Anos da Indústria de Defesa no Brasil**. Cabral Ed. Universitária, 2008.

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E FINANÇAS (Ministério da Defesa, Brasil). **Execução Orçamentária: Séries Estatísticas, 2000 - 2012**. Disponível em: <www.defesa.gov.br/lai/images/despesas/serie_estatistica_1995_2012.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

DEPARTAMENTO DE PRODUTOS DE DEFESA (Ministério da Defesa, Brasil). **Ciclo de Vida dos Produtos de Defesa**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP), 15 out. 2012.

DEPARTMENT OF DEFENSE (United States). **Defense Acquisition Guidebook**. Washington, D.C.: DoD, v. 1 Nov. 2012.

_____. **Defense Budget Priorities and Choices**. Washington, D.C.: January, 2012. Disponível em: <www.defense.gov/news/Defense_Budget_Priorities.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Defense Strategic Guidance. Sustaining U.S. Global Leadership: Priorities for 21st Century Defense**. Washington, D.C.: January, 2012. Disponível em: <www.defense.gov/news/defense_strategic_guidance.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Department of Defense's Instruction – Dodi 5.000,02**. Washington, D.C.: DoD, 8 Dec. 2008.

_____. **Fiscal Year 2013: Budget Request**. Washington, D.C.: DoD, Feb. 2012. Disponível em: <http://comptroller.defense.gov/defbudget/fy2013/FY2013_Budget_Request_Overview_Book.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **In touch with industry ICAF industry studies, academic year 1996**. Industrial College of the Armed Forces, National Defense University, 1996.

_____. **National Military Strategy**. Washington, D.C.: February, 1995. Disponível em <www.fas.org/man/docs/nms_feb95.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **National Military Strategy**. Washington, D.C.: 1997. Disponível em: <www.au.af.mil/au/awc/awcgate/nms>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Quadrennial Defense Review Report**. Washington, D.C.: February, 2010. Disponível em: <www.defense.gov/qdr/qdr%20as%20of%2026jan10%200700.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **The National Defense Strategy of the United States of America**. Washington, D.C.: March, 2005. Disponível em: <www.globalsecurity.org/military/library/policy/dod/nds-usa_mar2005.htm> Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **The National Defense Strategy of the United States of America**. Washington, D.C.: June, 2008. Disponível em: <www.comw.org/qdr/fulltext/08nationaldefensestrategy.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **The National Military Strategy of the United States of America**. Washington, D.C.: 2004. Disponível em: <www.defense.gov/news/Mar2005/d20050318nms.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

DEUTCH, J. **Consolidation of the U.S. defense industrial base**. Acquisition Review Quarterly, 8(3), 2001. p. 137-150.

DIAMOND, Jared. **Guns, Germs and Steel**. New York: WW Norton, 1999.

DIEESE. **Considerações sobre o Plano Brasil Maior**. Nota técnica, n. 102, ago. 2011.

DIRETORIA DE PROGRAMAS E BOLSAS NO PAÍS (Secretaria de Assuntos Estratégicos, Brasil). **Edital Pró-Estratégia Nº 50/2011**. Brasília, D.F.: DPB, 2011. Disponível em: <www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/edital-pro-estrat%C3%A9gia.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

DOMBROWSKI, P.; GHOLZ, E. **Identifying Disruptive Innovation: Innovation Theory and the Defense Industry**. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, Vol. 4, n. 2, Spring 2009.

DOMINGOS, M. **A Trajetória do CNPq**. *Revista Acervo*, v. 17, n. 2, 2004.

DOSI, G. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. *Clássicos da Inovação*. Ed. Unicamp. Campinas 2006.

_____. **Sources, Procedures and Microeconomics Effects of Innovation**. *Journal of Economic Literature*, v. 26, n. 3, 1988.

_____. **Technical Change and Industrial Transformation**. Londres: Macmillan, 1984.

_____; PAVITT, K.; SOETE, L. **The Economics of Technical Change and International Trade**. Hertfordshire, UK: Harvester, Wheatsheaf, 1990.

DRIESSNACK, J. e KING, D. **An Initial look at technology and institutions on defense industry consolidation**. *Defense AR Journal; Academic Research Library*, v.11, n.1, , Jan-Apr, 2004. p. 62.

DUNLAP, C. J. **The Military-Industrial Complex**. *The Modern American Military (Essay)*. *Daedalus*, v. 140, n. 3, 2011.

DUNNE, J. P. **Economic effects of military spending in LDCs: A survey**. In: GLEDITSCH, N. P. et al. (eds) *The Peace Dividend*. North Holland, Amsterdam, 1996. p. 439-464.

_____; BRADDON, D. **Economic Impact of Military R&D**. Flemish Peace Institute Report, 2008.

_____; HAINES, R. **Defence Industrial Restructuring and Economic Growth in South Africa**. Trade and Industrial policy Secretariat, Working paper 3, 2002.

_____; SKONS, E. **The Changing Military Industrial Complex**. 2011. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/uwe/wpaper/1104.html>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____; SMITH, R. P.; WILLENBOCKEL, D. **Models Of Military Expenditure And Growth: A Critical Review, Defence and Peace Economics**. *Taylor and Francis Journals*, vol. 16(6), dez, 2004. p. 449-461.

DUPREE, A. Hunter. **The Great Instauration of 1940: The Organization of Scientific Research for War**. In: *The Twentieth-Century Sciences*, Gerald Holton (Ed.). New York: Norton, 1970. p. 443-467.

DVIR, D., HAUPTMAN, A., Sharan, Y., Shenhar, A., Sokolov, M., Tishler, A., **Commercialization of military technologies in Israel**. *The Economic Review*, 1998. p. 358-370.

ECO, Humberto. **Como se faz uma Tese**. São Paulo: Perspectiva, 2001.

EDQUIST, C. (Ed). **Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations**. Pinter Press, 1997.

EINSTEIN, Albert. **Como vejo o mundo**. 11 ed. (Tradução de H. P. de Andrade). Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1981.

EISENHOWER, D. D. **The Military-Industrial Complex**. *American Journal of Economics and Sociology*, v. 46, n. 2, 1987.

EISENHOWER, S. *Cold war legacy: Military-industrial complex's impact on U.S. public policy*. *Omni*, v. 16, n. 2, 1993.

ELEMENDORF, Terrence in: CAPTAIN, Laxman Kumar Behera Group & KAUSHAL Vinay (Eds.). *Defence Acquisition: International Best Practices*. New Delhi, Institute for Defence Studies & Analyses, Pentagon Press, 2013.

ELETRONUCLEAR (Ministério de Minas e Energia). **A Eletrobras Eletronuclear**. Rio de Janeiro: Eletronuclear, 2014. Disponível em: <www.eletronuclear.gov.br/AEmpresa.aspx>. Acesso em: 19 de maio de 2013.

EMGEPRON: “promover e executar atividades vinculadas à **obtenção e manutenção** de material militar naval.” In: EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS, op. cit., (A Empresa: Institucional). Disponível em: <www.emgepron.mar.mil.br/index/aempresa.php>. Acesso em: 1º fev. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA. **Conheça a Embraer: Evolução**. São José dos Campos: Embraer, 2011. Disponível em: <www.embraer.com/pt-BR/ConhecaEmbraer/TradicaoHistoria/Paginas/Home.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014.

EMPRESA GERENCIAL DE PROJETOS NAVAIS (Ministério da Defesa, Comando da Marinha). **A Empresa: Institucional**. Rio de Janeiro: Emgepron, 2014. Disponível em: <www.emgepron.mar.mil.br/index/aempresa.php>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ENGERMAN, David. *Rethinking Cold War Universities: Some Recent Histories*. *Journal of Cold War Studies* 5 (3), 13 jul. 2011.

ESTRELLA, Sylvia. **Como funciona a biopirataria**. São Paulo: UOL, 2014. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/biopirataria.htm>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. *The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations*. *Research Policy*, vol. 29, n. 2, 2000. p. 109-123.

FAIRFIELD, Roy P. *Humanistic frontiers in American education*. Prometheus Books, 1975.

FARIA, J. H.; MENEGHETTI, F. K. **(Sem) saber e (com) poder nos estudos organizacionais**. FGV: *Cadernos EBAPE.BR*, v. 8, n. 1, 2010.

FARISH, Matthew. *Locating the American Military-Industrial Complex: An Introduction*. *Antipode*, Vol 43, Issue 3. Jun, 2011. p. 777-782.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **OFFSET: conceito, entraves e possibilidades**. Análise COMDEFESA, São Paulo, 2012.

FELDMAN, Jonathan. *Universities in the Business of Repression: The Academic-Military-Industrial Complex in Central America*. First Trade Paperback, South End Press, 1 jul. 1999.

FELDMAN, Steven E.; ROLLO, Sherry L.; BLACKWELL, Husch. *Emerging Energy and Intellectual Property - The Often Unappreciated Risks and Hurdles of Government Regulations and Standard Setting Organizations*. Western Springs, IL: The National Law Review, may 22, 2012. Disponível em: <www.natlawreview.com/article/emerging-energy-and-intellectual-property-often-unappreciated-risks-and-hurdles-gove>. Acesso em: 1º fev. 2014.

FERNANDES, V. R. **A Indústria de Defesa, Inovação e Competitividade**. Nação e

defesa, n. 117, 2007. p. 65-89.

FERRIS, John Robert. *Intelligence and strategy: selected essays*. Routledge, 2005.

FILGUEIRAS, E. Q. **A Conjuntura Político-Econômica 2007-2010 e a Transferência de Tecnologia nos Offsets da Aeronáutica**. Revista UNIFA, Rio de Janeiro, v. 25, n. 30, jun. 2012. p. 6-17.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). **Relatório de avaliação do programa de subvenção econômica**. Rio de Janeiro, 2010.

FLIGHT INTERNATIONAL. **Top 100 Special Report**. Flightglobal.com: 18-24 Sep., 2012. Disponível em: <www.pwc.com/en_GX/gx/aerospace-defence/assets/pwc-aerospace-top-100-companies-2012.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

FORMAN, Paul. *Behind quantum electronics: National security as basis for physical research in the United States, 1940-1960*. *Historical Studies in the Physical and Biological Sciences*, Vol. 18, Pt. 1, 1987. p. 153-157.

FOSS, N. J. *Why Transaction Cost Economics Needs Evolutionary Economics?* *Revue D'Economie Industrielle*, 68, 2o trimestre, 1994. p. 7-26.

FRANCIS, C.B. *The Defense Sector as a Window into China's National System of Innovation*. In REPPY, 2000.

FRANCO, Patrice. *The defense acquisition trilemma: the case o Brazil*. *X Conference of Forte de Copacabana: International Security A European-South American Dialogue*. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <www.kas.de/wf/doc/11434-1442-5-30.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

FRANK, Dana. *Buy American: The Untold Story of Economic Nationalism*. Beacon Press, 2000.

FREEMAN, C. *Technology policy and economic performance*. London: Pinter. 1987.

_____. *The economics of industrial innovation*. London: Frances Printer. 1982.

_____. *The national system of innovation in historical perspective*. *Cambridge Journal of Economics*, Cambridge, v. 19, n. 1, 1995.

_____; SOETE L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Ed. Unicamp (Col. Clássicos da Inovação), 2008.

_____; SOETE, L. *The Economics of Industrial Innovation*. London: Pinter, 1997.

FROST, L. J.; REICH M.R. *Access: How do good health technologies get to poor people in poor countries?* Harvard Center for Population and Development Studies, 2008.

GADELHA, C. A. G. **Política industrial: Uma visão neo-schumpeteriana sistêmica e estrutural**. *Revista de Economia Política*, vol. 21, no 4 (84), 2001.

GALISON, Peter Louis; HEVLY, Bruce (eds). *Big Science: The Growth of Large-Scale Research*. Stanford, Calif.: Stanford University Press, 1992.

_____; STUMP, David J. *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts, and Power*. Stanford, CA: Stanford University Press, 1996.

_____. *Physics Between War and Peace*. In: Mendelsohn, Smith, and Weingart, eds., *Science, Technology, and the Military* (Boston: Kluwer Academic), 1988. p. 47-85.

GALTUNG, Johan. *Peace, war and defense*. Ejlers, 1976.

- _____. *The true worlds: a transnational perspective*. Free Press, 1980.
- GARFIELD, Bob. *The chaos scenario*. Stielstra Publishing, set. 2009.
- GAT, Azar. *War in human civilization*. Oxford University Express, 2006.
- GHOLZ, E. *Eisenhower versus the Spin-off Story: Did the Rise of the Military-Industrial Complex Hurt or Help America's Commercial Aircraft Industry?* *Enterprise & Society*, v. 12, n. 1, 2011.
- GIJSBERS, G.; ROSEBOOM, J. *The Russian Innovation System in International Perspective: A Critical Analysis*. Project Science and Technology Commercialisation Russian Federation. Moscow, Oct. 2006.
- GIROUX, Henry A. *The Militarization of US Higher Education after 9/11*. In: *Theory, Culture & Society* 25 (5), 2008. p. 56-82.
- _____. *The university in chains: confronting the military-industrial-academic complex*. Paradigm Publishers, 1 jul. 2007.
- GIVENS, R. *Ike's Military-Industrial Complex Speech Deconstructed*. *American History*, v. 46, n. 1, 2011.
- GLEDITSCH, N. P. et al. (eds) *The Peace Dividend*. North Holland, Amsterdam, 1996. p. 439-464.
- GLOBO, O. **Empresa sueca de caças vai instalar fábrica em São Bernardo, no ABC**. São Paulo: G1, 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/2013/12/empresa-sueca-de-cacas-vai-instalar-fabrica-em-sao-bernardo-no-abc.html>>. Acesso em: 1º fev. 2014.
- GODEIRO, Nazareno. **A Indústria de Defesa no Brasil e a IMBEL**. São Paulo: ILAESE, 2010. p. 1.
- GODOY, R. **Brasileira Avibrás fecha contrato de US\$ 400 milhões com a Indonésia**. O Estado de São Paulo, 21 de novembro de 2012.
- GODZICH, Wlad. *The culture of literacy*. Cambridge Mass: Harvard University Press, 1994.
- GRAY, Colin S. *War, Peace and International Relations: An Introduction to Strategic History*. New Ed. Routledge, 2007.
- GRIFFITHS, F.; POLANYI, J. C. *The Dangers of nuclear war: a Pugwash symposium*. University of Toronto Press, 1979.
- GRITZNER, Jeffrey. *The American Presence in Afghanistan-Pakistan and the West Asian Expanse: Observations on Environment and Culture*. *Eurasian Geography and Economics* 51 (4), 1 jul, 2010.
- GUNDERSON, Gerald. *The Military-Industrial Complex, A Historical Perspective*. By Paul A. C. Koistinen. New York: Praeger. In: *The Nation at War*. By Arthur A. Stein. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1980.
- HARPER, Marilyn M. *World War II & The American Home Front*. Washington, D.C.: The National Historic Landmarks Program, Cultural Resources, National Park Service, U.S. Department of the Interior, 2007.
- HART, Christopher. *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination*. Sage Publications, 1999.

- HART, David M. *Forged consensus: science, technology, and economic policy in the United States, 1921-1953*. Princeton University Press, 1998.
- HARTLEY, K.; SANDLER, T. (Eds). *The Economics of Defence*. International Library of Critical Writings in Economics 128, Elgar, Cheltenham, 2001, volumes I-III.
- _____; SANDLER, T. *The Economics of Defence*. Cambridge University Press, 1995.
- HASENCLEVER, Lia & Cassiolato, J. E. *Capacidade Tecnológica Empresarial Brasileira y Transferencia de Tecnologia*. In: *Revista de Economia y Empresa*, n. 34, vol. 12, 1998.
- HEILBRON, J. L.; SEIDEL, R. W. *Lawrence and his laboratory: a history of the Lawrence Berkeley Laboratory*. University of California Press, 20 Dec, 1989.
- HENDRICK, Irving G.; JONES, Reginald L. *Student dissent in the schools*. Houghton Mifflin, 1971.
- HERSTATT, C.; TIWARI, R.; ERNST, D.; BUSE, S. *India's National Innovation System: Keys elements and corporate perspectives*. Technology and Innovation Management, workingpaper, n. 51, 2008.
- HEWES JR., James E. *From Root to McNamara: Army Organization and Administration, 1900-1963*. Washington, D.C.: Center of Military History, United States Army, 1975. Disponível em: <www.history.army.mil/books/root/chapter3.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.
- HEWLETT, Richard G.; ANDERSON, Oscar E. *The New World, 1939-1946*. University Park: Pennsylvania State University Press, 1962.
- HOBBS, Thomas. *Leviatã*. (Os Pensadores). São Paulo: Abril Cultural, 1993 [1651].
- _____. *Leviathan*. (Rev. Ed.). Edited by A. P. Martinich & Brian Battiste, 2 ed. Ontario: Broadview Editions, 2010 [1651].
- HOLLEY Jr., I. B. *Ideas and Weapons*. Washington D.C.: Office of Air Force History, 1997 [1953].
- HOMMAA, Akira; POSSAS, Cristina et al. *Vaccine research, development, and innovation in Brazil: A translational science perspective*. *Vaccine*, Vol. 31, Supplement 2, 18 Apr. 2013. p. B54-B60. Disponível em: <www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X12017355>. Acesso em: 1º fev. 2014.
- HOOKS, G.; MCQUEEN, B. *American exceptionalism revisited: The military-industrial complex, racial tension, and the underdeveloped welfare state*. *American Sociological Review*, v. 75, n. 2, 2010.
- HOUAISS, Antônio et al. *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.
- HØYRUP, Jens. *Mathematics and war*. Birkhäuser, 2003.
- HUMPHREY, J. *Industrial Reorganization in Developing Countries: From Models to Trajectories*. *World Development*, vol. 23, n. 1, 1995. p. 149-162.
- INC, EDUCATIONAL FOUNDATION FOR NUCLEAR SCIENCE. *Bulletin of the Atomic Scientists*. Educational Foundation for Nuclear Science, Inc., mai. 1973.
- INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL (Ministério da Defesa, Comando do Exército). *Sobre a IMBEL*. Brasília, D.F.: Imbel, 2014. Disponível em: <www.imbel.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE apresenta nova área territorial brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 27 nov. 2012. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2267>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **IBGE divulga as estimativas populacionais dos municípios em 2012.** Rio de Janeiro: IBGE, 31 ago. 2012. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia%5C&idnoticia=2204>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Chamada Pública Nº 130/2013 – Projeto “Mapeamento da Base Industrial de Defesa.”** Brasília, D.F.: IPEA/ABDI, 2013. Disponível em: <www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/131119_chamadapublica_pnpd130.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Consulta à Base de Dados do INPI.** Disponível em: <www.inpi.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. **Report for Selected Countries and Subjects.** Washington, D.C.: World Economic Outlook Database – IMF, April 2013. Disponível em: <www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/02/weodata/index.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014.

JOINT CHIEFS OF STAFF. **Chairman of the Joint Chiefs of Staff (CJCS).** Washington, D.C.: JCS, 2014. Disponível em: <www.jcs.mil/page.aspx?id=8>. Acesso em: 1º fev. 2014.

JONES, Vincent. **Manhattan: The Army and the Atomic Bomb.** Washington, D.C.: United States Army Center of Military History, 1985.

KAY, Lily E. **Who wrote the book of life?: a history of the genetic code.** Stanford University Press, 2000.

KLEINMAN, Daniel L. **Politics on the Endless Frontier: Postwar Research Policy in the United States.** Durham: Duke University Press, 1995.

KOELLER, P. **Política Nacional de Inovação no Brasil: releitura das estratégias do período 1995-2006.** Tese (Doutorado). Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

KRIGE, John. **Carrying American Ideas to the Unconverted: la tentative manquée du MIT d'exporter la recherche opérationnelle au sein de l'OTAN.** *Sociologie du Travail* 48 (3), 2006. p. 390-411.

LANGE, V. L. **A Indústria de Defesa Brasileira.** *International Journal of Defence & Conflict Analysis*, Corunha, n. 1, 2007. p. 241.

LASTRES, H. M. M. **Indicadores da economia e sociedade da informação, conhecimento e aprendizado.** RedeSist: 2004. Disponível em: <www.redesist.ie.ufrj.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO J. E. (Coord). **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais.** Rio de Janeiro: IE, 2003.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Mobilizando conhecimentos para desenvolver arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas no Brasil.** 8. ed. Rio de Janeiro: Sebrae/RedeSist, 2005.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. **Questionário para arranjos produtivos locais.**

Disponível em: <www.redesist.ie.ufrj.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

LEÃO, R. PINTO, E. ACIOLY, L. **A China na nova Configuração Global: Impactos políticos e econômicos**. IPEA, Brasília, D.F.: 2011.

LENS, Sidney. **The military-industrial complex**. Pilgrim Press, 1970.

LESKE, A. Inovação e Políticas na Indústria de Defesa Brasileira. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: Instituto de Economia, UFRJ, 2013.

LESLIE, Stuart. **The Cold War and the American Science: The Military-Industrial-Academic Complex at MIT and Stanford**. New York: Columbia University Press, 1993.

LESSA, F. **Falta Estratégia para Desenvolvimento Tecnológico Militar**. Inovação e Tecnologia, São Paulo, jun. 2007.

_____. **Projeto Brasil: Pensando no Longo Prazo**. Inovação e Tecnologia, São Paulo, 2007.

LIBEARS, D. **Industry relationships of DoD – Funded academics and institutional changes in the US university system**. Springer Science, 2008.

LIST, Friedrich (1841). **Sistema Nacional de Economia Política**. São Paulo: Abril, 1983.

LONGO, W. P. **Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento**. Tensões Mundiais, Fortaleza, v. 3, n. 5, jul./dez. 2007.

_____; MOREIRA, W. S. **Políticas de C&T e o Sistema Setorial de Inovação para Defesa**. VI Encontro Nacional de Estudos de Defesa (ABED), São Paulo, 2012.

_____. **Impactos do desenvolvimento científico e tecnológico na Defesa Nacional**. Política, Ciência & Tecnologia e Defesa Nacional, Coleção UNIFA, Rio de Janeiro, 2009. p. 27-63.

LORITZ, Donald. **How the brain evolved language**. Oxford University Press US, 28 Fev. 2002.

LUNDMARK, M. **The Defence Industry Integration: The Institutional and industrial integration of a politico-industrial market**. Conference: Europeisk integration I svensk ekonomisk forskning, Molle, 2008.

LUNDVALL, B. A. (Ed.). **National innovation systems: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

_____. **Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national innovation systems**. In: DOSI, G. et al. (Eds.). *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988.

_____. **Políticas de inovação na economia do aprendizado**. Revista Parcerias Estratégicas, n. 10, mar. 2001.

_____. **Product innovation and user producer interaction**. Aalborg: Aalborg University Press, 1985.

MADSEN, D. L. **Nora Okja Keller: Telling Trauma in the Transnational Military-(Sex)Industrial Complex**. *Interactions: Aegean Journal of English and American Studies/Ege İngiliz ve Amerikan İncelemeleri Dergisi*, v. 15, n. 2, 2006.

MALERBA, F. **Learning by firms and incremental technical change**. *The Economic Journal*, Great Britain, v. 102, Jul., 1992. p. 845-859.

MALTCHIK, Roberto. **Projeto de meio bilhão de reais para lançamento comercial de satélites está em xeque**. Rio de Janeiro: O Globo, Ed. 6 jan. 2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/pais/projeto-de-meio-bilhao-de-reais-para-lancamento-comercial-de-satelites-esta-em-xeque-7210946>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MARINHA DO BRASIL. **Programa de Desenvolvimento de Submarinos**. Rio de Janeiro: PROSUB, 2011. Disponível em: <www.marinha.mil.br/sites/default/files/imagens/banner_publicidade/prosub.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MATHEUS, A.S. **Indústria de defesa: Uma análise da rede nacional a partir da teoria da dependência de recursos**. (Dissertação de Mestrado), Fundação Getúlio Vargas, 2010.

MATTEI, André Luiz Pierre; BENEDITTI, Antonio Augusto; FERREIRA, Marcio Luiz de Oliveira Ferreira. **Inovação tecnológica de ruptura no Ministério da Defesa**. Portal da UFJF/Defesa, 2006. Disponível em: <www.ecsbdefesa.com.br/fts/ITRMD.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MAZZUCATO, M. **The entrepreneurial state: debunking public vs. private myths in innovation**. London: Anthem Press, 2013.

MCDUGAL, Walter. **The Heavens and the Earth: A Political History of the Space Age**. New York: Basic Books, 1985.

MCGAFFIN, William; Knoll, ERWIN. **Scandal in the Pentagon; a challenge to democracy**. Fawcett Publications, 1969.

MCLEARYUS, Paul. **Army Studying Replacing Thousands of Grunts with Robots**. Washington D.C., Defense News, 20 Jan. 2014. Disponível em: <www.defensenews.com/article/20140120/DEFREG02/301200035/US-Army-Studying-Replacing-Thousands-Grunts-Robots>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MCNEILL, William H. **The Pursuit of Power: Technology, Armed Force, and Society since A.D. 1000**. University of Chicago Press, 1984.

MEDEIROS, Carlos Aguiar. **Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar**. In: BRASIL, Ministério das Relações Exteriores. *Estados Unidos: Presente e Desafios*. Brasília, Fundação Alexandre de Gusmão, 2007. p. 161-180. (a).

_____. **Desenvolvimento tecnológico americano no Pós Guerra como um empreendimento militar**. In: FIORI, J. L. (Org.) *O Poder Americano*. Petrópolis: Vozes, 2004. (b).

MELO, Luiz Martins. **Financiamento à Inovação no Brasil: Análise da Aplicação dos Recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) de 1967 a 2006**. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 8, p. 87-120, 2009.

_____. **Política de Inovação, Sistema de Inovação e Macroeconomia: uma convergência necessária**. In: Adalberto Monteiro e Fábio Palácio. (Org.). *Ciência & Tecnologia para o Desenvolvimento Nacional*. 1 ed. São Paulo: Ed. Anita Garibaldi e Fundação Maurício Grabois, 2010, v. , p. 121-138.

_____. **Sistema Nacional de Inovação (SNI): Uma Proposta de Abordagem Teórica**. Texto para Discussão IEI/UFJRJ, n. 357, abr. 1996.

MENDONÇA, M. A. A.; LIMA, D. G.; SOUZA, J. M. **Cooperação entre Ministério da Defesa E COPPE/UFRJ: Uma abordagem baseada no modelo Triple Helix**. In: DE NEGRI, J.A. KUBOTA, L.C. *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*. IPEA, Brasília, 2008.

MENSCH, G. *Stalemate in Technology*. Cambridge Mass: Ballinger, Cambridge, 1979.

MINISTÉRIO DA DEFESA (Brasil). **Livro Branco de Defesa Nacional**. [2012]. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 set. 2013. Nº 187, p. 1. Decreto Legislativo Nº 373 de 2013. Disponível em: <www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Política de Compensação Industrial, Comercial e Tecnológica**. Brasília, D.F.: Aprovada pela Portaria Normativa Nº 764/MD, 27 dez. 2002.

_____. **Política Nacional da Indústria e Defesa: Objetivos Específicos**. Brasília, D.F.: Aprovada pela Portaria Normativa Nº 899/MD, 19 jul. 2005.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (Brasil). **Política de Desenvolvimento Produtivo**. Brasília, D.F.: 2008. Disponível em: <www.pdp.gov.br/Paginas/Default.aspx>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Brasil Maior: Inovar para competir, competir para crescer – Plano 2011/2014**. Brasília, Governo Federal, 2011. Disponível em: <www.brasilmaior.mdic.gov.br/wp-content/uploads/cartilha_brasilmaior.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO (Brasil). **Orçamento Anual de 2013**. Brasília, D.F.: 2013. Disponível em: <www.planejamento.gov.br/ministerio.asp?index=8&ler=s654>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MIROWSKI, Philip. *Machine dreams: economics becomes a cyborg science*. Cambridge University Press, 2002.

MISA, T. J. *Military Needs, Commercial Realities and the Development of the Transistor, 1948-1958*. In: SMITH, R. (1985), *Military Enterprise and Technological Change*. Cambridge Mass: The MIT Press, 1985.

MOLAS-GALLART, Jordi. *Measuring defense R&D: a note on problems and shortcomings*. *Scientometrics* 45(1), 1999. p. 3-16.

_____. *Dual use technologies and the different transfer mechanisms*. University of Sussex, Falmer, Brighton, CoPS Publication, n. 55, 1998. Disponível em: <www.cops.ac.uk/pdf/cpn55.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MONTEIRO, Tânia. **'Propriedade intelectual sobre aeronave foi determinante', diz comandante**. São Paulo: O Estado de S. Paulo, 20 dez. 2013. Disponível em: <www.estadao.com.br/noticias/impreso,propriedade-intelectual-sobre-aeronave-foi-determinante-diz-comandante,1110733,0.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MONTORO, G. C. F.; MIGON, M. N. (Org). **Cadeia Produtiva Aeronáutica Brasileira: Oportunidades e Desafios**. Rio de Janeiro: BNDES, 2009.

MORAES, R. F. **A Inserção Externa da Indústria Brasileira de Defesa: 1975 - 2010**. Textos para Discussão, IPEA, 2012.

_____. **Ascensão e queda das exportações brasileiras de equipamentos militares**. Boletim de Economia e Política Internacional, Brasília, D.F.: n. 3, jul./ago.

_____. **O mercado internacional de equipamentos militares: negócios e política**

externa. Brasília, D.F.: Ipea, mar. 2011. (Texto para Discussão, n. 1.596).

MOREIRA, C. A. A.; BRICK, E. S. **Elementos para a avaliação de políticas para o desenvolvimento e sustentação da Base Logística de Defesa.** In: *VI Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa e I Encontro Sul-Americano de Defesa*, 2012, São Paulo. Anais do VI ENABED. São Paulo: ABED, 2012.

MOREIRA, Claudio. **Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança.** Brasília: D.F.: Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional (Senado Federal, Brasil), 17 out. 2011. Disponível em: <www.senado.leg.br/comissoes/cre/ap/AP20111003_Claudio_Moreira.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MOREIRA, M. F.; VARGAS, E. R. **O papel das compras governamentais na indução de inovações.** In: *Contabilidade, Gestão e Governança*, v. 12, n. 2, Brasília, 2009. p. 35-43.

MOREIRA, William de Sousa. **Organisational Structure and Procedural Framework for Defence Acquisition in Brazil: The Challenges of Technology Transfer.** In: CAPTAIN, Laxman Kumar Behera Group; KAUSHAL Vinay (Eds.). *Defence Acquisition: International Best Practices*. New Delhi: Institute for Defence Studies & Analyses, Pentagon Press, 2013.

MORHY, L. **Visão da Indústria e da Universidade.** Seminário sobre Diretrizes Estratégicas de C,T&I para a Defesa Nacional. Brasília, 2002. Disponível em: <www.cgee.org.br/arquivos/CTDefesa_dr_morhi.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

MORRISSEY, John. **Architects of Empire: The Military-Strategic Studies Complex and the Scripting of US National Security.** *Antipode* 43 (2) 1 Mar. 2011.

MOWERY, D. **National security and national innovation systems.** Springer Science Business Media, 2008.

_____. **The U.S. National Innovation Systems: Recent Developments in Structure and Knowledge Flows.** OCDE, 2000.

NATIONAL HUMAN GENOME RESEARCH INSTITUTE. **What is the Human Genome Project?** Bethesda, MD: National Institutes of Health, 2012. Disponível em: <www.genome.gov/11511417>. Acesso em: 1º fev. 2014.

NELSON, R. (Ed.) **National Innovation Systems. A Comparative Analysis.** Oxford: Oxford University Press, 1993.

_____. **Capitalism as an Engine of Progress.** *Research Policy*, 19, 1990.

_____. **Evolutionary Theories of Cultural Change: An Empirical Perspective.** *Papers on Economics and Evolution*, 2004-22. Max Planck Institute of Economics, Evolutionary Economics Group, 2004.

_____. **National Innovation Systems: a Retrospective on a Study.** *Industrial and Corporate Change*, 1(2), 1992.

_____. **On the Complexities and Limits of Market Organisation.** *Columbia University. International Political Economy*, v. 10(4), 2003. p. 697-710

_____. **The Co-evolution of Technology, Industrial Structure and Supporting Institutions.** *Industrial and Corporate Change*, 3(1), 1994.

_____. **The Moon and the Ghetto: An essay on public police analysis.** New York: Norton, 1977.

_____; WINTER, S. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1982.

NORTH, D. *Institutions, institutional change and economic performance*. New York: Cambridge University Press, 1990.

O'NEILL, Jim. *Building Better Global Economic BRICs*. New York: Goldman Sachs & Co, Global Economics, Paper n. 66, 30 Nov. 2001.

OAK RIDGE NATIONAL LABORATORY. *History of the Human Genome Project*. Oak Ridge, TN: U.S. Department of Energy Human Genome Project, 2014. Disponível em: <www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/project/hgp.shtml>. Acesso em: 1º fev. 2014.

OFFICE OF MANAGEMENT AND BUDGET (United States). *Fiscal Year 2012: Budget of The U.S. Government*. Washington, D.C.: The White House, 14 Feb. 2011. Disponível em: <www.whitehouse.gov/files/documents/budget_2012.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

OFFICE OF THE UNDER SECRETARY OF DEFENSE (United States). *DoD Financial Management Regulation 7000.14-R*. Washington, D.C.: DoD, 2014. Disponível em: <<http://comptroller.defense.gov/fmr>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

OLIVEIRA, José Edimar Barbosa. **Ciência, tecnologia e inovação em áreas de interesse da defesa**. Revista da Diretoria de Engenharia Aeronáutica (DIRENG). Ano 11, n. 21, 2002. p. 52-62.

OWENS, L. *Vannevar Bush and the Differential Analyzer: The Text and Context of an Early Computer*. *Technology and Culture*, Vol. 27, n. 1, January, 1986. p. 63-95.

PEIXOTO, F. **Um Panorama da Subvenção Econômica para Nanotecnologia no Brasil**. Relatório de Pesquisa. Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil, 2012.

_____; ARRUDA, D.; CHATAIGNIER, J. **Contextualizando a Política de Desenvolvimento Produtivo no Brasil: Os programas mobilizadores em áreas estratégicas**. Relatório de Pesquisa. Observatório de Políticas Estratégicas de Produção e Inovação no Brasil, 2011.

PERANI, G. **Military technologies and commercial applications: Public policies in NATO countries**. Rome, Centro Studi di Politica Internazionale, 1997.

PERON, A. E. **R.A Factibilidade da Transferência de Tecnologia e o Spin-off no Programa FX-2**. 3º Encontro Nacional ABRI, 2011.

PICKERING, Andrew. *The cybernetic brain: sketches of another future*. University of Chicago Press, 15 abr. 2010.

PIERMATEI FILHO, O. **Plano estratégico nacional de defesa, algumas ponderações**. 2009. Disponível em: <www.ecsbdefesa.com.br/fts/PENDAP.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

PINKERTON, Alasdair. *Postcards from Heaven: Critical Geographies of the Cold War Military-Industrial-Academic Complex*. *Antipode*, Vol. 43, Issue 3, 2011. p. 820-844.

POLTRONIERE, D. **O crescimento da China e seus reflexos em termos de capacidade militar**. Conjuntura Internacional, PUC Minas, 2010.

POMERANZ, Kenneth; TOPIK, Stephen. *The World That Trade Created: Society,*

Culture, And the World Economy, 1400 to the Present. 2nd ed. M. E. Sharpe, 2005.

POPPER, Karl. *The Rationality Principle*. In: MILLER, David (ed.) *Popper Selections*. Princeton: Princeton University Press, 1985.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA (Brasil). **Sobre o Portal**. Brasília, D.F.: Governo Federal, 2014. Disponível em: <www.portaltransparencia.gov.br/faleConosco/perguntas-tema-despesa-gastos.asp>. Acesso em: 1º fev. 2014.

POSSAS, C. A. **Biossegurança e bioética na área farmacêutica: desafios no desenvolvimento de novos fármacos e medicamentos pela engenharia genética**. Revista Farmácia e Medicamentos, São Paulo, v. 16, n. 3, 2002. p. 24-28.

POSSAS, M. **Competitividade: fatores sistêmicos e política industrial. Implicações para o Brasil**. In: CASTRO, A. B. et al. (org.). *Estratégias Empresariais na Indústria Brasileira: discutindo mudanças*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1996.

POSSAS, M. **Eficiência seletiva: uma perspectiva neo-schumpeteriana evolucionária sobre questões econômicas normativas**. Revista de Economia Política, 24 (1), jan./mar. 2004.

PRESIDENCY (United States). *Franklin D. Roosevelt: 70 - Executive Order 8807 Establishing the Office of Scientific Research and Development*. Washington, D.C.: The American Presidency Project. Disponível em: <www.presidency.ucsb.edu/ws/?pid=16137>. Acesso em: 1º fev. 2014.

PROENÇA Jr, Domício; DUARTE, Érico Esteves. **Os Estudos Estratégicos como base reflexiva da Defesa Nacional**. Revista Brasileira de Política Internacional, v. 50, 2007. p. 29-46.

PURSELL, Carroll W. *Science Agencies in World War II: The OSRD and Its Challengers*. In: Nathan Reingold, ed., *The Sciences in the American Context: New Perspectives* (Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press), 1979. p. 287-301.

_____. (Ed.). *The Military-Industrial Complex*. New York: Harper and Row, 1972.

RAPINI, M. S. **O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq e a interação universidade- empresa no Brasil: uma proposta metodológica de investigação**. Revista de Economia Contemporânea, v. 11, 2007. p. 99-117.

RAPSON, Richard L. *The cult of youth in middle-class America*. Heath, Jun. 1971.

RAVARA, R.L.F. **O Reequipamento e a Indústria de Defesa: Subsídios para uma política de armamento**. Nação e Defesa, no 98, 2a série, 2001, p. 115-145.

REPPY, J. (ed.). *The Place of the Defense Industry in National Systems of Innovation*. Occasional Paper, Ithaca, n. 25, Abr. 2000.

REVISTA MINAS FAZ CIÊNCIA. **Debate: Biopirataria**. Belo Horizonte: n. 17, dez. 2003 a fev. 2004. Disponível em: <<http://revista.fapemig.br/materia.php?id=59>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

RIETJENS, S. J. H. *Civil-Military Cooperation in Response to a Complex Emergency: Just Another Drill?* Brill Academic Publishers, 1 Feb. 2009.

RILLER JR, Vianney. **Fabricação conjunta fez a diferença**. Rio de Janeiro: O Globo, 19 dez. 2013. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/pais/artigo-fabricacao-conjunta-fez-diferenca-11109894>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ROBERTI, John. *The 2011 National Military Strategy: Briefing to the Precision Strike Association*. Fort Belvoir: Defense Technical Information Center, 2011. Disponível em: <http://www.dtic.mil/ndia/2011PSA_AnnualReview/Day1Roberti.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

ROBIN, Ron Theodore. *The Making of the Cold War Enemy: Culture and Politics in the Military-Intellectual Complex*. Princeton University Press, 22 Jun. 2009.

ROGER, Geiger. *Science, Universities, and National Defense, 1945-1970*. Osiris (2nd series), Vol. 7, *Science after '40*, 1992.

ROUSSEAU, Jean-jacques. *Discourse on the Origins and Foundation of Inequality among Mankind*. Edited by Paul Negri & Greg Boroson. Dover Thrift Editions. New York: Mineola, 2004 [1755].

_____. *Do Contrato Social – Princípios do Direito Político*. São Paulo: Ed. Revista dos Tribunais, 2002. [1762].

ROWE, John Carlos. *A Concise Companion to American Studies*. John Wiley and Sons, 17 Mai. 2010.

ROWLAND, Lewis P. *A Bioethicist Ponders the Loftier Goals. When Neuroscience is Applied to National Security Concerns*. *Neurology Today* 7 (13), Jul. 2007. p. 24-26.

RUEGG, Francois; BOSCOBOINIK, Andrea. *From Palermo to Penang*. LIT Verlag Münster, 2011.

RUSSIA. *National Innovation System and State Innovation Policy of the Russian Federation*. Ministry of Education and Science of the Russian Federation (MES). Moscow, 2009.

RUTTAN, V. *Is War Necessary for Economic Growth? Military Procurement and Technology Development*. Oxford University Press, 2006.

SAGASTI, F. *Knowledge and innovation for development. The Sisyphus challenge of the 21st century*. Cheltenham, UK; Northampton, USA: Edward Elgar, 2004.

SALLES, F. *Avibrás assina contrato para a construção de lote piloto de novo míssil de cruzeiro de projeto brasileiro*. Base Militar Web Magazine, 2012.

SANTANA, N. B. *Crescimento Econômico, Desenvolvimento Sustentável e Inovação Tecnológica: Uma análise de eficiência por envoltória de dados para os países do BRICS*. (Tese de Doutorado), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012.

SANTOS, Ricardo Augusto Tavares. *Brazilian Companies and the Technology Transfer in the A-Darter Project*. Rio de Janeiro: 10ª ECEMAR, 19 nov. 2013.

SCHMOOKLER, J. *Invention and Economic Growth*. Cambridge Mass, Harvard University Press, 1966.

SHOSTA, John F., e SHOSTAK, Jill. 2010. *Researching Violence, Democracy and the Rights of People*. Taylor & Francis, 1 fev. 2010.

SCHUMPETER, Joseph. *A Teoria do Desenvolvimento Econômico* (1912). São Paulo: Ed. Abril, 1982.

_____. *Business Cycles*. New York: McGraw-Hill, vol. 1, 1939.

_____. *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill, 1939.

_____. *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Cambridge: Harvard University Press, 1934 [1912].

SCOTT, Leonard Victor; JACKSON, Peter Darron. *Understanding intelligence in the twenty-first century: journeys in shadows*. Routledge, 2004.

SCOTT, Ruthfield. *The Internet's History and Development From Wartime Tool to the Fish-Cam*. *Crossroads Magazine*. Volume 2 Issue 1, Sep. 1995.

SECRETARIA DE ORÇAMENTO FEDERAL (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasil). **Orçamento Federal ao Alcance de Todos, Projeto de Lei Orçamentária Anual - PLOA 2012**. Brasília, D.F.: PLOA 2012. Disponível em: <www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/sof/ploa2012/110831_orc_fed_alc_todos.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Orçamento Federal ao Alcance de Todos, Projeto de Lei Orçamentária Anual - PLOA 2014**. Brasília, D.F.: PLOA, 2014. Disponível em: <www.orcamentofederal.gov.br/educacao-orcamentaria/ofat/Revista_OFAT_2014_WEB.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

SEDAITIS, J. *The Russian National System of Innovation*. In: REPPY, J. (ed.). *The Place of the Defense Industry in National Systems of Innovation*. Occasional Paper, Ithaca, n. 25, Apr. 2000.

SEED, David. *Ron Robin, The Making of the Cold War Enemy: Culture and Politics in the Military-Intellectual Complex*. Princeton: Princeton University Press, 2003.

SENADO FEDERAL (Brasil). **Proposta de Emenda Constitucional Nº 87 de 2007**. Disponível em: <www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=47339&tp=1>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Acordo Brasil-França**. Brasília, D.F.: Comissão de Relações Exteriores e Defesa Nacional, 2011. Disponível em: <www.senado.gov.br/comissoes/cre/ap/AP2090916_Acordo_Brasil_Franca.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **Senadores homenageiam Embraer**. Brasília, D.F.: Jornal do Senado, 17 ago. 2011. Disponível em: <www12.senado.gov.br/jornal/edicoes/2011/08/17/senadores-homenageiam-embraer>. Acesso em: 1º fev. 2014.

SERFATI, C. MAMPAEY, L. *Galbraith and institutionalist analysis: an assessment based on the US military-industrial-system transformations in the 1990s in Innovation*. In: *Evolution and Economic Change*, Blandine Laperche (ed.) et al, New Ideas in the Tradition of Galbraith, 2006.

_____. *The Place of the French Arms Industry in its National System of Innovation and in the Governmental Technology Policy*. In: REPPY, J. (ed.). *The Place of the Defense Industry in National Systems of Innovation*. Occasional Paper, Ithaca, n. 25, Apr. 2000.

SERVICE, UNITED STATES. *USA, economics, politics, ideology*. FBIS, Foreign Broadcast Information Service, 1984.

_____. *USA: economics, politics, ideology*. U.S. Joint Publications Research Service, 1978.

SHILLER, Herbert I. & PHILLIPS, Joseph D. (eds.). *Super-state: readings in the military-industrial complex*. Urbana: University of Illinois Press, 1970.

SISTEMA INTEGRADO DE PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasil). **Orçamento Federal**. Brasília, D.F.: SIOP/SIAFI, 2013. Disponível em: <www.siop.planejamento.gov.br>. Acesso em: 1º fev. 2014.

SKIDMORE, Thomas E. (Ed.). *Brazil: Five Centuries of Change*. New York: Oxford University Press, 1999.

SMITH, R. P. *Defence expenditure and economic growth*. In: Gleditsch, N. P. et al. *Making Peace Pay: A Bibliography on Disarmament and Conversion*. Laremount, Regina Books, 2000.

SMITH, Roe M. *Military Enterprise and Technological Change*. Cambridge, Mass: The MIT Press, 1985.

SNOW, R. F. *Military-historical complex: Eisenhower and the impact of his term "military-industrial complex."* *American Heritage*, v. 52, n. 6, 2001.

ST. CLAIR, David J. *Forging the Military-Industrial Complex: World War II's Battle of the Potomac*. Urbana: University of Illinois Press, 1993.

STEINMETZ, George. *The politics of method in the human sciences: positivism and its epistemological others*. Duke University Press, 2005.

STEVENS, Ashley. *The Enactment of Bayh-Dole*. Boston: Journal of Technology Transfer, 29, 2004. Disponível em: <www.bu.edu/otd/files/2011/02/The-Enactment-of-Bayh-Dole.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

STOCHERO, Tahiane. **Brasil compra arma antiaérea para Copa das Confederações e Papa**. São Paulo: G1, 11 abr. 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/brasil/noticia/2013/04/brasil-compra-artilharia-para-copa-das-confederacoes-e-visita-do-papa.html>>. Acesso em: 1º fev 2014.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. *The SIPRI Top 100 arms-producing and military services companies in the world excluding China, 2011*. Stockholm: SIPRI, 2011. Disponível em: <www.sipri.org/research/armaments/production/Top100>. Acesso em: 1º fev. 2014.

STRACHMAN, E.; DEGL'LESPOSTI, E. H. B. **A indústria de defesa brasileira: o setor de carros de combate e a Engesa**. *Ensaio FEE*, v. 31, n. 1, 2010. p. 31-58.

TAVARES, J. M. H. **O Papel do BNDES no Financiamento da Inovação Tecnológica**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

TAYLOR, T. K. *A transaction Cost Approach to Offsets in Government Procurement*. University of Richmond, 2000.

_____. *The Proper Use Of Offsets In International Procurement*. *Journal of public procurement*, volume 3, issue 3, 2003. p. 338-356.

TEIXEIRA, A. **Estados Unidos: A "curta marcha" para a hegemonia**. In: Fiori, J. L. (Org.) *Estados e Moedas no Desenvolvimento das Nações*. Ed. Vozes, Petrópolis, 1999.

THE SCIMAGO JOURNAL. *Country Rankings*. Madrid: Scimago Lab, Data Source Scopus, 2012. Disponível em:

<www.scimagojr.com/countryrank.php?area=0&category=0®ion=all&year=2012&order=it&min=0&min_type=it>. Acesso em: 1º fev. 2014.

THE WHITE HOUSE (United States). **National Security Strategy**. Washington, D.C.: August, 1991. Disponível em: <www.fas.org/man/docs/918015-nss.htm>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **National Security Strategy**. Washington, D.C.: May, 2010. Disponível em: <www.whitehouse.gov/sites/default/files/rss_viewer/national_security_strategy.pdf>. Acesso em: 1º fev. 2014.

_____. **The National Security Strategy of the United States of America**. Washington, D.C.: September, 2002. Disponível em: <<http://nssarchive.us/NSSR/2002.pdf>>. Acesso em: 1º fev. 2014.

THUCYDIDES. **The Landmark Thucydides: A Comprehensive Guide to the Peloponnesian War**. Free Press, 1998. [c. 5th Century b.C.].

TIAGO, J. M. L. **Factores Económicos que influenciam a Política de Defesa Nacional**. Instituto de Estudos Superiores Militares, Lisboa, 2007.

TIWARI, A. K.; TIWARI, A. P. **Defence Expenditure and Economic Growth: Evidence from India**. *Journal of Cambridge Studies*, vol. 5, n. 2-3, 2010.

TÖNNIES, Ferdinand. **Community and Society [Gemeinschaft und Gesellschaft]**. Dover Publications. New York: Mineola, 2002 [1887].

TOYODA, Toshiyuki. **Notes on the military-industrial-academic complex: Toward full mutual openness among nations**. International Peace Research Institute, Meiji Gakuin University, 1995.

TURDEAN, C. **Casinos and the Digitization of the Slot Machine**. *IEEE Annals of the History of Computing* 33, 2 fev. 2011. p. 46-59.

UNGER, Roberto Mangabeira. **A Segunda Via: Presente e Futuro do Brasil**. São Paulo. Ed. Boitempo, 2001.

UNITED PRESS INTERNATIONAL. **Foreign Firms Expand in Latin America**. UPI, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. **Manual para a elaboração e normalização de dissertações e teses**. Série Manual de Procedimentos, n. 5, 5 ed. Sistema de Bibliotecas e Informação. Rio de Janeiro: SIBI, 2012.

VAL, Sylio dos Santos. **O Sistema Nacional de Inovação para a Defesa e os Problemas da Convertibilidade**. III Seminário de Estudos do Poder Aeroespacial e Estudos de Defesa. Brasília, D.F.: UNIFA, 2010. p. 513-523.

VELHO, Lea; Velho, Paulo & Saenz, Tirso. **P&D nos setores público e privado no Brasil: complementares ou substitutos?** In: *Parcerias Estratégicas*, n. 19, p. 87, Brasília: CGEE, 2004.

VERMA, S. **Offset Contracts Under Defense Procurement Regulations in India: Evolution, Challenges, and Prospects**. *Journal of Contract Management*, 2009.

VICENTE, P. J. **A Comissão INVOTAN. Políticas e internacionalismo científicos na década de 1950**. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa, 2012.

- VLAHOS, K. B. *One-sided COIN: the military-industrial complex surges Washington*. Beltway, Center for a New American Security/Counterinsurgency. *The American Conservative*, v. 8, n. 11, 2009.
- WADDELL, Brian. *Forging the Military-Industrial Complex: World War II's Battle of the Potomac*. By Gregory Hooks. Chicago: Illinois University Press, 1991.
- WALLACE, M. *War Is for the Birds: Birding Babylon and the "Military-Industrial-Environmental Complex."* *Cultural Critique*, v. 76, 2010.
- WEHRLE, E. F. *Welfare and warfare: American organized Labor approaches the military-industrial complex, 1949-1964*. *Armed Forces & Society*, v. 29, n. 4, 2003.
- WEINBERG, Alvin M. *Impact of Large-Scale Science on the United States*. *Science* 134 (3473), 21 jul. 1961. p. 161-164.
- WEISS, L. *States in the global economy: bringing domestic institutions back in*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2003.
- WHITE, Geoffrey D., e Hauck, Flannery C. *Campus, Inc: corporate power in the ivory tower*. Prometheus Books, 2000.
- WHITFIELD, Stephen J. *Review: Academic Scoundrel Time*. In: *Reviews in American History* 15 (3): 480-485, 1987.
- WILLIAM E. *The value of military industrial off sets*. DISAM Journal, 2001. p.108-111.
- WILLOUGHBY, Kelvin W. *Technology choice: a critique of the appropriate technology movement*. Boulder, Westview Press and London, 1990.
- WILLS, J. *Innovation in a Cold [War] Climate: Engineering Peace with the American Military-Industrial Complex*. *Enterprise & Society*, v. 12, n. 1, 2011.
- WROBEL, P. *Ken Conca, Manufacturing Insecurity: The Rise and Fall of Brazils Military-Industrial Complex*. Boulder, CO, and London: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- XU Y.; PITT D.C. *Chinese Telecommunications Policy*. Artech House, 2002.
- ZACHARY, G. Pascal. *Endless Frontier: Vannevar Bush, Engineer of the American Century*. New York: The Free Press, 1997.
- ZAVERUCHA, Jorge. *A fragilidade do Ministério da Defesa brasileiro*. *Revista de Sociologia e Política*. Curitiba, v. 2, Selected Edition, 2006.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS – INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICAS PÚBLICAS,
ESTRATÉGIAS E DESENVOLVIMENTO

VITELIO MARCOS BRUSTOLIN

INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO VIA DEFESA NACIONAL NOS EUA E NO BRASIL

RIO DE JANEIRO/RJ, (BRASIL) – CAMBRIDGE/MASS, (USA), 2014

Copyright © by Vitelio Brustolin.

Todos os direitos reservados.

(v. 95)

Dados deste estudo podem ser livremente citados, desde que mencionada a fonte.