

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

ANDRÉ ROBERTO DOS SANTOS DA SILVA

**DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A UTILIZAÇÃO DO ARTIGO 20 DA LEI
10.973/2004 PARA CONTRATAÇÃO DE ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS PELAS
FORÇAS ARMADAS**

Rio de Janeiro

2024

André Roberto dos Santos da Silva

**Desafios e perspectivas para a utilização do artigo 20 da lei 10.973/2004 para
contratação de encomendas tecnológicas pelas forças armadas**

Tese apresentada, como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-
Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Orientadora: Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes

Rio de Janeiro

2024

S586 Silva, André Roberto dos Santos da.

Desafios e perspectivas para a utilização do artigo 20 da lei 10.973/2004 para contratação de encomendas tecnológicas pelas forças armadas. -- 2024.

173 f. ; figs. ; quadros.

Tese (Doutorado em Propriedade Intelectual e Inovação) - Academia de Propriedade Intelectual Inovação e Desenvolvimento, Divisão de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes.

1. Lei de Inovação Tecnológica – Brasil. 2. Encomendas Tecnológicas. 3. Base Industrial da Defesa – Brasil. I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil).

CDU: 5/6:355.21(81)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

André Roberto dos Santos da Silva

**Desafios e perspectivas para a utilização do artigo 20 da lei 10.973/2004 para
contratação de encomendas tecnológicas pelas forças armadas**

Tese apresentada, como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-
Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, do
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

Aprovada em 16 de setembro de 2024.

Orientadora: Profa. Dra. Adelaide Maria de Souza Antunes
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Celso Luiz Salgueiro Lage
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Profa. Dra. Genízia Islabão de Islabão
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Prof. Dr. Jorge Lima de Magalhães
Fundação Oswaldo Cruz

Profa. Dra. Viviane Masseran Antunes Parreiras
Petróleo Brasileiro Sociedade Anônima

Prof. Dr. Sergio Medeiros Paulino de Carvalho
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Profa. Dra. Elizabeth Ferreira da Silva
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

Rio de Janeiro

2024

AGRADECIMENTOS

Ao Criador pela saúde, serenidade e motivação.

A minha esposa Gleice pelo amor profundo e apoio incondicional.

Aos meus filhos pela paciência e compreensão.

Aos meus pais pelos ensinamentos e educação.

Ao meu irmão Alexandre pela motivação e auxílio nesta jornada.

A minha orientadora pela atenção, sugestões e intervenções sempre pertinentes.

Aos participantes das entrevistas, por disponibilizarem seu tempo apesar das agendas lotadas, contribuindo para a realização deste trabalho por meio de respostas, orientações e sugestões seguras que me auxiliaram sobremaneira na confecção deste trabalho

Aos membros da banca pela gentileza de aceitarem participar da banca de qualificação e de avaliação da tese, bem como pelas valiosas contribuições ao conteúdo do presente estudo.

E a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a conclusão deste trabalho.

RESUMO

SILVA, A. R. S. **Desafios e perspectivas para a utilização do artigo 20 da lei 10.973/2004 para contratação de encomendas tecnológicas pelas Forças Armadas**. Rio de Janeiro, 2024. Tese (Doutorado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional de Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2024.

As encomendas tecnológicas são contratações executadas pelos membros da administração pública do Brasil para a realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento. Estas, consistem em ferramentas de apoio para o fomento a inovação e possuem similaridades com as aquisições pré-comerciais (*Precommercial Procurements*) realizadas em outros países. Desde sua inserção no âmbito legal brasileiro em 2004, tem sido observado um esforço legislativo em prover segurança jurídica para sua realização, entretanto tal dispositivo permanece subutilizado. Neste contexto desde 2017 Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada tem realizado estudos no sentido de mapear a realização destas contratações e orientar os gestores públicos sobre como utilizar as encomendas tecnológicas de forma segura e eficaz. O presente trabalho apresenta-se como um desdobramento destes estudos, e pretende verificar os desafios e perspectivas para inserção destas contratações no auxílio de projetos desenvolvidos pelas Forças Armadas (FFAA). A metodologia utilizada consiste em um conjunto de estudos de caso sobre a utilização do artigo 20 da Lei de inovação na Marinha, no Exército e na Aeronáutica. A pesquisa envolve análises documentais e legislativas em conjunto com entrevistas com membros dos setores responsáveis por tais contratações a fim de verificar os óbices para a sua realização, e perspectivas futuras a partir de tais experiências. Os resultados obtidos a partir de pesquisa de campo realizada nas Forças Armadas indicam que apesar de ainda haver um desconhecimento sobre essas modalidades de contratação, as iniciativas realizadas pelos órgãos de controle têm auxiliado a conscientização dos gestores públicos sobre o assunto. Além disso, observou-se que a estrutura inerente aos setores de CT&I das Forças Armadas adequa-se as necessidades inerentes a estas contratações. Com isso identifica-se que há uma grande probabilidade para a maior utilização de encomendas tecnológicas como ferramentas de inovação por parte das Forças Armadas.

Palavras-chave: Encomendas Tecnológicas, Base Industrial de Defesa, Inovação, políticas de Inovação, Fomento Industrial

ABSTRACT

SILVA, A. R. S. **Challenges and perspectives for the use of article 20 of law 10,973/2004 to hire technological orders by the Armed Forces.** Rio de Janeiro, 2024. Tese (Doutorado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional de Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, 2024.

Encomendas tecnológicas (Technology orders) are contracts executed by members of the Brazilian public administration to carry out research and development activities. These consist of support tools for fostering innovation and have similarities with pre-commercial procurements carried out in other countries. Since their insertion into the Brazilian legal framework in 2004, there has been a legislative effort to provide legal certainty for their implementation, however this device remains underutilized. In this context, since 2017, the Institute of Applied Economic Research of the Brazil has been conducting studies to map the execution of these contracts and guide public managers on how to use technology orders safely and effectively. This work presents itself as an extension of these studies and aims to verify the challenges and perspectives for the insertion of these contracts to support projects developed by the Brazilian Armed Forces. The methodology used consists of a set of case studies about the use of article 20 of the Innovation Law in the Brazilian Navy, Army and Air Force. The research involves document and legislative analyses in conjunction with interviews with members of the sectors responsible for such contracts to verify the obstacles to their implementation, and future perspectives based on such experiences. The results obtained from field research carried out in the Armed Forces indicate that although there is still a lack of knowledge about these types of contracts, the initiatives carried out by the control bodies have helped raise awareness among public managers on the subject. In addition, it was observed that the structure inherent to the ST&I sectors of the Armed Forces is adapted to the needs inherent to these contracts. This identifies that there is a high probability of greater use of technological orders as innovation tools by the Armed Forces.

Keywords: Technological Orders, Defense Industrial Base, Innovation, Innovation Policies, Industrial Promotion

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Processo decisório do gestor em face das atuais possibilidades legais em compras públicas.....	72
Figura 2 –	Exemplo de estrutura de ETEC completa	75
Figura 3 –	Macro etapas prévias de celebração da ETEC.....	76
Figura 4 –	Balança comercial dos produtos da BID brasileira 2008/2017 (US\$ milhões)	79
Figura 5 –	Visão esquemática do SCTMB.....	91
Figura 6 –	Principais Programas Estratégicos de Defesa Conduzidos pela MB.....	108
Figura 7 –	Gestão do ciclo de vida de sistemas de Defesa.....	101
Figura 8 –	A Amazônia Azul.....	103
Figura 9 –	Os projetos estratégicos da Marinha do Brasil.....	104
Figura 10 –	Representação gráfica (ilustrativa) do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ).....	105
Figura 11 –	Concepção do PP-SisGAAZ)	107
Figura 12 –	Cronograma ETEC SisGAAZ.....	112
Figura 13 –	Órgãos subordinados a SEFA.....	128
Figura 14 –	Esquema ilustrativo do SINAER.....	131
Figura 15 –	Organizações militares subordinadas ao DCT.....	140
Figura 16 –	Monóculo de visão termal OLHAR.....	149
Figura 17 –	Logotipo do programa OCOP enfatizando seu âmbito por todo o EB.....	150

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplos de atores e Instituições que influenciam e compõem sistemas de inovação	20
Quadro 2 – Processos e instituições para políticas voltadas ao aprendizado tecnológico e mudanças industriais.....	37
Quadro 3 – Principais fatores que causam a falha do mercado.....	41
Quadro 4 – As fundações econômicas dos dois paradigmas dominantes para racionalidade de políticas públicas de inovação.....	44
Quadro 5 - Taxonomia dos instrumentos de políticas de inovação.....	51
Quadro 6 - Principais resoluções para implantação das aquisições pré-comerciais como instrumentos de estímulo a inovação na EUROPA (2001-2011).....	63
Quadro 7 - Principais diferenças entre contratações usuais e por ETEC.....	71
Quadro 8 – Iniciativas de ETEC realizadas pela Marinha do Brasil.....	83
Quadro 9 - Contratações realizadas no EB com base no artigo 20 da Lei 10.973/2004	139
Quadro 10- Quadro 10 Resumo dos estudos de caso.....	159

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMDE	Associação Brasileira das Indústrias de Defesa
AEB	Agência Espacial Brasileira
AGITEC	Agência de Gestão da Inovação
AGU	Advocacia geral da União
AMAZUL	Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A
BID	Base Industrial de Defesa
CAE	Centro de Aquisições Específicas
CASNAV	Centro de Análise de Sistemas Navais
CASLODE	Centro de Apoio e Sistemas Logísticos de Defesa
CCEMSP	Centro de Coordenação de Estudos da Marinha em São Paulo
CERTI	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
CISCEA	Comissão de Implantação do sistema de Controle do Espaço Aéreo
COPAC	Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate
CTMRJ	Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro
CTMSP	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DECEA	Departamento de controle do espaço aéreo
DGDNTM	Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha
DGePEM	Diretoria de Gestão de Programas Estratégicos da Marinha
DGMM	Diretoria Geral do Material da Marinha
DOU	Diário Oficial da União
DIRAD	Diretoria de Administração da Aeronáutica
EB	Exército Brasileiro
ED	Empresa de Defesa
EED	Empresa Estratégica de Defesa
EMGEPRON	Empresa Gerencial de Projetos Navais
END	Estratégia Nacional de Defesa
ETEC	Encomenda Tecnológica
EUA	Estados Unidos da América

FA	Fundação de Apoio
FAB	Força Aérea Brasileira
FDTE	Fundação Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia
FAPEB	Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação- EB
FEMAR	Fundação de Estudos do Mar
FFAA	Forças Armadas
FUNDEP	Fundação de apoio da UFMG
HF	<i>High Frequency</i>
IA	Inteligência Artificial
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEN	Instituto de Pesquisas Nucleares
IPqM	Instituto de Pesquisas da Marinha
LPI	Lei da Propriedade Intelectual
MB	Marinha do Brasil
MD	Ministério da Defesa
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NSF	<i>National Science Foundation</i>
NIT-MB	Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Órgão de Direção Setorial
OCOP	Obtenção da Capacidade Operacional Plena
OM	Organizações Militares
OSRD	<i>Office of Scientific Research and Development</i>
PAED	Plano de Articulação e Equipamento de Defesa
PATRIA	Fundação Parque de Alta Tecnologia da Região de Iperó e Adjacências
PCP	<i>Precomercial Procurements</i>
PCTI	Política de Ciência, Tecnologia e Inovação
PED	Produtos Estratégicos de Defesa
PEM	Plano Estratégico da Marinha
PINTEC	Pesquisas de Inovação

Pnei-PRODE	Política Nacional de Exportação e Importação de Produtos de Defesa
PNSD	Política Nacional do setor de Defesa
PDN	Política de Defesa Nacional
PNM	Programa Nuclear da Marinha
PNSD	Política Nacional do Setor de Defesa
POLI USP	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
PPI	<i>Public Procurement for Innovation</i>
PRODE	Produtos de Defesa
PROSUB	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
P&D&I	Pesquisa, desenvolvimento e Inovação
RFP	<i>Request for Proposal</i>
Sbir	<i>Small Bussiness Inovation Research</i>
SCTMB	Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha do Brasil
SCTIEx	Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército
SEFA	Secretaria de Economia, Finanças e Administração da Aeronáutica
SI	Sistemas de Inovação
SMEM	Sistemas e Materiais de Emprego Militar
SINAER	Sistema de Inovação da Aeronáutica
SisGAAz	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
SISCEAB	Sistema de Controle do espaço Aéreo Brasileiro
STF	Supremo Tribunal Federal
STTR	<i>Small Business Technology Transfer</i>
TCU	Tribunal de Contas da União
TLE	Termo de Licitação Eespecial
TRL	<i>Technology Readiness Level</i>
UE	União Europeia

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
OBJETIVOS.....	5
Objetivo Geral.....	5
Objetivos Específicos.....	5
METODOLOGIA.....	5
JUSTIFICATIVA.....	8
REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
CAPÍTULO 1 - ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE SISTEMAS DE INOVAÇÃO	14
1.1 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: ORIGEM, CONCEITO E DEFINIÇÃO.....	15
1.1.1 Instituições componentes do sistema e suas interações: modelos de inovação.....	19
1.1.2 Sistemas de Inovação e Políticas Públicas.....	27
1.2 SISTEMAS DE INOVAÇÃO DE ACORDO COM A PERSPECTIVA SETORIAL.....	31
CAPÍTULO 2- POLÍTICAS DE INOVAÇÃO.....	35
2.1 INFLUÊNCIA DO ESTADO NO PROCESSO DE INOVAÇÃO.....	36
2.2 RACIONALIDADE PARA REALIZAÇÃO DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO..	43
2.3 FERRAMENTAS DE INTERVENÇÃO DO ESTADO NA INOVAÇÃO.....	49
CAPÍTULO 3-AQUISIÇÕES PRÉ-COMERCIAIS: CONTEXTO HISTÓRICO	54
CAPÍTULO 4 - ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS.....	65
4.1 EVOLUÇÃO DO ORDENAMENTO JURÍDICO.....	66
4.2 RECOMENDAÇÕES DOS ÓRGÃOS DE CONTROLE PARA UTILIZAÇÃO DO ARTIGO 20 DA LEI 10.973/2004.....	70
CAPÍTULO 5 - DESAFIOS PARA O CRESCIMENTO DO SETOR DE DEFESA BRASILEIRO.....	77
5.1 O SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO DO SETOR DEFESA NO BRASIL.	78
5.2 DIFICULDADES INERENTES AO SETOR INDUSTRIAL DE DEFESA.....	81
ESTUDOS DE CASO.....	83

CAPÍTULO 6- PROCESSOS VISANDO A CONTRATAÇÃO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA REALIZADOS PELA MARINHA DO BRASIL.....	83
6.1: PRIMEIRO ESTUDO DE CASO: CONTRATAÇÃO DE FUNDAÇÃO DE APOIO PARA AUXILIAR NAS ATIVIDADES TÉCNICAS E DE P&D EM PROJETOS DAS FFAA.....	89
6.1.1 A gestão de CT&I na MB.....	90
6.1.2 Análise dos contratos que utilizaram o artigo 20 da lei de inovação para a contratação de Fundações de Apoio.....	92
6.1.3 Resultados obtidos com o primeiro estudo de caso.....	96
6.2 SEGUNDO ESTUDO DE CASO: EDITAL DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE DESTINADO À EVENTUAL CONTRATAÇÃO POR ETEC PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISGAAZ.....	98
6.2.1 Aquisição e ciclo de vida de materiais na MB.....	98
6.2.2 O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ).....	102
6.2.3 Consulta pública visando a contratação do projeto SisGAAZ por meio de encomendas tecnológicas.....	108
6.2.4 Resultados obtidos com o segundo estudo de caso.....	113
6.3 TERCEIRO ESTUDO DE CASO: CONTRATAÇÕES DE ETECS POR EMPRESA VINCULADA A MARINHA DO BRASIL.....	114
6.3.1 Resultados obtidos com o terceiro estudo de caso.....	120
6.4 QUARTO ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA APLICAÇÃO DE PRÓTONS A LASER PARA APLICAÇÕES NUCLEARES.....	120
6.4.1 Resultados obtidos com o quarto estudo de caso.....	123
6.5 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO.....	124
CAPÍTULO 7 - PROCESSOS VISANDO A CONTRATAÇÃO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA REALIZADOS PELA FORÇA AÉREA BRASILEIRA.....	125
7.1 ESTRUTURA UTILIZADA PARA A PUBLICAÇÃO DE CONSULTA PÚBLICA PARA REALIZAÇÃO DE ETEC PELA FAB.....	126
7.1.1 O Centro de Aquisições Específicas.....	126
7.1.2 A Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo.....	129

7.1.3 O Sistema de inovação da Aeronáutica e as ICT da FAB.....	130
7.2 QUINTO ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE RADAR OTH, A SER CONTRATADO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA.....	133
7.3 Resultados obtidos com o quinto estudo de caso.....	138
CAPÍTULO 8 - PROCESSOS VISANDO A CONTRATAÇÃO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA REALIZADOS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO.....	139
8.1 SEXTO ESTUDO DE CASO: ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO MONÓCULO DE IMAGEM TÉRMICA OLHAR.....	141
8.1.1 Estrutura utilizada para a realização da ETEC pelo EB.....	142
8.1.2 OPTO: A empresa contratada para a realização da ETEC do monóculo OLHAR	147
8.1.3 O monóculo de visão termal olhar.....	148
8.1.4 O processo para a realização da ETEC para o desenvolvimento do monóculo de imagem termal olhar.....	151
8.1.5 A visão do Contratante e da contratada sobre a ETEC do monóculo OLHAR....	153
8.1.6 Resultados obtidos com o sexto estudo de caso.....	155
CONCLUSÃO.....	156
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	161

INTRODUÇÃO

De acordo com o manual de Oslo (OCDE, 2005) podemos definir inovação como a inserção de um novo produto, serviço e/ou processos, no mercado. A partir dos anos 2000, o Brasil incorpora na agenda nacional e inserção de políticas públicas com base neste conceito com a criação do atual marco legal, materializado com a publicação da Lei n ° 10.973 de 2004¹, conhecida como Lei da Inovação. Com a publicação do Decreto n ° 9.283 de 2018 (BRASIL, 2018), instrumento legal que estabelece incentivos à introdução de novos produtos no mercado visando o desenvolvimento do setor produtivo, são apresentadas novas possibilidades para a gestão da inovação² na administração pública. Além disso, o documento regulamenta aspectos importantes da Lei 10.973 de 2004, o que gera maior segurança jurídica para a realização de atividades inovadoras na esfera pública.

A normatização das contratações realizadas pela administração pública para a prática de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I) visando a solução de problemas técnicos ou a obtenção de um novo produto, serviço ou processo, definidas pela legislação como **encomendas tecnológicas**³ (ETEC) (BRASIL, 2004), na seção V do capítulo IV do Decreto n ° 9.283 de 2018 alinha-se também com o disposto na Estratégia Nacional de Defesa (END)⁴ e na Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para a Defesa Nacional⁵. Estes documentos possuem como eixos estruturantes, o fomento e o fortalecimento

¹ Conhecida como Lei da Inovação, dispõe sobre incentivos a inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Documento integrante do Marco Legal de Inovação brasileiro

² De acordo com o Art. 2 ° da Lei 10.973/2004, “inovação corresponde a introdução de novidade ou aperfeiçoamento no meio produtivo e social que resulte em produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de qualidade ou desempenho”. Esta definição será utilizada no curso deste trabalho

³ Para este trabalho, definiremos encomendas tecnológicas de acordo com o descrito no Art. 20 da Lei 10.973/2004, ou seja, a contratação por entidade da administração pública para a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico para solução de problema técnico, ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador.

⁴ END: documento que define as estratégias que deverão nortear a sociedade brasileira nas ações de defesa da Pátria, e a interação entre os diversos escalões condutores dessas ações com os segmentos não-governamentais. No item 2.2.6. preconiza que “os recursos orçamentários destinados à Defesa devem garantir a estabilidade orçamentária de investimentos voltados à aquisição de Produtos de Defesa - Prode, estimulando os programas de desenvolvimento de tecnologias na busca pela redução da defasagem tecnológica das Forças Armadas e, assim, fortalecendo a Base Industrial de Defesa – BID” Disponível em <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf>. Acesso em 22OUT2022

⁵ Art. 4º A definição dos objetivos e a determinação das diretrizes da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (C, T & I) têm os seguintes pressupostos básicos: I - domínio de tecnologias que atendam às necessidades da Defesa Nacional; II - contribuição para o fortalecimento da indústria nacional; III - reconhecimento institucional, no Brasil e no exterior; e IV - gestão eficiente e eficaz. Da Política de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) para a Defesa Nacional (Portaria MD nº 1.317, de 04.11.2004). Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/migracao/Portaria_MD_n_1317_de_04112004.html>. Acesso em 23OUT2022.

da Base Industrial de Defesa (BID)⁶ por meio das pesquisas realizadas em conjunto com as Forças Armadas.

Em países com maior maturidade tecnológica, o desenvolvimento apoiado em encomendas realizadas a partir da contratação de entes privados pela administração pública, no setor de Defesa, tem sido utilizado desde o início da Segunda Guerra Mundial. Como por exemplo os EUA que neste período de conflito solicitaram o desenvolvimento de um veículo capaz de ser conduzido em terrenos acidentados, obtendo relevante sucesso. Posteriormente, com o fim da guerra, o veículo foi adaptado ao uso civil. A partir de sua comercialização, veio a ser reconhecido pelo nome de "Jeep", e permanece em uso nos dias atuais⁷ (DUDDY, 2012).

Após a realização de uma série de investimentos que possibilitaram a criação de novos laboratórios e a capacitação de capital intelectual nas décadas de 1950 e 1960, foram implementadas iniciativas semelhantes que serviram como base para a nacionalização no setor aeroespacial no Brasil. Além disso, foram responsáveis também pela projeção do país no mercado internacional e favoreceram o fortalecimento da base industrial de Defesa brasileira (RAUEN et BARBOSA, 2019).

Entretanto, após este período de expressivos investimentos, e o aumento das exportações na década de 1970, a BID brasileira passou por uma forte crise na década de 1990. Parte dos fatores que favoreceram tal conjuntura, está relacionada com o declínio nas compras governamentais, pois trata de um setor altamente dependente de investimento Estatal. Condição ocasionada em virtude de o Governo em geral ser o principal demandante de equipamentos de Defesa (ANDRADE et al, 2016).

A partir dos anos 2000, a indústria de Defesa apresenta sinais de retomada em virtude da realização de projetos estratégicos de Defesa pelo Governo brasileiro iniciados neste período. De maneira concomitante com a publicação o Decreto nº 5.484 de 2005 que aprovou a Política de Defesa Nacional (PDN) e a Portaria Normativa do Ministério da Defesa nº 899 de 2005, que aprovou a Política Nacional do Setor de Defesa (PNSD). Documentos que demonstram o reconhecimento por parte do Governo Federal da importância da BID para o desenvolvimento do país e a intenção de contribuir para o seu fortalecimento.

Apesar do esforço legislativo, nota-se que de modo a fomentar a atividade do setor, é necessário também, o estímulo ao desenvolvimento de produtos de caráter dual por parte das

⁶ Denomina-se Base Industrial de Defesa (BID) o conjunto das empresas estatais ou privadas que participam de uma ou mais etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa – bens e serviços que, por suas peculiaridades, possam contribuir para a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país. Mais informações <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/base-industrial-de-defesa>>. Acesso em 20JUL 2024

⁷ Mais informações:<<https://www.nytimes.com/2021/07/15/business/jeep-80th-anniversary.html>>. Acesso em 01AGO 2024

empresas, a transferência de tecnologias dos Institutos Militares para a iniciativa privada, bem como, a realização de investimentos contínuos e constantes originados em função de grandes projetos direcionados para a Defesa (AMARANTE, 2012; ISRAEL & FRANCO, 2016).

Neste contexto, as encomendas tecnológicas além de consistirem em uma ferramenta de estímulo industrial capaz de prover o fluxo de investimentos do setor público para a iniciativa privada. Conforme pode ser observado a partir de sua definição, no artigo 27 do Decreto 9.283 de 2018, e reproduzido abaixo:

“Art. 27. Os órgãos e as entidades da administração pública poderão contratar diretamente ICT⁸ pública ou privada, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcio, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, com vistas à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador, nos termos do **art. 20 da Lei nº 10.973, de 2004**, e do **inciso XXXI do art. 24 da Lei nº 8.666, de 1993**” .

Ao favorecer a inovação, observa-se que as ETEC possuem também o potencial de gerar patentes capazes de permitir o direito sobre a comercialização de novos produtos, pois, de acordo com o Art. 8º da Lei 9.279 de 1996 (Lei de Propriedade intelectual (LPI)), “é patenteável a invenção que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial”.

Entretanto, para que ocorra a inovação e o desenvolvimento tecnológico estas novidades deverão ser inseridas no ambiente produtivo (Art. 2º, IV da Lei de inovação), a partir de ações realizadas por membros da iniciativa privada, notadamente, aqueles pertencentes ao setor industrial. Deste modo, a realização de encomendas tecnológicas, bem como a gestão dos intangíveis gerados em função de tais contratações, apresentaria também, o potencial de fomentar a indústria, ao possibilitar a criação de novos produtos ou processos capazes de serem incorporados ao ambiente produtivo e social.

De acordo com o exposto, verifica-se que as encomendas tecnológicas poderiam também ser utilizadas como ferramentas de estímulo a inovação no setor de Defesa, ao transformar as demandas das Forças Armadas em produtos ou processos de caráter dual. Este artifício apresenta o potencial de mitigar parte dos riscos envolvidos no desenvolvimento de novos produtos, ao prover uma demanda inicial, bem como proporcionar o fluxo de investimentos necessários para manutenção da competitividade do setor, por meio da realização de novos projetos.

Com isto surgiram as seguintes questões:

⁸ Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT)

- As Forças Armadas brasileiras possuem estrutura para inserir as encomendas tecnológicas como ferramentas de auxílio a gestão da inovação e aquisição de componentes para o exercício de sua missão constitucional?
- Como a realização de políticas voltadas para a realização de encomendas tecnológicas poderia auxiliar o processo de inovação na BID brasileira em conjunto com as pesquisas realizadas pelas Forças Armadas?

Neste fito, o estudo proposto busca verificar quais os principais desafios e as perspectivas para a realização de encomendas tecnológicas voltadas para o setor de Defesa. Com isso, pretende-se identificar eventuais benefícios da utilização destas ferramentas de inovação para o fomento da BID brasileira e propor alternativas para utilização desta modalidade de contratação como fator de estímulo a inovação, a partir da literatura relacionada ao tema.

De maneira a cumprir este objetivo, a pesquisa encontra-se estruturada da seguinte forma:

- Seção 1: Parte introdutória que abrange as indagações que iniciaram a realização da pesquisa, seus objetivos, justificativa sobre a necessidade do trabalho, bem como a metodologia empregada no estudo;
- Seção 2: Contempla a revisão bibliográfica para o entendimento do contexto e formulação de conclusões ao final do estudo. Consiste em apresentar noções sobre Sistemas de Inovação (SI), Políticas de Inovação, Aquisições pré comerciais (precursoras das ETEC), sobre o panorama legislativo relacionado a execução de encomendas tecnológicas no Brasil e a BID brasileira. Compreendendo os capítulos 1, 2, 3, 4 e 5
- Seção 3: Corresponde aos Estudos de caso. Estes foram realizados a partir da perspectiva das três Forças Armadas (FFAA) (Marinha, Aeronáutica e Exército). Abrange as estruturas utilizadas pelas FFAA para a realização de encomendas tecnológicas, estudos documentais e entrevistas com profissionais que atuaram em tais contratações. Neste contexto, a pesquisa foi direcionada para identificar quais os principais desafios e perspectivas para a realização de encomendas tecnológicas pelas FFAA, a partir de iniciativas realizadas até agosto de 2024, compreende os capítulos 6, 7 e 8.
- Seção 4: Apresenta a conclusão, com base na revisão bibliográfica e dados coletados durante o estudo de caso.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

Verificar os desafios e perspectivas para a utilização do artigo 20 da Lei 10.973/2004 (encomendas tecnológicas) pelas Forças Armadas.

Objetivos Específicos

- a) Identificar a incidência de contratações por meio de encomendas tecnológicas nas Forças Armadas (FFAA);
- b) Detectar eventuais óbices para realização destas contratações e verificar se geraram produtos/patentes no Brasil;
- c) Verificar a estrutura utilizada para a realização de ETECs pelas FFAA;
- d) Comparar a utilização do artigo 20 da Lei 10.973/2004 pelas FFAA com as normas emanadas pelo TCU

METODOLOGIA

O presente trabalho foi realizado a partir de uma pesquisa de natureza aplicada, visando verificar soluções para alavancar a realização de encomendas tecnológicas no Brasil pelas FFAA com o objetivo de fomentar a BID. Neste fito, o estudo buscou identificar os desafios e as perspectivas para a utilização de ETECs nos projetos de CT&I das FFAA.

O estudo possui um objetivo exploratório e explicativo, pois visa desenvolver e esclarecer o tema proposto, além de identificar como a realização de encomendas tecnológicas poderia auxiliar o desenvolvimento da indústria nacional. Para isso a tese será apresentada a partir de uma estrutura sistêmica-evolucionária, segundo a qual não há como delinear um

sistema econômico ótimo, ou uma meta a ser seguida e sim verificar iniciativas de pré-existentes, a fim de adequá-las ao contexto observado internamente (EDQUIST, 2001; EDQUIST & HOMMEM, 2009).

Para a realização da pesquisa, foram realizados estudos de caso nas três FFAA de modo a identificar iniciativas de utilização do artigo 20 da Lei 10.973/2004 em apoio aos projetos de CT&I. Deste modo objetivou-se verificar como cada FFAA estaria lidando com este instrumento legislativo e a estrutura utilizados para este fim. Com isso, pretende-se verificar adequação das FFAA para beneficiarem-se da contratação de ETECs em seus projetos.

Para tanto, inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema. Esta abrange definições relacionadas aos sistemas de inovação e como o Governo utiliza ferramentas de fomento pelo lado da demanda, ou seja, age como comprador de esforços inovadores, de modo a prover incentivos e direcionamento para o setor produtivo. Além disso, faz-se necessário, apresentar o histórico de utilização de tais instrumentos e o panorama atual no Brasil, inclusive em função da evolução legislativa para a adequação das ETECs ao contexto das compras públicas e perfil do gestor público. Entretanto, conforme será apresentado no capítulo 4, os contratos de ETEC costumam ser negociados entre contratante (administração pública) e contratado (setor produtivo). Logo, faz-se mister delinear quais as capacidades e desafios para o sistema setorial de inovação em Defesa brasileiro.

A revisão bibliográfica foi realizada principalmente em duas bases de dados, o Portal CAPES para artigos e publicações; e o Diário Oficial da União (DOU) para visualização de extratos de contratos de ETECs. No Portal Capes foram utilizadas como palavras-chaves de acordo com o título do capítulo a ser escritos, tais como: “sistemas de inovação”, “políticas de inovação”; e, “encomendas tecnológicas”. Para a pesquisa no DOU, foi utilizada uma metodologia semelhante a RAUEN (2023), utilizando como palavras-chaves: “Encomenda tecnológica”, “XXXI” e “artigo 20”, sendo uma atualização realizada em março de 2024. Com isso, foram identificadas novas iniciativas não abrangidas pelo autor.

Para o estudo de caso foi realizada pesquisa de campo a partir de reuniões presenciais ou por videoconferência, com gestores da inovação, gerentes de projetos e assessores jurídicos das FFAA e da AEB que participaram de processos de ETEC, ou com experiência no assunto em razão do cargo ocupado. Inicialmente foram escolhidos entrevistados de acordo com o cargo exercido em núcleos de inovação tecnológica e estruturas semelhantes. Entretanto, posteriormente foram também entrevistados gestores de projeto e assessores jurídicos, em razão de também terem participado de tais iniciativas. Deste modo foram realizadas as seguintes entrevistas:

- Marinha do Brasil: Realizadas cinco entrevistas sendo duas com gerentes de projeto, duas com assessores jurídicos e uma com representante de Fundação de Apoio. Neste contexto, cabe ressaltar que a experiência do autor deste estudo como membro ou encarregado do Núcleo de Inovação Tecnológica da Marinha (NIT-MB) entre 2015 e 2023;
- Força Aérea Brasileira (FAB): Realizadas três entrevistas duas com gestores de inovação e uma com gerente de projeto relacionado a uma iniciativa para contratação de Encomenda tecnológica. Neste contexto cabe ressaltar contatos realizados com o Centro de Aquisições Específicas (CAE) da FAB para favorecer o entendimento sobre a sistemática utilizada para contratação por ETEC;
- Exército Brasileiro: Realizadas cinco entrevistas sendo duas com gestores da inovação, duas com gerentes de projetos e uma com representante de empresa;
- Agência Aeroespacial Brasileira: Realizada uma entrevista. Apesar de não ser enquadrada nas FFAA, realizou uma ETEC de tecnologia dual. Além disso foi citada como exemplo de contratações em publicações do Tribunal de Contas da União (TCU), bem como auxiliou a realização de ETECs nas FFAA. A reunião com um gestor da inovação, teve como objetivo identificar as melhores práticas e ensinamentos obtidos a partir da realização de uma ETEC.

A partir destas entrevistas foram identificados documentos internos e normativas, também utilizadas neste estudo. O levantamento teve como objetivos iniciais, identificar os principais óbices ao processo e procurar soluções, além de verificar a geração de intangíveis e sua gestão após a contratação. As entrevistas ocorreram de maneira estruturada e aberta, atendendo o conceito exploratório do estudo e seguindo um roteiro específico adaptado conforme a situação. De acordo com Lakatos & Marconi (2001), a entrevista corresponde ao encontro de duas pessoas com o objetivo de colher informações sobre um determinado tema por meio de uma conversa conduzida de forma metódica. Neste contexto, a entrevista estruturada e aberta, abrangeria uma maior liberdade do pesquisador em adaptar suas questões de acordo com o contexto, com o objetivo de explorar mais amplamente a questão, adequando-se assim ao estudo proposto.

Em virtude de o estudo tratar sobre Sistemas de Inovação a partir de uma perspectiva Setorial com foco em um dos instrumentos de intervenção do Estado na coordenação e direcionamento deste sistema (encomendas tecnológicas), entende-se que o trabalho lida com uma realidade complexa e em constante evolução (DOGSON et al. 2011; BORRÁS &

EDQUIST, 2019). Neste contexto fundamentou-se o estudo em uma teoria robusta e com múltiplas fontes de evidência de acordo com o recomendado por Miguel (2007) e (YIN, 2001).

Com isso objetivou-se comparar de maneira empírica o referencial teórico com as evidências obtidas a partir de entrevistas, documentos de patentes identificados junto aos entrevistados, contratos de transferência de tecnologia, dentre outros de modo a identificar o contexto atual, com o objetivo de verificar os desafios e perspectivas para inserção de ETECs nas FFAA.

Os dados foram tratados de maneira qualitativa, e as informações adquiridas na literatura comparadas com as entrevistas, visando delinear o cenário atual relacionado ao tema. A partir da coleta destes dados, identificam-se os óbices para realização de encomendas tecnológicas no âmbito da Defesa, bem como, verificou-se a geração de intangíveis, principalmente aqueles relacionados às tecnologias duais, e sua inserção no ambiente produtivo.

JUSTIFICATIVA

As necessidades de proteção e segurança, inerentes a condição humana, figuram entre as principais responsáveis pelo desenvolvimento científico e tecnológico de nossa sociedade. Apesar de inicialmente idealizadas com o objetivo de obter uma vantagem estratégica frente a possíveis opositores, grande parte das tecnologias na área de defesa foram posteriormente incorporadas ao cotidiano da sociedade, tais como a internet, o GPS, o forno micro-ondas dentre outros.

Este processo, inicialmente difuso, ganhou novos contornos na Segunda Guerra Mundial, que apesar das perdas inerentes ao conflito, foi capaz de trazer grandes avanços tecnológicos, e transformar a maneira como as atividades de Pesquisa e desenvolvimento (P&D) eram conduzidas, reestruturando-as em função do maior financiamento e interação do Estado com universidades, empresas e institutos de pesquisa (GROSS e SAMPAT, 2020). Neste período, as demandas geradas pelo conflito fizeram com que seus participantes, notadamente o Governo dos Estados Unidos da América, participassem mais ativamente do processo de inovação ao financiar pesquisas com o objetivo de criar tecnologias para serem empregadas no combate (LONGO e MOREIRA, 2013).

Durante o transcorrer do conflito, soluções tecnológicas e conhecimentos surgiram, alguns ligados aos princípios bélicos inerentes a situação e outros capazes de serem absorvidos pelo mercado em geral. Com isso, em 1944, próximo ao fim da Guerra, o então presidente dos

EUA (Franklin Delano Roosevelt), enviou uma carta ao Diretor da Secretaria de Pesquisa Científica e Desenvolvimento dos Estados Unidos da América (EUA), Vannevar Bush, no *Office of Scientific Research and Development* (OSRD). A carta indagava como utilizar tais conhecimentos para a criação de novos empregos e para a melhoria da qualidade de vida da população.

Doravante tal indagação, foi enviado, em julho de 1945, o documento intitulado *Science the Endless Frontier*, cujo texto demonstrou que para realizar este feito, o Governo norte-americano deveria promover incentivos para que as indústrias realizassem, de maneira mais eficaz, atividades de pesquisa⁹. A partir da difusão destes ensinamentos, ocorreu uma transformação na política econômico tecnológica nos EUA e o Governo local passou a contribuir decisivamente para a criação de novas tecnologias, por meio de políticas de inovação também voltadas para demanda. Assim, surgiram ações que possibilitaram grandes avanços no desenvolvimento de computadores, semicondutores, aeronaves, geração de energia, dentre outros conhecimentos (RUTTAN, 2006).

A partir destes estímulos, a economia norte-americana passou por um período de forte crescimento econômico, durante as décadas de 1950 e 1960. De modo que a maior parte das pesquisas eram financiadas pelo Governo e desenvolvidas por grandes empresas, universidades privadas e laboratórios governamentais. Entretanto o modelo de inovação ainda permaneceu prioritariamente linear, ou seja, seguindo etapas sucessivas, sem levar em conta a demanda por novas tecnologias e o aprendizado inerente ao processo de desenvolvimento. Esta concepção começou a se expandir na década de 1970, quando foi concebido um modelo mais amplo, a partir do reconhecimento do caráter sistêmico e contextual da inovação (CASSIOLATO & LASTRES, 2017).

A aplicação destes conceitos e a continuidade das ações de estímulo à inovação, já empreendidas pelo Governo dos EUA levaram ao reconhecimento do potencial inovador de pequenas empresas, o que contribuiu para a sanção do *Small Business Innovation Act*¹⁰. A partir desta iniciativa foram gerados meios de incentivo para a criação e comercialização de novas tecnologias originadas em empreendimentos de menor porte, pelo programa denominado *Small Business Innovation Research* (Sbir).

Desde sua implementação, este programa foi responsável pela criação de novos empregos e geração de novos conhecimentos, que foram traduzidos no depósito de mais 50.000 patentes e no estabelecimento de aproximadamente 15.000 novos empreendimentos e *start-ups*.

⁹ Para mais informações acessar: <<https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>>. Acesso em 10 fev. 2022

¹⁰ Para mais informações acessar: <<https://www.govtrack.us/congress/bills/97/s881/text>>. Acesso em 10 fev. 2022

No setor de Defesa, estima-se que as encomendas realizadas pela Força Aérea Americana foram responsáveis pelo retorno de 1400% do valor investido, enquanto a Marinha Americana apresenta uma média de retorno de capital de 1900% (RAO et al, 2017).

Posteriormente, outros países, entre eles a França, a Alemanha e a Inglaterra, criaram programas semelhantes (EDQUIST & ZABALA-ITURRIAGAGOTIABALA, 2017). Nesse contexto, em 2007, a União Europeia (UE) reconheceu as aquisições pré-comerciais, como uma maneira de estimular o desenvolvimento tecnológico da região e suprir as demandas do Estado a partir de tecnologias encomendadas à iniciativa privada¹¹ (European Commission, 2007).

Existem diferenças na realização de *Precomercial Procurements* (PCP) entre os países membros da UE com o procedimento delineado pelo programa SBIR norte-americano. Entretanto, estas modalidades de contratação apresentam algumas similaridades, pois se iniciam a partir de uma chamada pública para a solução de um problema discriminado por uma instituição governamental, oferecendo, entre outras facilidades, subsídios para realização da pesquisa ou promessas de compra. Após a demanda inicial, os interessados apresentam suas propostas, e com base em critérios específicos, alguns são selecionados para iniciarem pesquisas capazes de gerar um protótipo (RIGBY, 2013; LINK & SCOTT, 2010).

Ressalta-se que geralmente o Estado financia apenas a busca pela solução do problema apresentado e não se obriga a adquirir grandes quantidades do produto final. Além disso, o empreendedor, como detentor dos direitos de propriedade intelectual relacionados à pesquisa, será o responsável pela inserção de suas descobertas no mercado, ficando o Estado apenas com o produto gerado pela pesquisa (EDQUIST & ZABALA-ITURRIAGAGOTIABALA, 2017).

No Brasil, a previsão legal para a realização de **encomendas tecnológicas** pelos entes públicos, uma iniciativa de fomento a inovação de acordo com a demanda do Estado, de modo semelhante ao idealizado pelo programa *Sbir* e os PCP realizadas na União Europeia (UE), ocorreu em 2004 em virtude da sanção da lei de inovação (Art. 20 da Lei n° 10.973 de 2004). Entretanto, inicialmente as encomendas tecnológicas não encontraram receptividade no ordenamento jurídico nacional (RAUEN, 2015), pois a contratação de atividades de P&D era uma coisa inédita para o gestor público brasileiro, por prever contratos cujo objeto representa atividades de difícil definição em um cenário pavimentado pela insegurança.

Além disso, as encomendas tecnológicas representavam um contraponto aos ditames da Lei n° 8.666 de 1993, norma-padrão para a realização de licitações e contratos por entes da administração pública brasileira (BRASIL, 1993), pois esta legislação apenas abrangia contratações com objetos tangíveis e bem definidos, ou seja, predominantemente objetos de

¹¹ Para mais informações acessar:

<<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0799:FIN:EN:PDF>>. Acesso em 10 fev. 2022

“prateleira”, cujos critérios de aquisição baseiam-se prioritariamente no preço do produto ou serviço, sem levar em conta os demais critérios técnicos. Desta forma, havia pouca flexibilidade para o gestor público realizar contratações que envolviam algum risco de insucesso durante a sua execução, como as atividades de P&D.

Observa-se que desde a inserção do conceito de encomendas tecnológica no ordenamento jurídico brasileiro, tem sido realizado um contínuo esforço legislativo, tanto para impulsionar seu uso, quanto para fomentar a inovação. Este tem sido direcionado no sentido de prover a segurança jurídica necessária para a realização de encomendas tecnológicas pelos gestores públicos. Abrangendo inclusive, a possibilidade de dispensa de licitação para a contratação de atividades de pesquisa por entes públicos (Art. 1º da Lei nº 12.349 de 2010)¹².

Esta perspectiva foi explorada por Rauen (2015, 2019, 2023) para a identificação das encomendas tecnológicas realizadas no Brasil no período de 2010 a 2022. A partir de buscas no Diário oficial da União (DOU), o autor verificou a realização de 93 contratações para realização de P&D. Entretanto informa que a metodologia utilizada apresenta limitações em razão da subjetividade inerente ao critério, necessitando de uma análise mais aprofundada.

Deste modo, o presente trabalho pretende expandir estes dados e a partir de pesquisas relacionadas com as iniciativas para contratação de encomendas tecnológicas pelas FFAA no Brasil, com o objetivo de identificar quais os resultados positivos de tais contratações e os desafios para sua realização. Além da análise documental inerente as ETECs, foram analisadas as normativas internas das FFAA relacionadas com o assunto e realizadas entrevista com membros da FFAA que participaram de tais processos. Com isso foram identificados os desafios e perspectivas para a realização destas contratações por meio das FFAA.

Cabe ressaltar que, entre as contratações realizadas pelo setor de Defesa, o desenvolvimento de um avião cargueiro tático em 2009 pela FAB a partir do programa KC-390, representa uma experiência de sucesso. O projeto contou com a participação de empresas nacionais que se beneficiaram, também, pela construção de competências tecnológicas internas com o objetivo de fazer frente às demandas e ao rígido controle de qualidade solicitado pela FAB. Este empreendimento foi capaz de estimular empresas nacionais a partir da capacitação em *design*, engenharia, integração de sistemas, metalurgia, balística e de sistemas computacionais (RAUEN, 2017). Demonstrando que a aquisição de tecnologias de Defesa pode gerar reflexos também em outros setores.

¹² Altera a Lei 8.66/1993, inserindo a possibilidade de dispensa de licitação para o cumprimento do disposto nos arts. 3º, 4º, 5º e 20 da Lei 10.973/2004

Logo, existe ainda um grande potencial a ser explorado a partir do desenvolvimento tecnológico gerado por meio das demandas exercidas pelo Estado, sobretudo no setor de Defesa. Neste fito, a legislação brasileira vem sendo atualizada no sentido de proporcionar maior segurança jurídica em tais empreendimentos, o que pode estimular a realização de encomendas tecnológicas e conseqüentemente favorecer o desenvolvimento econômico e tecnológico do país, a partir dos novos conhecimentos gerados pela iniciativa privada.

Entretanto, apesar de serem largamente utilizadas em países desenvolvidos (EUA, UE, Países baixos, Estônia, Espanha, Reino Unido, China) e em desenvolvimento (Chile, Colômbia) como uma maneira do Estado incentivar a inovação nas empresas, bem como, prover um meio de saciar as demandas tecnológicas enfrentadas pelos entes públicos (Monux et al., 2016). Ainda há espaço para a utilização mais efetiva de encomendas tecnológicas por membros da administração pública em razão do esforço para o reconhecimento desta ferramenta tanto como uma maneira de sanar os problemas identificados pela administração pública, quanto para o fomento de atividades de pesquisa no setor produtivo (RAUEN, 2015, 2019, 2023).

Uma das causas para o número pouco expressivo de tais contratações no país, pode estar relacionada com a insegurança jurídica inerente a tais processos, ocasionada, entre outros motivos, em razão de apresentar uma exceção ao modelo imposto pela Lei n° 8.666 de 1993, norma-padrão a ser seguida para a realização de licitações e contratos de serviço na administração pública.

Estima-se que a publicação do Decreto n° 9.283 de 2018¹³, que entre outras disposições, apresentou novas possibilidades para a realização de encomendas tecnológicas, bem como, regulamenta o processo, possa ter contribuído para que haja maior interesse em realizar tais contratações. Este pressuposto parte do entendimento que ao propiciar maior segurança jurídica para a realização de ETECs, a publicação do Decreto possa favorecer a realização de novas contratações no país. Deste modo, entende-se que tal fator demonstraria a necessidade de novos estudos relacionados ao tema devido a sua inserção no contexto contemporâneo e potencial para favorecer a inovação no país.

Cabe ressaltar que, para que as encomendas tecnológicas atuem como efetivos entes transformadores, será necessário encaminhar ao meio produtivo os produtos ou soluções, desenvolvidas a partir destes processos, e uma das formas de atingir tal objetivo, consiste na correta gestão dos intangíveis oriundos de tais contratações.

¹³ Regulamenta a Lei n° 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei n° 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei n° 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei n° 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei n° 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto n° 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

Logo, entender quais são as possibilidades de fomento à inovação propiciada pela realização de encomendas tecnológicas e como o fruto destas contratações pode ser inserido no meio produtivo, é fundamental para aprofundar e ampliar o conhecimento sobre a gestão de intangíveis e o processo de inovação. Ressalta-se que apesar de alguns trabalhos analisarem a realização de encomendas tecnológicas em outros países, ainda há uma carência de estudos relacionados ao tema, tendo como foco a realidade brasileira em especial no que concerne as Forças Armadas.

Como forma de direcionar o estudo proposto foi escolhido, o setor de Defesa brasileiro, pois este possui peculiaridades e problemas técnicos específicos, ao aplicar e desenvolver tecnologias de ponta em setores estratégicos, conforme descrito no Livro Branco¹⁴ (BRASIL, 2012). Além disso, conta com uma Base Industrial de Defesa¹⁵, que de acordo com a Estratégia Nacional de Defesa¹⁶, tem como um de seus objetivos a nacionalização de tecnologias, preferencialmente de caráter dual em empresas estratégicas para defesa (EED) e empresas de Defesa (ED)¹⁷.

Estas empresas encontram-se inseridas em um contexto primariamente caracterizado pelo monopólio, ou seja, um sistema em que há apenas um comprador para os produtos ofertados, nesse caso, o Estado. Além disso, ao possuir também uma dimensão estratégica, o setor encontra-se sujeito a restrições no que concerne a comercialização de seus produtos. Peculiaridade que conjuntamente com a necessidade de ciclos longos para o seu desenvolvimento (ALMEIDA e ACIOLY, 2014), torna-o altamente dependente de investimentos Estatais e sujeito a flutuações na demanda, ocasionadas em função de fatores políticos e sociais.

¹⁴ Livro Branco de Defesa nacional: documento que visa esclarecer a sociedade brasileira e a comunidade internacional sobre as políticas e ações que norteiam os procedimentos de segurança e proteção da soberania do Brasil.

¹⁵ Base industrial de Defesa: conjunto das empresas estatais ou privadas que participam de uma ou mais etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa.

¹⁶ END: documento que define as estratégias que deverão nortear a sociedade brasileira nas ações de defesa da Pátria, e a interação entre os diversos escalões condutores dessas ações com os segmentos não governamentais.

¹⁷ Atualmente o Ministério da Defesa (MD) possui 140 empresas cadastradas como Estratégicas para Defesa ou Estratégicas de Defesa ("essenciais para a promoção do desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro e fundamentais para a preservação da segurança e da defesa nacional contra ameaças externas" (BRASIL, 2012b).

REFERENCIAL TEÓRICO

Essa pesquisa tem como objetivo identificar quais tem sido os desafios e as perspectivas para a utilização de encomendas tecnológicas nos projetos empreendidos pelas FFAA. Deste modo, o referencial teórico partiu de uma perspectiva mais abrangente ao apresentar os conceitos relacionados aos Sistemas de Inovação, diminuindo o escopo gradativamente de modo a facilitar o entendimento sobre o que são e qual a importância da realização de encomendas tecnológicas no contexto atual do país.

Para tanto são abordados também os conceitos inerentes as políticas de inovação, a origem e a evolução do conceito de aquisições pré comerciais, a legislação inerente as ETECs no Brasil, bem como, aqueles relacionados com a Base Industrial de Defesa.

CAPÍTULO 1 - ASPECTOS TEÓRICOS SOBRE SISTEMAS DE INOVAÇÃO

Este capítulo visa apresentar referências teóricas relacionadas a importância de conhecer os principais atores e suas possíveis interações em sistemas de inovação para criação de políticas públicas capazes de alavancar o desenvolvimento econômico e tecnológico de um país ou determinado setor. Neste contexto, cabe ressaltar que as encomendas tecnológicas são ferramentas de estímulo a inovação que podem ser inseridas em políticas que afetam os atores do sistema de maneiras distintas.

Deste modo, o capítulo aborda aspectos teóricos relacionados ao conceito de sistemas de inovação (SI) e abrange dois itens. O primeiro item tem como objetivo apresentar a origem e a aplicação do conceito de modo a familiarizar o leitor com termos que serão utilizados durante o estudo. Subdivide-se em dois sub-itens, na qual o primeiro tem como foco as instituições componentes do sistema e suas interações, enquanto o segundo aborda como o conceito de sistemas de inovação auxilia a elaboração de políticas públicas. O segundo item aborda as diferenças entre sistemas nacionais e setoriais de inovação, em razão deste estudo ter como foco o sistema setorial de inovação em Defesa brasileiro e a importância do entendimento de tal conceito para a identificação dos membros deste sistema.

Para a definição do conceito de sistemas de inovação, apresenta-se uma discussão sobre a origem da ideia em busca de uma definição atualizada, a ser utilizada no restante do trabalho.

Com esse objetivo, foram empregados principalmente conceitos presentes nos trabalhos de List (1841), Freeman (1982, 1987), Lundvall (1985, 2007) e Nelson (1992, 1993).

Em virtude de sistemas de inovação comportarem uma série de atores com funções distintas de acordo com a realidade no qual estão inseridos, bem como, as relações que ocorrem entre eles, buscou-se identificar quais seriam os componentes do sistema e a evolução dos modelos de inovação, principalmente a partir das observações de Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 2000), Edquist (2001), Godin (2006, 2011) e Lundvall (2016). A seguir apresenta-se a relação entre sistemas de inovação e políticas públicas principalmente a partir dos trabalhos de Edquist (2001), Lundvall et al. (2002), Lundvall e Borrás (2005) e Chaminade e Edquist, (2005).

Por último apresenta-se a perspectiva setorial de sistemas de inovação pois tal conceito será utilizado para a contextualização do setor de Defesa, segmento no qual as pesquisas realizadas pelas FFAA encontram-se inseridas, para isso foram utilizados principalmente os estudos de Pavitt (1884), Breschi e Malerba (1997) e Malerba (2002, 2003).

1.1 SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO: ORIGEM, CONCEITO E DEFINIÇÃO

O conceito de sistemas nacionais de inovação, como utilizado atualmente, teve sua origem no início dos anos oitenta a partir de estudos realizados paralelamente nos EUA e na Europa, em especial a cooperação entre o economista americano Christopher Freeman e o *IKE Group*, grupo de pesquisa em economia e estratégia industrial da Universidade de Aalborg, Dinamarca, coordenado por Bengt-Åke Lundvall (LUNDVALL, 2007, p.95). Após sua apresentação inicial e difusão, o conceito foi posteriormente expandido a partir da contribuição de diversos autores, tais como Richard Nelson, Charles Edquist e Michael Porter (LUNDVALL, 2016a p.101), transformando-se em uma ferramenta para o entendimento e elaboração de políticas públicas relacionadas às atividades de inovação.

Inicialmente desenvolvido como uma ferramenta alternativa para a realização de uma análise econômica mais dinâmica, por se basear na relação entre ciência, tecnologia e competitividade industrial. Posteriormente, o conceito evoluiu, a partir de estudos realizados por Freeman, ao englobar, adicionalmente, o papel das políticas públicas para o desenvolvimento econômico.

Deste modo, o autor contribuiu para a definição do conceito de sistemas de inovação, ao abranger as características do processo e prover uma abordagem histórica sobre o assunto. Dentre os principais tópicos abordados por Freeman, destaca-se a discussão sobre a

implementação de políticas públicas que foram capazes de favorecer a competitividade industrial e a integração entre o setor público e a iniciativa privada, realizadas no Japão e na Alemanha (FREEMAN, 1982).

Complementarmente, o *IKE Group* apresentava uma perspectiva econômica baseada na interação vertical dos sistemas de produção e sua importância para performance econômica nacional em paralelo com a especialização e competitividade promovida internacionalmente (LUNDVALL, 1985, 2007). Esta perspectiva abrangia conceitos relacionados as fontes e a natureza de inovação, em conjunto com as atividades desempenhadas pelos diversos atores do sistema, bem como a importância de instituições não ligadas ao mercado (SOETE; VERSPAGEN; TER WEEL, 2010).

Posteriormente, já nos anos 90, abrangendo estes conceitos, Richard Nelson realizou estudos empíricos comparando os sistemas de inovação de 15 países (NELSON, 1992, 1993). O estudo foi realizado a partir da identificação dos atores que contribuiriam para inovação, seus incentivos e a forma como estes interagiriam. O trabalho do autor possuiu como um de seus principais objetivos verificar fatores que favoreceriam ou não a manutenção da competitividade entre as nações (SOETE; VERSPAGEN; TER WEEL, 2010). Demonstrando assim, que as diferenças entre as tradições, ideologias e o entendimento sobre o papel do Governo e sua influência no sistema de inovação, poderiam ser responsáveis pelo aumento da competitividade industrial (NELSON, 1992, p.373).

Apesar de sua emergência e posterior refinamento a partir de década de 1980, o conceito de sistemas nacionais de inovação encontra-se enraizado em estudos realizados anteriormente, ainda no século XIX. Dentre estes, destaca-se o trabalho do economista alemão Friedrich List. Neste estudo, a partir de uma abordagem sistêmica englobando aspectos políticos e econômicos, o autor explora ainda em 1841 o que define como sistema nacional de política econômica (LIST, 1841; FREEMAN, 1995; SOETE; VERSPAGEN, 2010; TER WEEL, 2010; LUNDVALL, 2016a, 2016b).

Deste modo, segundo Soete et al (2010) Friedrich List foi um dos primeiros economistas a reconhecer a importância de interações sistêmicas entre ciência, tecnologia e as habilidades técnicas como fontes para a inovação. Além disso, o economista identificou ainda, a interdependência entre fatores tangíveis e intangíveis (conhecimento) para o desenvolvimento de uma nação, originando assim, as bases para o conceito de sistemas nacionais de inovação.

De acordo com Freeman (1995), Friedrich List buscava verificar como a Alemanha poderia competir com a Inglaterra, potência econômica e industrial daquele período. Por meio de suas observações, Friedrich List identificou a necessidade de criação de tecnologias autóctones em contraste com a tendência em comprar equipamentos mais baratos vindos do

exterior. Além disso apresentou o Estado como o ente capaz de organizar a produção e favorecer empresas nacionais em prol do desenvolvimento tecnológico interno, definindo também, a importância do capital intelectual e das instituições de educação para o desenvolvimento tecnológico (Freeman, 1995 P.6).

Segundo Lundvall (2016a), as teorias de Friedrich List se distinguem da abordagem de Adam Smith ao enfatizar a perspectiva nacional tendo como foco o desenvolvimento das forças produtivas. O autor ainda afirma que Friedrich List foi capaz de apresentar os mais importantes elementos para a caracterização de um Sistema Nacional de Inovação, indicando ainda a responsabilidade do Estado na educação e treinamento, com o objetivo de gerar a infraestrutura necessária para atividades relacionadas ao processo de criação de inovações (LUNDVALL, 2016a p.102).

A partir destes ensinamentos, a Alemanha desenvolveu um dos melhores sistemas de educação e capacitação técnica daquele período, o que contribuiu para que ultrapassasse a Inglaterra na segunda metade do século dezenove, por meio do aumento de produtividade e de superioridade técnica apresentada. Em virtude do sucesso alcançado pela indústria química alemã ao entender as atividades de pesquisa e desenvolvimento como formas de investimento a partir de 1870 e do retorno financeiro obtido por meio desta inovação social, outros países e segmentos industriais realizaram ações semelhantes, o que contribuiu para a institucionalização e a difusão de laboratórios internos de pesquisa em instituições industriais (FREEMAN, 1995 p.8. NELSON, 1992 p.351).

Este fato, dentre outras circunstâncias culturais e econômicas, foi identificado por Freeman como responsável pelo aumento de contrastes entre sistemas nacionais. Estes apesar de terem estado em um patamar semelhante de acordo com o ponto de vista econômico na década de 1950, encontravam-se em níveis de desenvolvimento inteiramente distintos quando estudados pelo autor na década de 1980 (FREEMAN, 1995). Apesar da origem do conceito de sistemas de inovação encontrar-se nos estudos de Friedrich List, sendo este posteriormente utilizado e apresentado contemporaneamente nos trabalhos de Freeman e Lundvall, diversos autores também apresentaram a própria definição do conceito de acordo com o foco e abordagem de pesquisa empregada.

Inicialmente, Freeman (1987), em seus estudos sobre o sistema de inovação japonês e os fatores de sucesso para o desenvolvimento daquele país na década de 80, apresenta o sistema

nacional de inovação como a “rede de instituições públicas e privadas cujas atividades e interações iniciam, importam, modificam e difundem novas tecnologias”¹⁸. De maneira semelhante, Lundvall (2016a) em um trabalho publicado inicialmente em 1992, que possui como ênfase a economia do conhecimento. Define de maneira abrangente o conceito como:

“todas as partes e aspectos da estrutura econômica e configuração institucional que afeta tanto a aprendizagem quanto a busca e exploração - sendo que o sistema de produção, marketing e o sistema financeiro poderiam ser entendidos como subsistemas nos quais a aprendizagem ocorre”¹⁹.

Nelson (1992 p. 349), por outro lado, orientou seus estudos a partir do entendimento sobre fatores capazes de influenciar as capacidades tecnológicas mundiais e apresenta o conceito como:

“algo que não é conscientemente desenvolvido ou construído e sim como um conjunto de instituições cujas interações determinam o desempenho inovador, em um sentido que vai além daquilo desenvolvido por empresas nacionais”²⁰.

Posteriormente, Edquist & Johnson (1997 p.14) expandem a definição de sistema de inovação, ao abranger:

“tudo aquilo que for importante economicamente, socialmente, organizacionalmente, institucionalmente, bem como outros fatores que influenciem o desenvolvimento, a difusão, e o uso de inovações”²¹.

Os autores, porém, advertem que apesar de não excluir nenhum dos determinantes, não é possível, ainda identificar todos os fatores que geram importância para a inovação, bem como, o crédito atribuído a cada um dos agentes fundamentais para o processo de inovação. Uma definição mais recente e igualmente abrangente, acrescenta uma noção de movimento e constante mudança a definição clássica da década de 1980 ao tratar o conceito como uma rede organizacional para o uso e difusão de inovações, ou seja:

¹⁸ “the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies”. No original

¹⁹ “all parts and aspects of the economic structure and the institutional set-up affecting learning as well as searching and exploring – the production system, the marketing system and the system of finance present themselves as subsystems in which learning takes place.” No original

²⁰ “something that is consciously designed and built, this is far from the orientation here. Rather the concept here is of a set of institutions whose interactions determine the innovative performance, in the sense above, of national firms.”. No original

²¹ all important economic, social, political, organizational, institutional, and other factors that influence the development, diffusion, and use of innovations. No original

“um conjunto em evolução, composto por atores, instituições, atividades, artefatos e relações, incluindo as complementares e substitutas; que são importantes para a atuação inovadora de um ou mais atores do sistema”²² (CALVO-GALLARDO; ARRANZ; DE ARROYABE, 2022. P.1).

A partir destas definições, podemos entender os sistemas nacionais de inovação como o conjunto de atores responsáveis por atividades relacionadas a inserção de novos produtos no mercado, incluindo entes públicos e privados envolvidos em atividades de ensino e pesquisa, bem como, as relações entre os atores que atuam no sistema, cujas atividades desenvolvem-se prioritariamente nos limites de um determinado país. Cabe ressaltar que sistemas de inovação podem também abranger determinada região ou setor tecnológico, de acordo com as necessidades e especificidades do estudo desenvolvido (SOETE; VERSPAGEN, 2010, p.28).

Deste modo, verifica-se que o conceito abrange a importância do caráter interativo entre as diversas instituições que compõem determinado sistema de inovação. Enfatiza-se também, o papel do Estado na organização e na criação dos alicerces necessários para o desenvolvimento de organizações aptas a interagirem entre si por meio de incentivos e políticas públicas voltadas ao fomento industrial e inovação.

Apesar de estar claramente definido, faz-se necessário identificar ainda quais as instituições que pertenceriam a um sistema nacional de inovação. Cabe ressaltar que a maneira como ocorrem as interações entre os componentes do sistema ganha pertinência ao passo que estas podem ser adaptadas ou modificar as ações destes componentes. Além disso, o entendimento sobre o conceito pode ser capaz de impactar a formulação de políticas públicas voltadas para o fomento econômico. A partir destes conceitos diferentes modelos de inovação podem ser propostos, como será apresentado na próxima seção.

1.1.1 Instituições componentes do sistema e suas interações: modelos de inovação

De um modo geral, sistemas de inovação são compostos por um conjunto de instituições e organizações que interagem tanto formalmente como informalmente, podendo ser divididos em três grandes categorias (NILSSON & MOODYSSON, 2011):

- Estrutura produtiva (composta por empresas produtoras e não produtoras);

²² “the evolving set of actors, activities, artefacts, institutions, and relations, including complementary and substitute relations, that are important for the innovative performance of an actor or a population of actors”. No original

- Estrutura do conhecimento (Universidades, Institutos de Pesquisa e organizações de capacitação);
- Estrutura de suporte (organizações frequentemente públicas de suporte econômico).

De acordo com Nilsson & Moodysson (2011) os atores do SI exercem diferentes papéis de acordo com a situação ou contexto apresentado, não sendo esta dicotomia estável. Logo, um ator não é inerentemente primário ou secundário no sistema. Uma universidade, por exemplo, comporta-se como um ator primário para a criação do conhecimento, pois exerce as principais atividades relacionadas a esta função. As empresas e o Governo ao influenciar o comportamento de outros atores agem como entes secundários na criação do conhecimento. Entretanto, em relação a infraestrutura do sistema, podem agir como entes primários ao realizar tais atividades com a intenção gerar conhecimento. Enquanto as Universidades poderiam também apenas influenciar os dois agentes, agindo assim de maneira secundária. O quadro 1 apresenta alguns exemplos relacionados as diferentes funções exercidas por estes agentes dentro do SI.

Quadro 1: Exemplos de atores e instituições que influenciam e compõem sistemas de inovação

Atores primários		Atores secundários		Instituições
Realizam funções fundamentais do SI		Afetam o comportamento ou a interação entre os atores primários		Conjunto de práticas e regras que guiam e restringem o comportamento dos atores
Atores	Funções	Atores	Papéis	
Empresas	Empreendedorismo, criação da infraestrutura do sistema	Órgãos públicos (por exemplo, autoridades regionais)	Influenciam o comportamento e a interação entre atores primários	Leis e regulamentos Normas e diretrizes Práticas de negócios Normas e convenções
Departamentos universitários	Desenvolvimento e difusão do conhecimento	Governo	Sistema de influência sobre os atores	
Atores políticos	Legitimação, Criação de sinergias	Organizações nacionais e regionais, ONGs e outras organizações	Influenciam o sistema e os atores	

Fonte: Adaptado de Nilsson & Moodysson (2011)

Como identificado por Nilsson & Moodysson (2011) e de acordo com Edquist (2001), as instituições são consideradas como elementos cruciais dos sistemas de inovação, pois estas dão forma e são modificadas por meio das ações empreendidas por organizações, como as interações inerentes ao sistema. Os autores ainda acrescentam que as instituições **podem ser definidas como o conjunto de hábitos comuns, rotinas, práticas estabelecidas, regras, ou leis que regulam as relações e interações entre indivíduos, grupos e organizações**. Além disso, instituições favorecem o processo de inovação ao reduzir incertezas e prover informação, administrar eventuais conflitos e a cooperação entre os integrantes do sistema, e prover incentivos.

No que concerne as organizações, estas podem ser definidas como **“estruturas formais criadas de forma consciente com propósitos específicos”**²³. Logo, nota-se que há uma relação bidirecional entre instituições e organizações, e esta relação influencia o processo de inovação, havendo também organizações que geram novas instituições, como por exemplo, estruturas formais com a função de criar regulamentações (EDQUIST, 2001).

As organizações podem ser:

- Públicas, ou seja, que possuem como objetivo empreender atividades referentes ao Estado e originadas a partir de determinações legais deste; ou,
- Privadas, que são aquelas criadas por meio de recursos próprios, de um indivíduo ou grupo de sócios.

Dentre as últimas destacam-se, em razão de sua função na economia, as organizações privadas que exercem atividades econômicas. Popularmente conhecidas como empresas, estas organizações são as principais responsáveis pela mudança e inovação, em razão da necessidade inerente de inserção de novidades no mercado para a manutenção de suas atividades (NELSON, 1992b; EDQUIST, 2001b).

Cabe ressaltar que empresas não realizam atividades inovadoras de maneira semelhante. Estas empreendem de acordo com fatores relacionados ao seu tamanho e atividades desempenhadas. Deste modo, a inovação pode ocorrer tanto interna quanto externamente, a partir da melhoria de produtos ou processos (PAVITT, 1984). Além disso, em virtude de estarem inseridas em um sistema, não possuem a capacidade de gerar inovações de maneira isolada, neces-

²³ “organizations are formal structures with an explicit purpose and they are consciously created.” (EDQUIST,2001 p.47).

sitando, portanto, do apoio de outros agentes, tanto institucionais, como outras empresas, entidades Governamentais e de ensino. Além disso são influenciadas também por fatores relacionados a demanda e de mercado (EDQUIST, 2001b p.9).

De acordo com o próprio conceito, podemos notar que, em geral sistemas de inovação abrangem um grande número de instituições. Dentre estas, encontram-se aquelas compostas por estruturas cuja principal função consiste em organizar, facilitar e legitimar atividades de intercâmbio, ou a transferência voluntária de propriedades, a partir da redução de custo para realização de operações de câmbio. Segundo Edquist (1997), estas instituições podem ser definidas como mercados

Neste contexto, o mercado possibilita a operação de forças relacionadas a oferta e a demanda, por meio de atividades desenvolvidas por vendedores e compradores, ondem ocorrem transferências de propriedades ou mercadorias. Ressalta-se que o intercâmbio necessita de um conjunto de rotinas, regras e leis, suportados por um arranjo institucional. Entretanto, não se deve confundir o conceito de mercado com estrutura de mercado, pois a última se refere ao número de firmas, ao contexto de diferenciação entre produtos e afins (EDQUIST, 1997).

Além das influências exercidas por aspectos políticos e de mercado, o conhecimento organizado também atua como um mecanismo de coordenação entre as instituições, gerando uma economia baseada no conhecimento²⁴ (LEYDESDORFF, 2018), sendo este contexto econômico um meio termo entre uma economia de mercado e uma economia planificada em função de abranger ambos os aspectos (LUNDVALL, 2016a).

De acordo com Lundvall & Johnson (2016), o aprendizado e a utilização dos conhecimentos adquiridos sempre foram cruciais para a atividade econômica, pois em virtude das limitações impostas a humanidade, existe a necessidade de entender como aumentar a produção a fim de suprir a demanda. Inicialmente, passado por tradições e rotinas através de gerações, o conhecimento em todas as suas vertentes²⁵ torna-se um processo de maior relevância e complexidade a partir da revolução industrial, ocasião no qual cresce a procura por novas habilidades com a utilização de máquinas com maior teor tecnológico, tendência ainda verificada nos dias de hoje.

²⁴ De acordo com Leydesdorff (2010), a economia baseada no conhecimento pode ser definida como um contexto econômico no qual as capacidades intelectuais assumem maior relevância e a importância de atividades de pesquisa e desenvolvimento de maneira organizada passa a ser reconhecida

²⁵ De acordo com Lundvall & Johnson (2016) o conhecimento pode ser dividido em quatro grandes vertentes: Know-what (saber o que): conhecimento sobre fatos; Know- why (saber o porquê): refere-se ao conhecimento científico dos princípios e leis do movimento na natureza , na mente humana e na sociedade; Know- who (saber quem) refere-se a relações sociais específicas e seletivas; e Know-how (saber como), habilidades ou capacidade de realizar diferentes coisas.

Deste modo, uma das principais características de uma economia baseada no conhecimento consiste em desenvolver gradativamente a capacidade de aprender e utilizar o aprendizado adquirido tanto individualmente quanto institucionalmente (LUNDVALL & JOHNSON, 2016). Neste contexto, além das empresas, também as instituições de ensino se apresentam como entes relevantes de um sistema nacional de inovação ao prover capacitação, treinamento e capital intelectual para as atividades desenvolvidas por todos os entes que integram o sistema. Além disso, o setor acadêmico também contribui ao realizar atividades de pesquisa e desenvolver novos conhecimentos com características básicas ou aplicadas a um objetivo específico que poderão ser utilizados para o fomento da economia.

O Governo, por outro lado, assume o papel de apoiar o processo de aprendizado, por meio de incentivos e geração de meios para que esta atividade ocorra, em conjunto com a manutenção do acesso ao conhecimento (LUNDVALL & JOHNSON, 2016 p.126). Com isso, torna-se um dos principais envolvidos no suporte às atividades de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, por meio de regulamentações e criação de diretrizes influencia diretamente no seu direcionamento, apresentando ainda uma razoável relevância como usuário de inovações desenvolvidas pela iniciativa privada sem um apelo direto (LUNDVALL, 2016).

Uma das primeiras tentativas para explicar as relações entre as organizações componentes de sistemas de inovação e conseqüentemente a correlação entre ciência, tecnologia, inovação e economia, consistiu no chamado “modelo linear de inovação”. Apesar desta estrutura conceitual possuir origens incertas, e remontar a emergência dos laboratórios industriais da década de 1920 conjuntamente com os esforços do Conselho Nacional de Pesquisa²⁶ dos EUA após a Primeira Guerra Mundial²⁷ (GODIN, 2011), grande parte dos autores atribuem a difusão dos conceitos iniciais relacionados ao tema ao documento *Science the Endless Frontier* de Vannevar Bush, publicado em 1945, em conjunto com a busca por incentivos públicos para a realização de pesquisas de básicas por parte do setor acadêmico (OLIVEIRA, 2014 p.133).

De acordo com o modelo, a pesquisa básica originaria a pesquisa aplicada que possibilitaria o desenvolvimento capaz de gerar novos produtos e a sua difusão e inserção no mercado (GODIN, 2006 p. 640). De maneira resumida:

Pesquisa básica => Pesquisa aplicada => Desenvolvimento => Produção e Difusão

²⁶ No original *National Research Council (NRC)*: órgão criado em 1916 como uma assessoria para o Governo nos assuntos relacionados a P&D.

²⁷ De acordo com Godin (2011) um artigo de 1928 de autoria de Maurice Holland (Ex-Diretor da Divisão de Engenharia e Pesquisa do NRC) apresentaria um ciclo de pesquisa similar ao modelo linear de inovação, composto por sete passos consecutivos: pesquisa puramente científica, pesquisa aplicada, invenção, pesquisa industrial, aplicação industrial, uniformização e produção em massa.

A partir deste conceito, as organizações governamentais seriam responsáveis por financiar a pesquisa básica para o avanço do bem-estar socioeconômico, sendo esta conduzida por Universidades inicialmente sem direcionamento algum, pois de alguma forma os avanços científicos poderiam ser utilizados no tempo adequado. Ao usufruir destas pesquisas de caráter mais abrangente, as empresas identificariam como empregá-las para um propósito específico, ou seja, conduziriam pesquisas aplicadas visando um posterior desenvolvimento tecnológico de acordo com as demandas do mercado e a posterior criação de novos produtos comercializáveis.

Apesar de ter sido inicialmente bem aceito e utilizado pela comunidade acadêmica, em parte devido a sua simplicidade, o “modelo linear de inovação”, passou a receber diversas críticas a partir da década de 1960. Uma das principais indagações, ocorre em virtude do entendimento de que os componentes do sistema não agiriam de maneira pré-determinada e a inovação consequentemente não seria um processo estreitamente linear e bem estruturado (GODIN, 2006).

Uma das alternativas apresentadas no período seria a perspectiva de a inovação ser estimulada (em inglês *pull*) pelas demandas do mercado em contraponto ao impulso (em inglês *push*) criado pela oferta tecnológica gerada a partir de descobertas científicas (GODIN & LANE, 2013). De acordo com o seguinte modelo:

Demandas do mercado => Desenvolvimento => Produção => Vendas

Deste modo, o estímulo a inovação seria gerado inicialmente por meio de necessidades individuais ou de mercado, que ocasionariam o desenvolvimento de novos produtos ou processos. De acordo com o modelo, esta novidade poderia posteriormente aumentar a produção ou ser comercializada, atendendo assim a demanda apresentada inicialmente. Com isso, haveria uma maior ênfase no papel de indústrias e comércio, bem como de pesquisas aplicadas em sistemas de inovação.

Entretanto, tal perspectiva e uma série de estudos confirmando a teoria teriam gerado inicialmente uma reação negativa do meio acadêmico em virtude de sua contrariedade ao modelo linear de inovação e a minimização da importância da pesquisa básica atribuída a estas instituições ante as expectativas do mercado. Apesar da polarização gerada no meio acadêmico, muitos autores passaram a entender a inovação como um processo complexo gerado tanto pelos estímulos do mercado quanto pelas oportunidades criadas por meio de descobertas tecnológicas (GODIN & LANE, 2013).

Neste contexto, Rosemberg (1974) ao fazer uma comparação entre o modelo linear e aquele influenciado pela demanda afirmou que a mudança tecnológica, anteriormente entendida como um processo exógeno, independente de fatores econômicos, estava passando a ser reconhecida como um processo somente influenciado pela economia. Entretanto, apesar do papel desempenhado pelas forças econômicas, estas não operariam no vácuo, e sim de acordo com os limites ditados pelo conhecimento científico, tomando como exemplo os avanços tecnológicos em mecânica, química, biologia e eletricidade alcançados nos séculos anteriores.

Posteriormente em 1979 o autor em conjunto com David Mowery questiona o próprio conceito de “demanda” utilizado em estudos anteriores em função de sua abrangência e funcionalidade, afirmando que este possuiria pouca similaridade com o conceito de demanda de mercado originado na economia. Além disso, afirmou que tal fato poderia trazer consequências para o entendimento do processo de inovação, o que causaria impacto em futuras políticas públicas para fomentá-lo (MOWERY & ROSENBERG, 1979).

Deste modo, durante os anos 1970 o modelo de inovação pela demanda, bem como o modelo linear, foram gradativamente perdendo prestígio como processos autônomos em detrimento de sua utilização de forma conjunta, particularmente em razão de simplificarem interações dinâmicas e complexas entre ciência, tecnologia e mercado (ROTHWELL, 1992). Entretanto sua importância como ente responsável pela formulação e implementação de políticas públicas de fomento a inovação científicas permanece (GODIN & LANE, 2013), ao impactar particularmente o conceito de encomenda tecnológica um dos principais instrumentos de políticas de inovação pelo lado da demanda, conforme será apresentado no capítulo 2.

Rothwell (1992) divide os modelos de inovação em 5 gerações distintas, sendo as três últimas implementadas a partir dos anos 1980. Neste contexto apresenta o modelo híbrido como de terceira geração, sendo criado a partir da combinação dos modelos anteriores, sequencial, porém abrangendo *feedbacks* do mercado. No que concerne a quarta geração, esta abrangeria o desenvolvimento paralelo entre equipes integradas, bem como, a proximidade com os principais clientes por sua vez, a quinta geração apresentaria uma evolução a partir da colaboração mais intensa entre empresas, em virtude da complexidade do processo de inovação e a necessidade do envolvimento de um maior número de atores na atividade.

As mudanças no processo de inovação e a gradativa substituição dos modelos lineares por padrões que analisam o desenvolvimento a partir de interações e trabalhos em rede, geraram impactos nas instituições ocasionando mudanças nos papéis desempenhados pelos membros dos sistemas de inovação. Com isso, tornou-se possível uma coevolução ocasionada pela emergência de novas tecnologias e a maior integração entre os setores público, privado e acadêmico (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF). De maneira semelhante, as transformações econômicas

ocorrida nas últimas décadas, geradas em função de um sistema baseado nos fatores de produção, para outro alicerçado no conhecimento, impulsionaram sobremaneira este processo (LEYSDORFF, 2010).

Com o objetivo de explicar o papel do Governo, do setor acadêmico e do meio produtivo em economias cada vez mais direcionadas para a aplicação do conhecimento, Etzkowitz e Leydesdorff criaram, nos anos noventa, o termo *triple helix* (hélice tríplice) (RANGA & ETZKOWITZ, 2013). O modelo apresenta-se de maneira dinâmica abrangendo tanto as relações entre Universidades, Indústrias e Governo, quanto as transformações institucionais geradas em virtude destas interações em conjunto com as necessidades dos sistemas de inovação (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF 2000).

De acordo com este modelo, as interações realizadas entre Governo, Universidades e empresas, anteriormente pautadas por regras definidas e funções específicas, perde sua estabilidade de modo que uma entidade invade as competências anteriormente atribuídas a outro ator. Com isso, as fronteiras de atuação tornam-se gradativamente indefinidas, apresentando a emergência de instituições híbridas nas interfaces (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF, 1995; ETZKOWITZ, 2003; LEYDESDORFF, 2010).

Deste modo, podemos citar como exemplos as indústrias que de acordo com os modelos tradicionais deveriam agir apenas como entes produtivos passaram a investir em atividades internas de P&D, ou por vezes geram novos mercados em função do projeto desenvolvido e suas demandas (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF 2000). As Universidades por outro lado, em busca de novos financiamentos realizariam além de pesquisas e capacitação um terceiro papel por meio da transferência e comercialização de tecnologias assumindo assim um perfil empreendedor, além de possibilitar uma estrutura de suporte para aumentar as chances de pequenas empresas ou *startups* sobreviverem por meio de incubadoras. (ETZKOWITZ, 2000b; ETZKOWITZ & GOKTEPE, 2005). Enquanto o Governo, além de regular e criar a infraestrutura necessária para a realização de pesquisas, também intervêm ao auxiliar a criação de novos mercados e pressionar instituições acadêmicas a contribuir de maneira mais direta para a geração de dividendos (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF, 1995, 2000).

Neste contexto, uma das ferramentas para que o Governo conduza ações capazes de direcionar os membros do sistema nacional de inovação consiste na realização de políticas públicas com o objetivo de abranger o maior número de atores do sistema direcionando-os para a realização de atividades inovadoras. Entretanto, a evolução de um sistema pautado na linearidade para outros gradativamente mais abrangentes e complexos gera maiores desafios para for-

mulação de normas e legislações relacionadas a inovação. Principalmente, em virtude da alternância de papéis desempenhados pelos integrantes do sistema e a falta de controle inerente as suas relações (ETZKOWITZ & LEYDESDORFF 2000 p.112).

Assim, o entendimento de que o processo de inovação é interativo e complexo, bem como, uma análise do sistema no qual seus atores encontram-se inseridos se torna relevante para aqueles responsáveis pela criação de políticas públicas (LUNDVALL, 2016b). Este conhecimento pode ser capaz de possibilitar a avaliação sobre como o sistema de inovação se comporta, evolui e a melhor trajetória a ser trilhada, de modo a torná-lo mais eficaz. Deste modo a seguir verificaremos como a percepção destes sistemas influenciam a criação de políticas públicas

1.1.2 Sistemas de Inovação e Políticas Públicas

Sistemas de inovação são formados por entes públicos e privados, nesse contexto, o setor público cumpre o papel de suplementar e auto-organizar os entes da iniciativa privada com o objetivo de aumentar a produção e difusão de tecnologia, bem como reduzir os custos das transações (LUNDVALL et al., 2002). Para desempenhar tal papel são realizadas por entes estatais ações e políticas públicas capazes de influenciar a inovação e fomentar as atividades direcionadas ao setor.

Com este propósito, as políticas públicas voltadas para ciência, tecnologia e inovação surgem tanto a partir do entendimento de experiências passadas, iniciativas relacionadas aos desafios contemporâneos e prospecções sobre o futuro, quanto por meio de comparações com sistemas de inovação temporal e geograficamente distintos (EDQUIST, 2011; SCHOT & STEINMUELLER, 2018).

Entretanto, enquanto alguns autores enfatizam a importância e a popularidade de abordagens baseadas no entendimento de sistemas de inovação para o estabelecimento de políticas públicas (LUNDVALL et al, 2002; EDQUIST, 2004; NILSSON & MOODYSSON, 2011), outros apresentam críticas em virtude desta perspectiva não indicar diretrizes específicas para os responsáveis pela criação destas políticas (CHAMINADE & EDQUIST, 2005; KATTEL & MAZZUCATO, 2018). Parte destas críticas ocorre em virtude de não haver um modelo específico para o fomento da inovação e sim apenas perspectivas geradas por meio de comparações com outros sistemas e iniciativas de sucesso implementadas entre seus membros.

Como discutido anteriormente, sistemas de inovação são compostos por múltiplos atores em constante evolução, interagindo entre si. Deste modo, as políticas voltadas para o setor devem ser cuidadosamente implementadas com base em uma perspectiva sistêmica possuindo o objetivo de transpor obstáculos inerentes a inovação. Entretanto, o direcionamento de organizações para a realização de atividades inovadoras, se desenrola de maneira conjunta com os demais entes do sistema, sem levar em consideração suas peculiaridades. A partir de ações com o objetivo de possibilitar que estas organizações alcancem propósitos econômicos e sociais específicos, pode tornar-se um desafio. De acordo com Borrás & Edquist (2013) tal fato ocorre em razão da instabilidade do ecossistema no qual estes atores encontram-se inseridos. Assim, faz-se necessário um conhecimento amplo sobre o papel de cada organização de modo a criar um ecossistema favorável à sua evolução.

Lundvall & Borrás (2005) discorrem sobre as iniciativas empreendidas por entes governamentais para promover a difusão, e o uso do conhecimento técnico e científico. Deste modo, dividem as políticas implementadas com tal fim em:

- políticas científicas (foco no financiamento de pesquisas científicas);
- políticas tecnológicas (foco em setores tecnológicos centrais para o desenvolvimento econômico); e,
- Políticas de inovação.

De acordo com Edquist (2001) as políticas de inovação podem ser definidas como ações públicas que influenciam mudanças técnicas e outros tipos de inovação²⁸. De maneira geral estas ações são responsáveis por apresentar e incluir uma gama de elementos no ecossistema (infraestrutura, educação, pesquisa e desenvolvimento). Além disso, abrangem atividades capazes de exercer também influência pelo lado da demanda, de uma maneira diferente do observado em políticas científicas e tecnológicas. Com isso, as políticas de inovação tornam-se distintas das demais.

Lundvall & Borrás (2005) apresentam duas versões destas modalidades de políticas:

- “*laissez-faire-version*”²⁹, onde observa-se a ênfase na não intervenção estatal tendo como principal foco a “estrutura” como um todo, em virtude do entendimento de que as empresas realizariam as ações mais adequadas para o mercado; e,

²⁸ “Innovation policy is public action that influences technical change and other kinds of innovations.” No original

²⁹ “*laissez-faire-version*”, em português versão do “deixa estar” (tradução própria)

- políticas sistêmicas, que possuem um caráter mais sistêmico, estando diretamente alinhada com o conceito de SI, ao apresentar o entendimento de que as competências não seriam uniformemente distribuídas entre as empresas.

As políticas sistêmicas, parte do entendimento de que surgiriam dificuldades para o desenvolvimento, a absorção e a difusão de novas tecnologias em virtude de uma forma de “falha no mercado” relacionada também aos elos entre os membros do SI. Parte desta “falha de mercado” estaria também relacionada com as próprias características do conhecimento científico (incerteza, não-apropriabilidade e indivisibilidade³⁰). Assim, faz-se necessário a implementação de políticas, com o objetivo de mitigar uma possível falta de investimento em determinados setores de interesse. Entretanto as intervenções estatais com caráter sistêmico abrangem mais do que o nível individual e apresentam um foco maior no coletivo, ao enfatizar a interdependência e a não-linearidade. Com isso procura-se influenciar no processo de inovação, a partir da maneira como o conhecimento é criado e distribuído entre os atores do SI de modo que a inovação é entendida como a evolução deste processo dentro do sistema (CHAMINADE & EDQUIST, 2005).

Esse processo abrange, também, a conexão entre oferta e demanda tecnológica, que deverá ser mediada a partir de intervenções no mercado ou por processos realizados fora deste, fatores a serem explorados no Capítulo 2 deste trabalho. Assim, enquanto por um lado o financiamento Estatal e a geração de encomendas tecnológicas com o objetivo de fomentar e direcionar os esforços tecnológicos empreendidos por empresas, fazem-se relevantes. Por outro, o treinamento e a capacitação da força de trabalho, bem como o modelo de educação favorecem a capacidade das empresas absorverem tecnologias tanto internas quanto estrangeiras. De modo que as políticas públicas voltadas a inovação possuem como principal objetivo favorecer o crescimento econômico e aumentar a competitividade internacional (Lundvall & Borrás, 2005).

Entretanto, cabe ressaltar que são verificadas diferenças entre as políticas implementadas em nações desenvolvidas e em desenvolvimento. Isto ocorre em virtude às últimas apresentarem déficits no que concerne as habilidades centrais para que as atividades de ciência e tecnologia possam ser conduzidas adequadamente ou seus frutos absorvidos da maneira satisfatória (SCHOT & STEINMUELLER, 2018 p. 1560).

Edquist (2001) aponta duas condições para justificar a intervenção pública na economia de mercado:

³⁰ A incerteza consiste o não conhecimento prévio do processo de pesquisa (risco tecnológico); não-apropriabilidade resulta na incapacidade de uma empresa se apropriar dos benefícios derivados de uma criação em virtude de o conhecimento ser uma informação publicamente acessível e a indivisibilidade ocorre em razão da dificuldade de separar o conhecimento novo do “antigo”, tendo em vista que o processo de pesquisa ocorre a partir do que já é conhecido ou da evolução do conhecimento.

- As empresas não conseguirem alcançar os resultados esperados; e,
- A aptidão do Estado em resolver ou mitigar os “problemas” apresentados.

Deste modo, caberia aos legisladores identificarem as falhas ou as causas de tais problemas, de modo a gerar condições que possibilitariam que estes fossem sanados. Assim, o autor apresenta quatro categorias principais que gerariam falhas no SI, e que poderiam ser percebidas através da comparação com os demais SI's.

- Alguma função no SI poderia não corresponder às expectativas ou não ser atendida;
- Algum tipo de organização poderia não corresponder às expectativas ou não estar incluída no sistema;
- Algum tipo de Instituição poderia não corresponder às expectativas ou não estar incluída no sistema; e
- Interações ou elos entre os elementos do sistema poderiam não corresponder às expectativas ou não estarem incluídos no sistema.

A partir da percepção de falha e com o objetivo de dinamizar e estruturar o processo de inovação, em OECD (2002 p. 55-70) sugere-se que as seguintes ações devam ser consideradas para a criação de políticas de inovação:

- Ampliação da capacidade inovadora das empresas;
- Exploração do poder do mercado;
- Promoção da segurança em relação ao investimento e conhecimento;
- Promoção da comercialização de criações geradas por meio de financiamento público;
- Promoção do desenvolvimento de “clusters”³¹; e
- Promoção da interação entre os atores nacionais com entes internacionais.

De um modo geral, ao promover uma abordagem sistêmica na criação de políticas de inovação, objetiva-se criar um ecossistema favorável para o desenvolvimento de atividades econômicas e a circulação estratégica do conhecimento entre os integrantes deste sistema. Este pode tanto ser analisado em âmbito nacional, quanto regional ou setorial, de acordo com a

³¹ Nesse caso o ator se refere ao conjunto de empresas com características semelhantes que coabitam no mesmo local geográfico. O que facilita a colaboração entre as mesmas e o fluxo de conhecimento entre elas, favorecendo assim a inovação.

abordagem desejada e a “falha do mercado” ou aquela inerente ao próprio sistema, que se pretende corrigir ou mitigar.

Conforme observado, uma das ações sugeridas por OECD³² (2002) refere-se à criação e promoção de *clusters*, ou seja, de empresas com características semelhantes e por vezes do mesmo setor tecnológico. Nota-se que em virtude de suas peculiaridades estes atores podem ser entendidos a partir de uma concepção de sistema de inovação diversa daquela implementada em âmbito nacional. Com isso é gerada uma concepção setorial do sistema de inovação, abrangendo apenas aqueles envolvidos em um respectivo setor tecnológico.

De acordo com Malerba (2003) uma abordagem setorial do sistema de inovação permitiria um melhor entendimento estrutural incluindo os limites do setor, as transformações pelas quais estes passariam, bem como, a percepção de quais seriam seus agentes e as interações entre eles. Este entendimento mais profundo possibilitaria o desenvolvimento de políticas públicas distintas de acordo com a meta e os atores a serem atingidos por estas ações Governamentais, conforme será abordado a seguir.

1.2 SISTEMAS DE INOVAÇÃO DE ACORDO COM A PERSPECTIVA SETORIAL

De acordo com Freeman (1995), as diferenças no crescimento econômico das nações poderiam ser explicadas em função do modo pelo qual estas lidaram com o desenvolvimento e a difusão de novos produtos e processos. O autor ainda demonstrou, o papel das instituições como pontos de inércia ou como aceleradoras de mudanças na economia. Deste modo, um sistema nacional de inovação poderia ser definido a partir da interação destes atores como entes responsáveis pelo progresso tecnológico e desenvolvimento socioeconômico em determinado local geográfico. Este local geográfico, no caso do SNI, é delimitado por fronteiras que se confundem com aquelas impostas pelas nações

Um sistema setorial de inovação por outro lado não imporiam restrições geográficas ao ser composto por um conjunto de empresas que atuariam de forma ativa no desenvolvimento e criação de produtos a partir da geração e utilização de tecnologias no setor. Estas estariam agrupadas a partir de processos de interação e cooperação, no que concerne ao desenvolvimento de tecnologias, e a partir de processos de competição e seleção em atividades inovadoras de

³² OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Organização para cooperação econômica e desenvolvimento)

mercado, em virtude de disputarem a preferência de consumidores (BRESCHI & MALERBA, 1997).

Ao entender que a atuação de empresas de ramos diferentes não deveria ser estudada de modo padronizado, pois as firmas possuiriam comportamentos diferentes de acordo com seu ramo de atividade, Malerba (2002, 2003) agrega aos estudos sobre sistemas de inovação uma dimensão setorial a partir do conceito de sistema setorial de inovação. Deste modo o autor propõe uma análise baseada em três vertentes:

- atores (firmas e outras organizações de papel relevante na inovação);
- domínio e conhecimento tecnológico (base do conhecimento, tecnologia básica e insumos específicos); e,
- instituições (normas e regras que moldam o comportamento dos atores).

Assim, a dimensão setorial abrange fronteiras diversas daquelas impostas geograficamente, pois se baseia na noção de que empresas de diferentes setores se comportam de acordo com suas especificidades no que concerne ao uso de tecnologias, ao invés de focar apenas na interdependência entre indústrias de ramos diferentes (SUOMINEN; SEPPÄNEN; DEDEHAYIR, 2018). Não se verifica, portanto, um comportamento único em relação as empresas inseridas em uma realidade nacional e sim um conjunto de ações relacionadas com as atividades exercidas e a utilização de tecnologias para a continuidade de seu desempenho de acordo com o ramo destas organizações, ou seja, há uma dinâmica intersetorial, conforme Pavitt (1984) verificou.

Pode-se verificar que uma das bases do sistema setorial de inovação corresponde as suas delimitações tecnoindustriais de acordo com as atividades exercidas pelo setor estudado. Verifica-se que de acordo com CARLSSON & STANKIEWICZ (2012), nos casos na qual a competência econômica se comporte como um bem escasso e desigualmente distribuído entre as empresas inseridas no sistema, a criação de conhecimento em um país ou região pode ou não resultar em desenvolvimento econômico, automático para todas as empresas. De acordo com os autores, isto ocorreria em virtude da capacidade de adoção e utilização das tecnologias empregadas pelos atores do sistema.

Neste contexto, uma das mais reconhecidas taxonomias no que concerne às similaridades e diferenças entre setores, foi desenvolvida por Keith Pavitt em 1984 (MALERBA & ADAMS, 2014; SCHREMPF, KAPLAN, SCHROEDER, 2013). O autor utilizou como unidades básicas de análise firmas inovadoras do Reino Unido e notou que as diferentes trajetórias de mudanças técnicas realizadas poderiam ser expressas em função das

fontes tecnológicas utilizadas, necessidades dos usuários e meios de apropriação de benefícios (ex. patentes, segredo industrial).

Deste modo Pavitt (1984) agrupou as referidas empresas em quatro categorias, indicando também o papel destes atores e abrangendo como estes se comportam tanto interna quanto externamente. Considerando a fonte, a natureza e a apropriabilidade da tecnologia. Conforme discriminado abaixo:

- dominadas pelo fornecedor (ex. têxteis e de agricultura);
- de produção intensiva (ex. setor automotivo);
- de base científica (ex. química e eletrônica);
- fornecedores especializados (pequenas firmas especializadas que produzem tecnologias para outras)

Posteriormente Breschi & Malerba, (1997), apresentaram cinco exemplos de sistemas setoriais de inovação comumente encontrados em economias modernas, porém não exaustivos:

- Setores tradicionais - muitos inovadores, geograficamente dispersos sem limites espaciais no que concerne a conhecimentos específicos. O regime tecnológico de tais setores apresenta graus bastante baixo de oportunidades, apropriabilidade e de aumento de empresas (ex. agricultura, têxtil, calçados e roupas, madeira e papel).
- Indústrias mecânicas e o distrito industrial - muitos inovadores, geograficamente concentrados com limites do conhecimento. O regime tecnológico de tais setores apresenta uma combinação de oportunidades média, baixa apropriabilidade e o aumento de empresas com o tempo (ex. indústrias relacionadas com engenharia mecânica e máquinas).
- Indústria automobilística – pouco inovadores, geograficamente concentrados com limites de conhecimento local. O regime tecnológico é caracterizado por alta cumulatividade no nível da empresa e um tipo de sistema de base de conhecimento com componentes tácitos, poucos inovadores (ao invés de vários) são geograficamente concentrados dentro dos limites espaciais locais.
- A indústria de computadores de alto desempenho - poucos inovadores, geograficamente concentrado com limites do conhecimento internos e globais. O regime tecnológico é caracterizado por altas condições para oportunidades e um grau limitado de variedade potencial, em razão da existência de projetos dominantes.

- Software, a moderna indústria de microeletrônica e Vale do Silício: muitos inovadores, geograficamente concentrados com limites de conhecimento locais e globais. O regime tecnológico é caracterizado por condições de oportunidade muito altas e uma ampla variedade de potenciais abordagens e soluções.

Nota-se que Breschi & Malerba, (1997), apresentaram os regimes tecnológicos como importantes fatores estruturantes da dinâmica de inovadores, sua distribuição e os limites espaciais do conhecimento de suas atividades em sistemas setoriais de inovação. Cabe ressaltar que os regimes tecnológicos não são os únicos fatores que afetam a forma como estes sistemas encontram-se organizados e evoluem ao longo do tempo, pois variáveis históricas e institucionais, podem contribuir também para as mudanças observadas nestes sistemas.

Neste contexto, as normas e regras (instituições) implementadas a partir de um panorama nacional, apesar de também direcionarem as ações dos entes do sistema de acordo com uma perspectiva setorial, apresentam efeitos diversos de acordo com o setor. Com isso, pode-se favorecer um em detrimento de outro, em função do regime de apropriabilidade preferido por exemplo, a partir da coordenação da governança hierárquica do ente (dominante no contexto tecnológico) desse sistema setorial. O que pode ocasionar, que setores mais influentes sejam capazes de moldar toda uma política nacional de inovação de acordo com sua conveniência (SCHREMPF, KAPLAN, SCHROEDER, 2013).

De acordo com Malerba & Addams (2014) os estudos sobre este tema têm progredido em três direções distintas:

- expansão dos tipos de setores;
- processos de *catching up*³³ em diferentes sistemas setoriais; e
- confecção de modelos de simulação.

A partir do entendimento destas estruturas aqueles responsáveis pelo gerenciamento destes sistemas podem identificar não apenas como os elementos do grupo setorial evoluem, mas também a influência de sua evolução nos demais atores. Esta percepção possibilita a geração de novas perspectivas de estímulo a inovação, a partir de políticas públicas direcionadas para tal fim (MALERBA, 2004 p.29), podendo estas abrangerem tanto o lado da oferta quanto aquele relacionado a demanda. A seguir serão abordados os aspectos inerentes a tais políticas públicas.

³³ De um modo geral, consiste na execução de processos visando alcançar tecnologicamente o desenvolvimento de outra nação.

CAPÍTULO 2 - POLÍTICAS DE INOVAÇÃO

Este capítulo, versa sobre políticas de inovação e visa distinguir aquelas realizadas pelo lado da oferta daquelas realizadas pelo lado da demanda. Deste modo subdivide-se em três itens. O primeiro abrange como o Estado realiza intervenções na economia e apresenta os conceitos de inovação pelo lado da oferta e da demanda. O segundo item apresenta as racionalidades para tais intervenções, ou seja, quais os objetivos do Estado ao implementar políticas pública. O terceiro item apresenta os instrumentos utilizados para chegar a este objetivo e tem como ênfase as ferramentas que operam pelo lado da demanda.

De uma maneira geral, políticas de inovação constituem-se de ações realizadas pelo Estado de modo a fomentar atividades inovadoras. Estas intervenções operam principalmente com o objetivo de sanar uma “falha do mercado” ou uma “falha sistêmica” de acordo com a abordagem empregada (EDQUIST,2001).

Para transpor as barreiras aos objetivos ao qual se pretende alcançar, são utilizados instrumentos, dentre estes os *Precommercial Procurements* de origem europeia. Esta modalidade contratual aplicada principalmente em países da União Europeia e originada nos Estados Unidos, se constitui em uma ferramenta de fomento a inovação ao possibilitar a contratação de atividades de pesquisa pelo Estado e o investimento em atividades de CT&I na iniciativa privada. Iniciativas que serviram como base para a formalização normativa das encomendas tecnológicas descritas no Art. 20 da Lei 10973 de 2004 (RAUEN, 2017a).

Deste modo o presente capítulo apresentará a fundamentação teórica para a utilização destas ferramentas, a partir das abordagens relacionadas à criação de políticas públicas, os objetivos de tais ações e as principais ferramentas utilizadas com ênfases naquelas que operam pelo lado da demanda. Ressalta-se que uma das divisões relacionadas as políticas de inovação correspondem a verificar como estas atuam, ou seja, entre aquelas que utilizam principalmente ferramentas orientadas para a oferta e as direcionadas para o lado da demanda. Com base na “falha do mercado” ao qual se pretende sanar ou mitigar.

Deste modo buscou-se, na primeira parte deste capítulo identificar como o Estado exerce influência na inovação a partir de políticas voltadas para oferta e para demanda, bem como as diferenças entre estes dois modos de fomentar a inovação, para tanto, foram utilizados os trabalhos de Metcalfe (2003), Edler (2006), Von Hippel (2006), Cimoli, Dosi e Stiglitz (2015), Edler & Fagerberg (2017), Boon & Edler (2018), dentre outros autores.

A segunda parte abrange os principais objetivos de tais políticas a partir das abordagens neoclássica e sistêmica, apresentando os argumentos para intervenção do Estado no ciclo de inovação. Além disso, apresentará o conceito de “falha de mercado” no que concerne as atividades relacionada a inovação a partir dos trabalhos de Arrow (1959), Metcalfe (2003), Bach & Matt (2005), Lundvall & Borrás (2005), Mazzucato & Semieniuk (2017), dentre outros autores.

A terceira parte apresentará os principais instrumentos utilizados em políticas públicas com ênfase nas aquisições pré-comerciais. Além disso abordará os principais objetivos ao serem alcançados por meio de tais instrumentos a partir dos trabalhos de Edler e Georghiou (2007); Edler e Fagerberg (2017); Pacheco, Bonacelli e Fosss (2017). De modo a identificar a adequabilidade das encomendas tecnológicas para o desenvolvimento industrial a partir da racionalidade referente a instrumentos correlatos aplicados em outros contextos econômicos.

2.1 INFLUÊNCIA DO ESTADO NO PROCESSO DE INOVAÇÃO

Como discutido no capítulo anterior, atualmente, entende-se que o processo de inovação não ocorre de maneira linear, e sim a partir da correlação entre diversos atores. Neste contexto, o Estado age como o ente capaz de direcionar e coordenar o processo, sendo esse ponto comum com a visão da teoria estruturalista (BOON & EDLER, 2018). Com isso, torna-se um dos principais responsáveis em gerar as bases de um ecossistema propício para a criação e inserção de novos produtos no mercado. Com o objetivo de propiciar o desenvolvimento social e econômico de uma região, bem como, favorecer o bem-estar social.

Deste modo, cabe aos responsáveis pela formulação de políticas públicas, gerar condições capazes de estimular atividades que possuam o potencial de aumentar a sensação de bem-estar social e desestimular aquelas com perspectivas nocivas para a sociedade (VON HIPPEL, 2006). Para tanto, faz-se necessário inicialmente conhecer as peculiaridades do ecossistema ao qual se pretende interferir, a fim de identificar oportunidades ou obstáculos relacionados à sua coordenação e ao seu direcionamento no rumo desejado.

De acordo com Cimoli, Dosi e Stiglitz (2015) as políticas públicas são capazes, entre outras ações, de afetar:

- As capacidades técnicas tanto dos indivíduos quanto de organizações como um todo;

- Os sinais econômicos aos quais estes indivíduos e suas organizações encontram-se expostos, incluindo as oportunidades e seus custos; e
- A maneira pela qual os atores de um ecossistema de inovação interagem entre si e com as demais instituições.

A partir deste raciocínio, os autores formularam o quadro 2, com o objetivo de agrupar as principais formas de intervenção que poderiam ser propostas por meio de políticas, bem como as instituições que estariam relacionadas com tais procedimentos estatais, conforme reproduzido a seguir.

Quadro 2: Processos e Instituições para políticas voltadas ao aprendizado tecnológico e mudanças industriais.

Domínio da política	Métricas da política	Instituições relacionadas
1- Oportunidades para inovações técnico-científicas	Políticas científicas, graduação, projetos tecnológicos de “fronteira”	Pesquisas Universitárias, centros de pesquisa pública, institutos de medicina, agências espaciais e militares etc.
2- Distribuição social do aprendizado e de capacidades tecnológicas	Políticas de educação e treinamento abrangentes	Da educação a politécnica
3- Métodos de suporte industrial, modos de governança em empresas	Da formação de empresas estatais a sua privatização, toda a legislação que afeta a Governança de empresas.	Participações estatais, bancos estatais, capitais de risco públicos, serviços de utilidade pública
4- As capacidades dos agentes econômicos em termos de conhecimento tecnológico, a efetividade e a velocidade no qual eles buscam por novos avanços técnicos organizacionais.	Mesmas métricas apresentadas em 2 e 3, bem como as políticas para pesquisa e desenvolvimento, as políticas que afetam a absorção de novos equipamentos etc.	
5- Os sinais econômicos e incentivos que os agentes que buscam o lucro buscam.	Regulações de preços, regimes de propriedade intelectual etc.	Agências regulatórias, agências controladoras de comércio etc.
6- Mecanismos econômicos em conjunto com o discriminado em 5	Políticas e legislações afetando o <i>anti-trust</i> e a competição, falência, alocação de finanças etc.	Autoridades <i>anti-trust</i> , regras governamentais para procedimentos de falência
7- Padrões de distribuição de informação e interação entre os diferentes agentes.	Governança do mercado de trabalho, mercado de produtos, bancárias industriais etc.	

Fonte: Adaptado de Cimoli, Dosi e Stiglitz (2015)

Cabe ressaltar que apesar do termo políticas para inovação ser atual, em razão de sua disseminação ter ocorrido apenas a partir da década de 1990, a inovação é um fenômeno que acompanha a humanidade desde os seus primórdios. Desta maneira, políticas voltadas para o seu estímulo têm sido empreendidas há séculos. Neste contexto, em razão de sua importância e possibilidade de abranger organizações com os mais variados perfis, o fomento a inovação foi identificado como uma das funções inerentes ao Estado.

Assim, cabe a estes gestores entenderem como possibilitar a exploração e a difusão de criações desenvolvidas tanto interna quanto externamente. Portanto, não é suficiente apenas identificar os parâmetros capazes de estimular o processo inventivo, mas também a sua adoção, absorção e posterior exploração econômica em prol da sociedade (EDLER & FAGERBERG, 2017).

Entretanto, o que por muito tempo foi identificado como política de inovação em seu sentido mais restrito, visava apenas gerar condições favoráveis para possibilitar a promoção de inovações ou criações sem levar em consideração as demandas sociais. Com isso, durante várias décadas, foram implantadas prioritariamente ações com o objetivo de influenciar apenas a oferta de inovação. Deste modo, aquelas orientadas para a demanda, ou seja, as que possuíam uma orientação voltada para as necessidades sociais e de mercado, identificadas pelo gestor, foram aplicadas apenas em casos excepcionais (EDLER, 2006).

Deste modo, as políticas empreendidas inicialmente direcionavam-se apenas para o financiamento de atividades de pesquisa, principalmente aquelas empreendidas pelo meio acadêmico, em virtude de uma lógica derivada do modelo linear de inovação. Estas iniciativas possuíam o objetivo inicial de possibilitar a absorção e aplicação das tecnologias geradas por Universidades e Institutos de Pesquisa nas atividades desenvolvidas por empresas. Tendo por consequência uma possível inserção de novos produtos ou processos no mercado, de maneira análoga ao sistema linear de inovação apresentado no capítulo anterior (EDLER, 2006).

Corroborando com este raciocínio, Iossa, Biagi e Valbonesi (2018) demonstram que as políticas orientadas pelo lado da oferta, tem sido o principal instrumento para o desenvolvimento tecnológico utilizado na Europa. Entretanto têm sido gradativamente incorporadas a estas, políticas que atuam também pelo lado da demanda. Cabe ressaltar que as políticas orientadas pelo lado da oferta, são definidas pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) como aquelas capazes de fortalecer a habilidade ou capacidade da economia em gerar conhecimento e produzir inovação, a partir do fomento de investimento público em pesquisa e desenvolvimento, bem como, a formação de capital humano e privado em P&D. Entretanto, de acordo com Edler e Georghiou (2007), políticas voltadas para o lado da demanda podem também ser definidas como todas as medidas públicas

para induzir a inovação ou acelerar sua difusão a partir do aumento da demanda, definindo novos requisitos de funcionalidade para produtos e serviços, ou melhor articulando a própria demanda.³⁴

De acordo com Todtling & Trippel (2005), políticas voltadas apenas para o lado da oferta, por vezes negligenciam a capacidade de absorção de empresas, as demandas do mercado, bem como a necessidade de suporte para a inovação em regiões menos favorecidas. Em decorrência dos avanços e paradigmas tecnoeconômicos e a importância do conhecimento na atualidade, a maneira de identificar a política mais adequada gradativamente têm ocorrido por meio da identificação das “melhores práticas” de inovação interativa, com o objetivo de emular o êxito de regiões desenvolvidas.

Uma das estratégias empreendidas em tais regiões consiste na percepção de que a adoção, absorção e exploração econômica das criações pode ser obtida a partir da combinação entre o conhecimento científico tecnológico e a identificação de oportunidades organizacionais e de mercado. Neste contexto apesar do dispêndio em pesquisa e desenvolvimento permanecer importante, ao possibilitar o aumento da oferta de inovação, as atividades voltadas para identificação e solução de necessidades tecnológicas também devem ser consideradas (METCALFE, 2003).

Deste modo recomenda-se especial atenção no que concerne as diferenças inerentes as instituições que compõem o Sistema de Inovação que se pretende abranger, pois cada uma visa atender a determinado propósito. Deste modo, cabe aqueles responsáveis pela criação de políticas entender tais peculiaridades, adaptando suas ações de acordo com o objetivo ao qual pretende-se atingir

De maneira similar Okamuro & Nishimura (2020) ao realizar um estudo de programas de suporte para atividades de pesquisa e desenvolvimento implementados em 813 cidades japonesas concluem que tanto os fatores relacionados a demanda quanto aqueles relacionados a oferta de inovação, são importantes para formulação e implementação de políticas públicas. Entretanto, os autores identificaram que naquele contexto o aumento da oferta apresentaria maior relevância.

Com isso, verifica-se que caberia ao Estado identificar a abordagem mais indicada para o contexto ao qual pretende-se transformar. Em virtude da complexidade e abrangência das políticas voltadas a inovação e a necessidade de gerar e coordenar um sistema robusto e

³⁴ No original: “ *all public measures to induce innovations and/or speed up diffusion of innovations through increasing the demand for innovations, defining new functional requirement for products and services or better articulating demand.*” (EDLER & GEORGHIOU, 2007 p.952)

adaptável, com o objetivo de transformar conhecimentos em produtos, questões que devem ser consideradas na elaboração de políticas públicas para inovação. (DODGSON et al, 2011).

Neste contexto, Borrás & Edquist (2019) alertam para a importância de conhecer integralmente tal fenômeno. Os autores também apresentam a necessidade de balancear as diversas atividades realizadas pelos entes pertencentes a um determinado Sistema de Inovação, as particularidades da região no qual estes encontram-se inseridos e os fatores que impedem que a inovação atinja seu valor de transformação no aspecto social e econômico. Papel este empreendido pelo Estado, a partir de regulações e incentivos. Deste modo, para exercer sua função como ente coordenador do Sistema de Inovação, faz-se necessário que o Estado identifique as metas a serem inicialmente atingidas e os problemas com o potencial de inibir as atividades a serem direcionadas, ou seja, tudo aquilo que possibilitaria ou impossibilitaria a consecução dos objetivos aos quais pretende-se seguir (BORRÁS & EDQUIST, 2013).

Borrás & Edquist (2019), ao buscar responder como o Estado poderia realizar tais ações, apresenta o conceito de racionalidades políticas como o conjunto de razões subjacentes, ou seja, a lógica para o direcionamento de uma política pública. Deste modo a racionalidade também poderia ser identificada como uma argumentação capaz de justificar uma ação empreendida pelo Governo. Apesar disso, estas seriam o resultado de teorias relacionadas com as observações empreendidas, ou seja, conclusões sobre a realidade no qual o fenômeno se insere a partir de um contexto empírico, não prescindindo do reconhecimento integral dos demais fatores capazes de modifica-lo. Cabe também ressaltar que entende-se que nem todos os problemas poderiam ser mitigados apenas a partir de intervenções realizadas por meio de políticas públicas, em virtude destas atuarem em um contexto econômico e social complexo, que está em constante evolução.

Conforme apresentado no capítulo 1, um dos principais argumentos para intervenção do Estado por meio de políticas públicas consiste nas tentativas de sanar as “falhas do mercado”, entretanto, de acordo com (DODGSON et al, 2011), este seria apenas um dos elementos a serem considerados. Os autores ainda argumentam que tais políticas devem também ser elaboradas de modo a possibilitar adaptações de acordo com a natureza evolutiva inerente as atividades econômicas, em função de seu caráter complexo e a perspectiva de novos problemas e desafios a serem transpostos, não identificados primariamente.

Iossa, Biagi e Valbonesi (2018) demonstram que as políticas voltadas para o lado da oferta e da demanda têm por objetivo combater as “falhas de mercado” de formas distintas e complementares, neste contexto, os autores sintetizam tal pensamento, conforme reproduzido e adaptado a seguir (Quadro 3).

Quadro 3 Principais fatores que causam a falha do mercado.

FATORES PELO LADO DA OFERTA	FATORES PELO LADO DA DEMANDA	CARACTERÍSTICAS DA INOVAÇÃO
Dificuldade em verificar o esforço em P&D, tornando difícil incentivar tal esforço dentro e fora das organizações	Demandas privadas não expressadas para inovação por meio da falta de conhecimento sobre os compradores potenciais para o potencial fornecimento de inovação ou devido ao custo de adquirir e processar informação por usuários dispersos	Dificuldade em verificar o valor da inovação, tornando a adequada a um contrato, criando ineficiências na compra e financiamento de P&D
Imperfeições em mercados de capitais (devido as assimetrias informacionais) tornando difícil para os inovadores encontrar financiamento externo e para diversificar o risco.	Demandas privadas não expressadas para inovação em virtude da falta de incentivos na administração pública para expressar a demanda por soluções inovadoras	Apropriabilidade limitada dos benefícios da inovação, por que o conhecimento é um bem comum com elementos da não-rivalidade e não-exclusividade
Pequena capacidade de inovação por conta da falta de capital físico e humano devido as ineficiências internas as organizações	Falha de coordenação entre as fontes de demanda (autoridades públicas de diferentes países), que não permite internalizar o custo ou benefício inerente ao <i>network</i>	Externalidades de <i>network</i> criando efeitos de <i>lock-in</i> assim enfraquecendo incentivos para efetuar mudanças para novas e valiosas tecnologias

Fonte: adaptado de Iossa; Biagi; Valbonesi (2018)

De acordo com Edquist & Hommen (2009 p. 458), os processos de inovação dependem do caminho a ser seguido, entretanto, sua natureza evolucionária, também torna difícil prever qual caminho será realmente trilhado, ou seja, o uso de uma determinada tecnologia pode apresentar um comportamento diferente daquele originariamente delineado. Deste modo, os autores sugerem que seria mais relevante mitigar os “problemas sistêmicos”, em especial, aqueles relacionados a interação dos diversos atores que compõem um sistema de inovação,

abrangendo assim, um universo ainda mais complexo que aquele representado pelas falhas de mercado.

Edler & Fagerberg (2017), apresentam uma perspectiva semelhante ao citar os trabalhos empreendidos por Schumpeter e Nathan Rosemberg, pois de acordo com estes autores o mais importante não seria a invenção em si e sim sua exploração econômica. Deste modo, o contexto relacional apresentaria maior relevância a partir da interação entre fornecedores e clientes. Com isso, as políticas de inovação deveriam estar voltadas para os inúmeros *feedbacks* originados nas fases do processo de inovação, ou seja, em uma oferta pautada nos anseios apresentados pela demanda.

Com base nestes parâmetros e a partir da dicotomia em considerar políticas de inovação como apenas aquelas voltadas para influenciar estes processos, ou também levar em consideração as inicialmente criadas com outros propósitos, mas que poderiam influenciar significativamente na inovação, Edler & Fagerberg (2017), propõem a seguinte distinção entre os modelos propostos para a efetivação de tais políticas:

- Políticas orientadas pela missão, como aquelas direcionadas para identificação de soluções de acordo com a agenda política, de um modo geral, possuem o propósito de mitigar algum óbice ao processo que se pretende seguir ou implementar. Como em geral estas direcionam-se para a criação de um produto, todas as etapas do processo devem estar interligadas. Apesar de não terem sido inicialmente definidas como tal, estas políticas têm sido implementadas ao longo dos anos, em especial com objetivos estratégicos para a Defesa e possuem um foco especial na demanda, tanto em razão das necessidades do mercado, quanto em função das perspectivas identificadas pelo ente público;
- Políticas orientadas para as invenções, possuem um foco mais restritivo, pois concentram-se na fase de pesquisa e desenvolvimento, deixando a exploração e a difusão das invenções a cargo do mercado. Muito populares em virtude da divulgação do documento *Science the Endless Frontier* após a segunda guerra mundial. Ao fomentar a inovação a partir do financiamento de pesquisas sem um direcionamento inicial, tais políticas encontram mais alinhadas com o lado da oferta de tecnologia; e
- Políticas de orientação sistêmica, relacionam-se com os sistemas nacionais de inovação e buscam, principalmente, favorecer a interação entre os diversos atores do sistema, bem como, prover auxílio aos entes no que concerne a melhoria de suas ações ou capacidades.

Verifica-se que cabe aqueles responsáveis pela formulação de políticas públicas identificar aquela que melhor se adapta ao desafio a ser transposto a partir de uma perspectiva coerente e integradora. Em virtude do caráter evolutivo da economia e das peculiaridades inerentes ao processo de inovação, faz-se necessário que o tipo de política escolhida possua uma natureza adaptativa, abrangendo um *mix* de ferramentas e conceitos identificados em outras regiões de modo a abarcar o maior número de “falhas no sistema” possível (BACH e MATT, 2005). Desta maneira cabe ao gestor conhecer o ecossistema ao qual pretende-se coordenar, bem como os atores envolvidos, com o objetivo de definir empiricamente a melhor abordagem a ser delineada.

Entretanto, o fenômeno da inovação não é algo atual, de modo que parte das barreiras identificadas pelos responsáveis pela formulação de política pública pode já ter sido transposta em outro contexto (EDLER & FAGERBERG, 2017). Assim, conhecer previamente os argumentos propostos para mitigar efeitos indesejados que obtiveram o êxito desejado no que concerne a formulação de políticas públicas, apresentaria grande relevância. Deste modo, será discutido a seguir as principais racionalidades para formulação de políticas de inovação em função da “falha de mercado” ao qual pretende-se sanar, ou seja, as causas para o Estado interferir no processo de inovação.

2.2 RACIONALIDADE PARA REALIZAÇÃO DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO

Conforme descrito anteriormente, uma das formas de intervenção do Estado no que concerne as atividades relacionadas a inovação, consiste na implementação de políticas públicas com o objetivo de fomentar ou direcionar este processo. Entretanto tais ações a princípio deverão estar pautadas em objetivos claros e mensuráveis de modo a gerar os argumentos (racionalidades) necessários para sua criação ou manutenção.

A emissão de políticas públicas deverá ocorrer de acordo com dois parâmetros inteiramente conectados, os problemas e os objetivos. De um modo geral, o problema apenas é percebido, quando este contrasta com os objetivos delineados, ou seja, quando este dificulta alcançar o resultado desejado (BENGTSSON & EDQUIST, 2022). Cabe ressaltar, que as racionalidades para a realização de políticas de suporte a inovação são universais e aplicáveis tanto as nações desenvolvidas quanto as demais. Entretanto, estes argumentos necessitarão de ajustes de modo a serem expandidas e adaptadas aos problemas, peculiaridades e objetivos inerentes as nações em desenvolvimento (TRAJTENBERG, 2009).

Bach & Matt (2005), aborda esse tema a partir de uma perspectiva econômica, apresentando duas estruturas, a neoclássica (voltada para o modelo linear) e a evolucionária-estruturalista (sistêmica e voltada para o conhecimento). De acordo com os autores, apesar de cada uma das perspectivas focar em um determinado aspecto, alocação de recursos (neoclássica) e difusão de recursos (evolucionária-estruturalista), ambas se complementam. Deste modo, caberia aos responsáveis pela criação de políticas públicas identificar como um *mix* destas perspectivas se adequaria a transposição dos desafios identificados, bem como os instrumentos mais adequados para cada situação. O quadro 4 a seguir, descreve de maneira simplificada as principais diferenças conceituais entre estas duas estruturas.

Quadro 4 As Fundações econômicas dos dois paradigmas dominantes para racionalidade de políticas públicas de inovação.

Perspectiva Neoclássica	Perspectiva sistêmica-estruturalista
Mercado como único responsável pela coordenação e seleção	O estado faz parte do jogo
Equilíbrio	Não-equilíbrio
Análise estática	Análise dinâmica/Dependente do caminho
Racionalidades focadas em criar condições mais favoráveis	Outras formas de racionalidades
Perspectiva de <i>input-output</i> de acordo com uma função linear	Modelo de inovação interativo
Foco na alocação adequada de recursos	Foco na criação de recursos, principalmente de conhecimento, sendo este diferente de informação
Referência normativa: Bem-estar/ Análise de Pareto	Sem uma referência normativa padrão: “adequada”, sistema/processos/capacidades cognitivas? Com certeza ambiental
Pesquisa (CT&I) como sistemas de <i>input-output</i> que produzem informação + informação como um <i>input</i> que gera as demais atividades	O conhecimento pode vir de qualquer ponto do sistema (não somente da pesquisa)

Fonte: adaptado de Bach & Matt (2005).

Pode-se notar que a perspectiva sistêmica-estruturalista se encontra mais alinhada com o conceito de sistemas de inovação apresentado no capítulo anterior, enquanto a neoclássica ao partir de uma perspectiva linear, traz o mercado como responsável pela coordenação e seleção de tecnologias economicamente viáveis.

Com isso as falhas identificadas a partir de uma perspectiva neoclássica abrangem principalmente aspectos de mercado enquanto a perspectiva sistêmica-estruturalista possui maior foco no aprendizado e na difusão de conhecimentos. O Estado agiria a parte do processo de inovação de acordo com a primeira perspectiva sendo responsável apenas pela alocação de

recursos, cabendo a coordenação da inovação ao mercado, entretanto de acordo com uma perspectiva sistêmica-estruturalista o Estado também seria um dos entes do sistema interferindo mais ativamente em seus processos. Deste modo a utilização de ferramentas de fomento a inovação também parte de interpretações diferentes de acordo com a perspectiva empregada, fator que será abordado de maneira mais aprofundada em 2.3.

Cabe ainda mencionar que o contexto da “falha de mercado” compõe um ente vital para a intervenção do Estado de acordo com a perspectiva neoclássica, sendo essa falha sanada a partir da alocação de recursos em busca de um nível adequado de oferta de conhecimentos. Neste contexto, a informação se comportaria como um commodity, ou seja, um produto primário da inovação, além disso, possui um aspecto indivisível e custo não definido, pois seu valor depende da habilidade daquele que a detêm em utilizá-la transformando-a em um conhecimento (ARROW, 1959; METCALFE, 2003).

Em relação as políticas voltadas para a inovação, a falta de incentivos para inovar em virtude das peculiaridades afetas ao conhecimento assume também particular relevância. Uma das formas de mitigar o caráter não-exclusivo do conhecimento, consistiria na implementação de direitos voltados para proteção da propriedade intelectual, entretanto, estes podem tornar-se inadequados em economias dinâmicas no qual a inovação encontra-se difundida a partir de um processo contínuo (LUNDVALL & BORRÁS, 2005 p.512). De modo que a possibilidade de apropriação ou a exclusão a informação poderia não atender os critérios definidos pelo gestor público.

De maneira similar, ao abordar os aspectos da inovação, Metcalfe (2005), tece críticas ao conceito de falha de mercado como uma racionalidade para criação de políticas de inovação. Segundo o autor não há um mercado ideal, entretanto, este entendimento não seria suficiente para implementação de ferramentas com o objetivo de mitigar ou sanar a “falha” identificada, pois em geral não expõe qual seria a causa do problema. A partir deste entendimento o autor apresenta a necessidade de estimular a competição entre firmas em conjunto com a coordenação e valoração do próprio mercado, pois isto facilitaria o processo de inovação. Com isso, conclui que políticas de inovação devem ser implementadas em conjunto com políticas que favoreçam a competição entre empresas a partir de uma abordagem sistêmica, pois a inovação não deveria ser tratada apenas como um problema interno do setor produtivo.

Fagerberg (2017), acrescenta que apesar desta racionalidade continuar a ser utilizada para implementação de políticas em economias atuais, a busca por mais investimentos em CT&I não seria suficiente. Entre outros fatores, em virtude de não ser possível mensurar a alocação de recursos adequada para o fomento da inovação. Além disso, tal argumentação pode ser problemática para empresas pois essas nem sempre apresentariam a capacidade de utilizar as

informações recebidas de maneira adequada, por estarem contidas em suas próprias perspectivas e habilidades.

Conforme discutido anteriormente, não cabe ao Estado somente alocar recursos de modo a estimular a oferta de novos produtos e processos, pois, de acordo com a perspectiva sistêmica-estruturalista, este também faz parte do processo de inovação. Deste modo é capaz de emitir políticas públicas tanto pelo lado da oferta quanto pelo lado da demanda, podendo também portar-se como um dos consumidores de novas tecnologias.

De acordo com Edler (2006), as demandas do mercado e a sua recepção as novas tecnologias são essenciais para criação e difusão de inovações. A partir deste conceito o autor apresenta três racionalidades para a instituição de políticas voltadas para a inovação, são estas: as barreiras estruturais, a busca de objetivos políticos e a melhoria dos serviços públicos a partir do uso de inovações. Deste modo, caberia ao Estado a partir de ações relacionadas a demanda indicar o caminho a ser seguido a partir da criação de mercados consumidores por meio de legislações e solicitações de produtos ou serviços inovadores, para seu próprio uso ou do mercado.

Em um trabalho posterior e complementar o mesmo autor, ao discorrer sobre a importância da demanda para inovação, em virtude de sua incerteza ser entendida pelas empresas como um dos maiores impedimentos para a manutenção de investimentos em atividades inovadoras, Edler (2013), apresenta três racionalidades que em geral estão correlacionadas, para realização de intervenções Estatais pelo lado da demanda:

1. Falhas de mercado e sistêmicas (externalidades, assimetrias de informação, capacidades, pouca conectividade);
2. Demanda local para estimular o desenvolvimento; e
3. Preferências sociais e política (decisões político-normativas).

O autor complementa este pensamento ao afirmar que o estímulo a demanda por inovações favorece a entrada de novos atores no processo ao diminuir as externalidades nos primeiros estágios do ciclo de difusão do conhecimento. Além disso pode ser capaz também de diminuir o *lock-in* ao gerar condições favoráveis para a adoção de novas tecnologias, bem como inibir assimetrias, no que concerne a informação, favorecendo assim seus usuários iniciais e a difusão tecnológica. Como a criação de políticas públicas para inovação busca cumprir objetivos relacionados a criação de mercados para novos produtos ou serviços, o reconhecimento de tais fatores poderia contribuir para transpor eventuais desafios identificados no processo.

Cabe ressaltar que apesar do caráter direcionador das políticas de inovação pelo lado da demanda, estas não devem ser realizadas isoladamente e sim a partir da inclusão de uma análise das condições subjacentes de demanda, das necessidades sociais latentes, mudanças de práticas entre eventuais consumidores, e suas articulações internas a própria demanda. Pois esta relaciona-se com o quanto se está disposto a pagar de modo a satisfazer uma necessidade, sendo esta necessidade por vezes vaga e ilimitada. Com isso, Boon & Edler (2018), advertem para a necessidade de criação de políticas orgânicas e colaborativas, não elaboradas a partir de um modelo *top-down*, e sim aptas a criar um espaço entre as aspirações do Governo e as necessidades sociais.

Edler & Fagerberg (2017), com o objetivo de responder por que são instituídas políticas para inovação apresenta três racionalidades principais que podem ser utilizadas tanto para políticas focadas na oferta quanto para aquelas direcionadas para a demanda:

- a falha do mercado;
- a abordagem baseada em sistemas de inovação; e
- a necessidade de inovação em conjunto com aspectos políticos e relacionados com a dependência.

No que concerne as falhas de mercado, os autores complementam o entendimento sobre o processo de inovação ao apresentar ações de suporte, tais como o investimento do Estado na produção do conhecimento, geração de subsídios para as empresas realizarem ações de P&D e a proteção legal do conhecimento, como ações a serem empreendidas pelo Estado mitigar eventuais barreiras. Além disso, apontam a simplicidade deste raciocínio como a causa de implementação de políticas com tal enfoque. Por outro lado, para uma abordagem baseada em sistemas de inovação não caberia apenas ao Estado identificar a melhor forma de alocar recursos e sim identificar falhas sistêmicas a partir da falta de interação entre seus componentes, ou seja, a falta de difusão de conhecimentos.

A dependência tecnológica pode também se tornar um dos óbices para a inovação, tendo em vista que escolhas relacionadas as preferências por determinadas tecnologias no passado, possivelmente não possuíam as informações atuais, em especial sobre eventuais malefícios sociais e ao meio ambiente. Com isso caberia ao Estado realizar campanhas informativas ou emitir legislações de modo a prover novas escolhas e inibir o uso de tecnologias potencialmente danosas (EDLER & FAGERBERG, 2017).

De acordo com Dogson et al (2011 p. 1149), apesar de políticas de inovação com uma perspectiva sistêmica e evolucionária serem constantemente mencionadas, há uma preferência

pelo argumento da “falha de mercado”, em virtude da familiaridade com o conceito e a formação neoclássica de economistas que trabalham nesta área. Além disso, uma vez que em geral sistemas de inovação operam de maneira complexa e indeterminada, ferramentas e políticas sistêmicas são pouco difundidas em contraponto aquelas voltadas para mitigar as “falhas de mercado”.

Outro ponto relevante refere-se ao fato que a abordagem neoclássica se inicia a partir de uma tentativa de definir um sistema econômico ideal, enquanto a abordagem sistêmica compara sistemas pré-existentes uns com os outros. Com isso as duas abordagens definem falhas de modo diferente, de modo a identificar estratégias para solução de problemas de maneiras diferentes. Além disso, as organizações que constituem os sistemas de inovação não se comportam de maneira padronizada, cabendo, portanto, ao responsável pela criação de políticas públicas, em especial aqueles que partem de uma abordagem sistêmica, agir de maneira adaptativa de acordo com o contexto analisado identificando pontos de coordenação contínua em um sistema em constante evolução (EDQUIST & HOMMEN, 2009 p.459).

Em virtude do entendimento do papel do Estado como coordenador do processo de inovação, Mazzucato & Semieniuk (2017) de maneira similar, defendem uma abordagem focada na transformação e criação de novos mercados a partir de ações realizadas conjuntamente por agentes públicos e privados. Neste contexto, os autores apresentam as três principais ações estratégicas capazes de auxiliar tal processo:

- investimentos durante toda cadeia de inovação;
- foco em uma política orientada pela missão; e
- a capacidade do Estado em absorver riscos, independente do ciclo de negociações.

Com isso demonstram a necessidade de ações estratégicas realizadas pelo Estado, abrangendo assim uma perspectiva neoclássica e sistêmica em função de ações de financiamento de maneira coordenada, e entendendo o Estado como um ente do sistema.

Entretanto, Borrás & Edquist (2019) identifica que ainda existem lacunas na fundamentação teórica das racionalidades para a criação de políticas de inovação, em especial no que concerne ao reconhecimento na real influência do Estado na geração e difusão do conhecimento. Apesar da abordagem sistêmica ter representado um grande avanço, segundo os autores, esta perspectiva ainda não trouxe as fundamentações teóricas necessárias para a criação de políticas públicas de maneira concisa. Além disso, a tendência de separar a análise do problema e as políticas em curso no momento, pode tornar as políticas redundantes ao não abranger também o que já vem sendo efetivamente realizado anteriormente a sua formulação.

Nota-se que não apenas ao financiar ou ao alocar recursos o Estado influi no processo de inovação, conforme mencionado anteriormente, este poderá utilizar um *mix* de ferramentas de acordo com seus objetivos. Além disso, independente da abordagem empreendida pelos criadores de políticas públicas, estas ações poderão apresentar ações efetivas de intervenção econômica. Neste contexto, a seguir serão listadas as principais ferramentas utilizadas pelo gestor público em razão do objetivo ao qual pretende-se alcançar.

2.3 FERRAMENTAS DE INTERVENÇÃO DO ESTADO NA INOVAÇÃO

Enquanto as políticas alinham-se com os objetivos identificados pelo gestor público, em prol do bem-estar social, as ferramentas ou instrumentos para intervenção podem ser caracterizados como as técnicas para alcançar tais objetivos (EDLER & FAGERBERG, 2017). Estes consistem em ações realizadas pelo Estado para sanar ou mitigar eventuais óbices ao processo ao qual pretende-se fomentar, ou seja, o que se propõe a implementar com o objetivo de transpor as barreiras ao objetivo delineado.

A escolha e utilização desses instrumentos poderá estar relacionada, dentre outros fatores, ao conhecimento sobre a realidade ao qual pretende-se modificar, a perspectiva empregada e os recursos disponíveis. Entretanto, de acordo com (BORRAS & EDQUIST, 2019), apesar da escolha dos instrumentos de intervenção ser essencial ao implementar políticas públicas, seus idealizadores podem não ter os recursos necessários para utilizar a mais adequada a situação, de maneira que se faz necessária a realização de decisões adaptativas e baseadas na experiência dos responsáveis pela formulação da política.

Neste contexto, o reconhecimento de eventuais óbices para a geração e difusão de inovações presentes no sistema pode se tornar relevante para a escolha correta dos instrumentos a serem implementados por meio de ações realizadas pelo Estado. Estas barreiras podem abranger dentre outros fatores habilidades/capacidades inadequadas, falta de interação entre os atores do sistema, ou a incerteza sobre uma possível demanda futura (EDLER & FAGERBERG, 2017).

Ao discorrer sobre a importância das contratações públicas para a inovação e como estes instrumentos foram por um longo tempo negligenciados pelo gestor público, Edler e Georghiou (2007), apresentam uma taxonomia com o objetivo de demonstrar os instrumentos que poderiam ser utilizados em políticas públicas voltadas para a inovação. Ressalta-se que o

objetivo do trabalho destes autores encontrava-se nos instrumentos voltados para políticas de inovação pelo lado da demanda, deste modo, estes foram apresentados de maneira mais detalhada do que aqueles voltados para oferta.

No que concerne a oferta os autores identificam prioritariamente ações de financiamentos (incentivos fiscais, apoio a treinamento, pesquisa e ao capital de risco, bem como, subvenções) e serviços (a partir de informações/consultorias e estímulos ao *networking*). Pelo lado da demanda são apresentados os seguintes instrumentos:

- Políticas sistêmicas para formação de clusters e em prol da cadeia de oferta;
- Uso de regulação para estabelecer metas de inovação;
- Compras públicas de bens inovadores e aquisição de P&D; e
- Subsídios a demanda e incentivos fiscais e articulação da demanda privada.

De acordo com Pacheco, Bonacelli e Foss (2017), apesar da taxonomia de Edler e Georghiou (2007) apresentar grande parte da teoria relacionada aos instrumentos que atuam pela demanda, outros como a uniformização de padrões (*standardisation*), as ações para criação de novos mercados de acordo com o usuário (*user-driven*) ou de mercados-piloto (*lead-driven*), não foram abordados. Entretanto, de acordo com Edler e Georghiou (2007), tal taxonomia apenas representaria uma fotografia simplificada daquela realidade, havendo também medidas geradas pela combinação dos instrumentos apresentados.

Posteriormente, Edler e Fagerberg (2017, p.12) expandem e atualizam essa taxonomia (Quadro 5), ao apresentar uma tabela compreendendo quinze instrumentos e sua relevância para possíveis metas a serem alcançadas por meio de políticas públicas de inovação, de acordo com a experiência identificada em países da Europa. Para tanto, abrangem o suporte a pesquisa, desenvolvimento e inovação; suporte para capacitação e habilidades de geração e comercialização de inovação; bem como, o suporte à interação tanto no âmbito interno quanto externo.

Quadro 5 Taxonomia dos instrumentos de políticas públicas de inovação. Notas: XXX= maior relevância, XX- moderada relevância, X= pouca relevância para a orientação geral de acordo com o especificado nos objetivos da política de inovação ao qual foi implementada a ferramenta

Instrumento	Orientação		Metas						
	Oferta	Demanda	Aumento de P&D	Habilidades	Acesso a <i>expertises</i>	Aumento de capacidade sistêmica	Aumento da demanda por inovação	Aprimoramento da estrutura	Aprimoramento do discurso
Incentivos Fiscais para P&D	XXX		XXX	X					
Suporte direto para P&D e inovação em empresas	XXX		XXX						
Ações de treinamento	XXX			XXX					
Ações de empreendedorismo	XXX				XXX				
Serviços técnicos e consultoria	XXX				XXX				
Ações para <i>clusters</i>	XXX					XXX			
Apoio a colaboração	XXX		X		X	XXX			
Apoio a redes de inovação	XXX					XXX			
Demanda privada para inovação		XXX					XXX		
Contratos públicos		XXX	XX				XXX		

Contratos pré-comerciais	X	XXX	XX	XXX
Prêmiações	XX	XX	XX	XX
Padrões	XX	XX		X XXX
Regulamentações	XX	XX		X XXX
Previsão tecnológica	XX	XX		XXX

Fonte: Adaptado de Edler & Fagerberg (2017).

Neste contexto as compras públicas de bens inovadores e a aquisição de P&D constituem-se em uma das formas mais direta de estímulo a demanda por inovação, pois o Estado se comporta como um consumidor ávido por inovações de modo a cumprir suas tarefas. Além disso, costuma estar disposto a investir nos estágios iniciais do ciclo de inovação e suas demandas são capazes de gerar a massa crítica necessária para estimular o investimento de inovadores (EDLER, 2006 p.4).

Entretanto, de acordo com Edquist & Zabala-Iturriagoitia, (2015 p.19), o fato de em geral algumas políticas realizadas com estes instrumentos não preverem a necessidade de uma aquisição ao final da pesquisa. Provendo apenas financiamentos para realização destas atividades sem que haja uma relação direta com a inserção do resultado no meio produtivo. Seria capaz de abrir questionamentos no que concerne a aquisição de P&D como instrumento que atua pelo lado da demanda, tornando-o mais adequado a ser classificado como um instrumento que atua pelo lado da oferta. Pois não traria uma satisfação da necessidade que ocasionou o financiamento.

Entretanto, as compras públicas para inovação podem ser realizadas de diversas maneiras:

- diretamente pelo Governo ou encorajando a demanda para estimular o mercado;
- para uso do Estado ou para uma subsequente demanda privada;
- em estágio comercial ou pré-comercial.

Dentre estas, as aquisições pré-comerciais destacam-se por serem realizadas através da aquisição de produtos inovadores ou serviços que não se encontram na fase comercial, ou seja, que não estão na “prateleira”, de modo que se faz necessário a realização de pesquisas para alcançar os índices previstos pelo contratante. Com isso, o risco de insucesso inerente a

atividade de pesquisa é partilhado entre o ente público e a iniciativa privada (EDLER & GEORGHIOU, 2007).

No Brasil, tal conceito também se encontra discriminado a partir do reconhecimento do “risco tecnológico”, conforme definido no item III do Art. 2º do Decreto nº 9.283 de 2018³⁵, associado ao se realizar encomendas tecnológicas, de acordo com o Art. 20 da Lei nº 10.973, de 2004 (BRASIL, 2004, 2018). Cabe ressaltar, que aquisição de P&D e os *pre-comercial procurements* apresentam outras semelhanças com as encomendas tecnológicas brasileiras, pois estas são realizadas através de contratações encomendadas por entes Governamentais para realização de pesquisas com um propósito específico (PACHECO; BONACELLI; FOSS, 2017), fator que será abordado mais pontualmente no Capítulo quatro deste trabalho.

Edler (2006) apresenta critérios para a realização de compras públicas para inovação, com o objetivo de cumprir sua função de acordo com uma política de inovação mais ampla. Desta forma, estima-se que as compras públicas devem ser realizadas com o objetivo de aumentar a eficiência de serviços públicos em conjunção com as necessidades sociais identificadas para o futuro. Além disso, as propostas devem ser classificadas de acordo com critérios relacionados a inovação trazida pelo novo produto ou processo, a partir de uma abordagem profissional e bem estruturada, buscando metas específicas e orientadas a longo prazo.

Apesar do risco inerente a estas contratações, Edler & Georghiou (2007) apresentam três racionalidades para seu uso como ferramentas de fomento a inovação:

- Aumento da demanda local, o que favorece a geração de inovação em uma determinada área, pois a demanda interna pode desempenhar um papel fundamental nas dinâmicas relacionadas a inovação presentes em um dado país;
- Atacar falhas de mercado e sistêmicas que afetam a verificação de necessidades dos consumidores para o mercado, possibilitar a geração e difusão de inovações tanto para membros da iniciativa privada, quanto para o setor público; e
- Fomentar a aquisição de soluções inovadoras, pois apresenta um forte potencial para o desenvolvimento estrutural e de serviços públicos em geral, pois estimula o mercado que se organiza para prover o produto ou serviço solicitado pelo Estado, aumentando assim o incentivo a pesquisa interna em empresas.

³⁵ “risco tecnológico - possibilidade de insucesso no desenvolvimento de solução, decorrente de processo em que o resultado é incerto em função do conhecimento técnico-científico insuficiente à época em que se decide pela realização da ação” (BRASIL, 2018).

De acordo com o exposto, nota-se que as políticas de inovação são realizadas a partir da utilização de ferramentas ou ações com o objetivo de mitigar algum tipo de óbice ao resultado ao qual pretende-se alcançar. Entretanto, apesar do grande número de ações disponíveis, cabe ao idealizador da política identificar aquela mais adequada ao SI no qual esta será inserida. Neste contexto, as compras públicas para inovação, modalidade de aquisição do qual também fazem parte as aquisições pré-comerciais se apresentam como ações capazes de promover o desenvolvimento estrutural ao estimular atividades de pesquisa no setor produtivo.

CAPÍTULO 3 - AQUISIÇÕES PRÉ-COMERCIAIS: CONTEXTO HISTÓRICO

Conforme discutido anteriormente, as aquisições pré-comerciais consistem em ferramentas implementadas por meio de políticas de inovação com o objetivo de proporcionar ganhos sociais a partir da contratação de atividades de pesquisa pelo Estado. Apesar de o termo ter se difundido na Europa após os anos 2000, e estar presente na estratégia tecnológica de muitos de seus países, a origem contemporânea destas atividades remonta as políticas de inovação implementadas pelos EUA após a Segunda Guerra Mundial.

Grande parte destas políticas possuem raízes nos pensamentos de Vannevar Bush transmitidos a partir do documento “Science the Endless Frontier” que dava um significado mais abrangente ao termo “pesquisa básica” enfatizando, também, sua importância para a economia. Deste modo, a nova abrangência dada ao conceito foi ao encontro tanto das demandas dos responsáveis pela criação de políticas públicas quanto aos interesses de cientistas cujas pesquisas baseavam-se na própria intuição. Com isso foi possível aumentar o suporte do Governo para realização de pesquisas atendendo-se assim aos apelos de pesquisadores, que anteriormente não obtinham o estímulo necessário para continuidade de suas atividades (PIELKE JR, 2010).

Cabe ressaltar que nesse período a expressão transferência tecnológica também ganhou um novo significado. Formulando-se o entendimento de que esta consistiria em um processo capaz de estabelecer uma ligação entre educação e economia, a partir da conversão de conhecimentos em prol de uma meta comercial (BOJIC, 2020). Favorecendo a criação de um elo entre a pesquisa básica e a aplicação desta no mercado.

De acordo com Bush (1945), a pesquisa básica seria capaz de proporcionar novos conhecimentos que poderiam ser aproveitados no meio produtivo futuramente. Além disso,

após a Guerra e a devastação causada na Europa, o autor entendeu que seria importante criar uma base tecnológica sólida nos EUA. Estes fundamentos teriam como principal objetivo assegurar a independência do país e sua competitividade frente as demais nações. Neste contexto Bush apresentou as bases para o financiamento de pesquisas básicas pelo Estado. Para tanto, ao autor traçou um paralelo entre a geração destas pesquisas de maneira autóctone e o progresso industrial. Afirmando que este processo ocorreria independentemente das habilidades próprias das atividades necessárias ao desenvolvimento interno.

Esta perspectiva abrange todo o documento. De modo que um de seus itens encontra-se inteiramente dedicado a apresentar a necessidade do Estado em financiar pesquisas básicas, mesmo sem haver inicialmente um apelo comercial para as tecnologias ou conhecimentos a serem gerados, por meio de tais atividades.

Entretanto, Bush também alertou para a crescente demanda por conhecimentos ou novas tecnologias de base, visando ao desenvolvimento das pesquisas realizadas nas indústrias, em conjunto com as necessidades apresentadas por Instituições de Pesquisa públicas. Tal perspectiva apresenta-se a partir de exemplos relacionados aos benefícios alcançados por pesquisas agrícolas para o desenvolvimento social (BUSH,1945).

Assim, com o objetivo de promover atividades de pesquisa e a capacitação científica, Bush propôs a criação da *National Research Foundation*, agência responsável pela gestão da pesquisa básica de acordo com as necessidades nacionais. O cientista entendeu que este órgão deveria ser presidido por pessoas não ligadas ao Governo, pertencendo preferencialmente a comunidade científica. Além disso, recomendou que seus componentes fossem selecionados pelo presidente de acordo com a capacidade de agir tendo em vista os propósitos da instituição.

A visão de Bush demonstrou também uma preocupação com as pequenas empresas ao entender que os benefícios e subsídios poderiam não ser divididos igualmente, prejudicando-as. A partir deste entendimento, o cientista afirmou que a falta de investimento em pequenas empresas deveria ser minimizada pelo Governo, por meio iniciativas voltadas diretamente para estas instituições. Enfatizando, assim, a importância destas instituições para o desenvolvimento nacional.

Outro fator relevante para a competitividade nacional de acordo com Bush, seria a reformulação das leis de patentes. O modelo vigente naquele momento poderia dificultar a inserção de pequenas empresas no mercado ao gerar um obstáculo para transformação de novas ideias em produtos e processos capazes de adentrar o meio produtivo. De acordo com Bush tais leis permitiriam abusos na gestão de patentes e seriam responsáveis por sua operação permanecer repleta de incertezas. Além disso, abrangeriam custos capazes de afastar pequenos empresários.

Ao seguir os conselhos de Bush, o governo Federal Norte-americano expandiu o financiamento de pesquisas em Universidades. Apoiando também a realização de pesquisas em organizações não governamentais, no período compreendido entre 1945 e 1980. Com isso, verificou-se um grande investimento por parte do Estado em P&D, favorecendo o surgimento de novas indústrias de tecnologia.

Entretanto, após 1960 a hegemonia tecnológica americana foi colocada em risco, em razão da entrada de outros países na proximidade da fronteira tecnológica estabelecida pelos EUA. Este movimento deveu-se a grande quantidade de investimentos em ciência e tecnologia realizados, após a Segunda Guerra Mundial, por nações em desenvolvimento. Dentre estes, destacaram-se os países localizados na Ásia, cujo sucesso deveu-se a grandes esforços na formação de capital humano, em conjunto com a importação de tecnologias avançadas objetivando a criação de cópias de menor custo para futura exportação (COSTA, 2013).

Neste período, a partir de 1960, surgiram indícios e recomendações para o direcionamento de financiamentos para as pequenas empresas, entretanto alguns setores do Governo apresentavam discordâncias com tais sugestões. Apenas em 1976, por meio de iniciativas do *National Science Foundation* (NSF-Fundação Nacional de Ciência), agência Nacional dos EUA promotora de P&D e educação, houve o aumento de financiamento para estas instituições.

Com a perspectiva de ganho de subsídios federais, conforme identificado pelas ações da NSF, cresceu a pressão de pequenas empresas para a obtenção de financiamentos. Estas solicitações em conjunto com estudos positivos relacionados a atuação de pequenas empresas na economia fizeram com que o Congresso e o Executivo iniciassem discussões sobre este assunto. Possibilitando assim, a criação do SBIR posteriormente (NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al, 1999).

Ressalta-se que, neste período, toda a propriedade intelectual de criações desenvolvidas com o financiamento público pertencia ao Governo Americano. Com isso, verificava-se a falta de retorno dos investimentos empregados inicialmente e o não aproveitamento de patentes. Neste período, estima-se que apenas cerca de 5% de aproximadamente 28.000 intangíveis cuja propriedade pertencia ao Estado eram licenciadas comercialmente. Parte deste problema foi ocasionado em virtude de não haver uma política de Governo relacionada a adoção destes intangíveis.

Em razão desta falta de apoio administrativo, o caminho para a cessão ou licenciamento de ativos de propriedade intelectual de origem Estatal apresentava uma série de entraves burocráticos. Assim, os processos relacionados a comercialização de intangíveis de propriedade do Estado poderiam durar até 2 anos, o que desestimulava eventuais interessados na exploração

destas tecnologias. Neste contexto, grande parte destas criações permanecia na “prateleira” e um dos problemas identificados pelo congresso Americano consistiu em verificar a melhor maneira de obter retorno financeiro de investimentos para a geração de novas tecnologias. Estes correspondiam a aproximadamente 75 bilhões de dólares anuais (COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS com, 1999; BOJIC, 2020).

Assim, em virtude do não aproveitamento econômico do fruto das pesquisas realizadas com investimento Estatal em conjunto com o declínio da competitividade experimentada pelos EUA na década de 1970, surgiu em 1978 uma proposta de uma lei com o objetivo de facilitar o licenciamento de patentes geradas a partir de investimentos realizados pelo Estado. Esta proposta foi alvo de intensos debates no que concerne a riscos de monopólio ocasionado por meio de licenciamentos exclusivos. Temia-se também que isto poderia ocasionar uma possível alta nos preços de produtos gerados a partir dos incentivos do Governo. Outra preocupação consistia em beneficiar indústrias estrangeiras em detrimento das nacionais. Com isso havia a necessidade de adoção de medidas para o retorno adequado aos pagadores de impostos, bem como a possibilitar que a propriedade de invenções pelas empresas contratadas não favorecesse a não competitividade, por meio de possíveis atitudes monopolistas (COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS, 1999).

Esses debates geraram salvaguardas ao texto original fortalecendo a futura lei. De modo que, foi promulgada em 1980 a lei (*Public Law*) 96-517, mais conhecida como Bayh-Doyle Act, visando prioritariamente sanar os entraves burocráticos identificados para transferência de tecnologias geradas a partir de financiamento Estatal (COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS, 1999; BOJIC, 2020).

De uma maneira geral, para cumprir seu objetivo principal, o referido dispositivo legal apoiou-se nos seguintes pilares:

- encorajar a participação de pequenas empresas nos esforços para a pesquisa e desenvolvimento financiados pelo Estado;
- promover a colaboração entre o setor comercial e não-comercial, incluindo as universidades;
- assegurar que as invenções criadas por organizações sem fins lucrativos e pequenas empresas sejam utilizadas de modo a favorecer a livre concorrência e o empreendedorismo;
- promover a comercialização e disponibilidade de invenções geradas nos EUA por empresas e trabalhadores americanos;

- garantir os direitos do Estado sobre as criações financiadas pelo Governo para atender as necessidades da administração pública e prevenir a não utilização ou o mal uso de invenções; e
- minimizar os custos da administração pública nesta área.

A nova normativa ao possibilitar que instituições federais recebessem royalties a partir do licenciamento de suas criações trouxe um grande incentivo para comercialização de novos produtos, bem como aumentou a incidência de patentes depositadas por Universidades. Com isso proporcionou uma maior conexão entre o meio acadêmico e o setor produtivo. Tal ato também foi responsável pela geração de incentivos para a criação de produtos inovadores e o aprimoramento de atividades de pesquisa no âmbito industrial. Verificou-se que parte dessas ações ocorreram em razão de uma maior expectativa de lucro identificada a partir da realização de ações de P&D (EZELL. 2019).

Outro fator relevante consistiu em a referida lei autorizar que pequenas empresas fossem capazes de utilizar financiamento público para realização de atividades de pesquisa, bem como reter a propriedade intelectual dos frutos destes financiamentos, salvo determinação contrária (ACT, 1980). Deste modo a legislação foi ao encontro do que fora anteriormente identificado por Bush (1945) favorecendo assim o desenvolvimento de tais instituições e o investimento em P&D internamente.

Este aumento de interesse do setor produtivo em atividades de pesquisa foi também responsável pela criação de milhões de empregos e pelo reestabelecimento dos EUA como líder em um cenário econômico cada vez mais globalizado e competitivo. Ressalta-se que o sucesso desta lei, como catalizador da economia, favoreceu a criação de legislações semelhantes em outros países (BREMER; ALLEN; LATKER, 2009, p. 352), fator que será explorado no próximo item.

No mesmo ano no qual foi sancionado o *Bayh-Doyle Act*, uma nova legislação denominada *Stevenson–Wydler Technology Innovation Act* de 1980 trouxe medidas de estímulo para que entes do setor público participassem mais ativamente deste processo. A partir desta regulamentação objetivou-se, também, facilitar a transferência de tecnologias geradas por universidades e centros de pesquisa para a iniciativa privada,

Dentre as medidas de estímulo presentes no documento destacam-se a institucionalização de escritórios de tecnologia industrial³⁶ ligados a universidades e laboratórios de pesquisa, bem como, a criação de regras mais específicas no que concerne a

³⁶ *Office of Industrial Technology* no documento original (CONGRESS, U. S.,1984)

previsão de royalties para os inventores e a instituição em si. Além disso tornou a transferência de tecnologia parte da missão das agências federais³⁷ americanas (CONGRESS, U. S.,1984).

De uma maneira geral, os escritórios de transferência de tecnologia acadêmicos seriam os entes responsáveis pela gestão da inovação no âmbito institucional, incluindo a gestão da propriedade intelectual, o auxílio na confecção de acordos de transferência de tecnologia e a assessoria para indivíduos, pequenas empresas e indústrias. Estas estruturas realizariam um apoio semelhante aos que os núcleos de inovação tecnológica institucionalizados, posteriormente, no Brasil por meio da Lei 10.973/2004, realizam conforme discriminado na referida lei.

De modo a fomentar o interesse de pequenas empresas em atividades de P&D financiadas pelo governo federal e utilizar estas pesquisas como base para a inovação tecnológica e atendimento das necessidades da administração pública, foi criado por meio do *Small Bussiness Developement Act de 1982*³⁸ (Lei para o Desenvolvimento de pequenas empresas), o programa SBIR nos EUA. A Lei obrigava as agências federais com orçamentos para P&D superiores a 100.000.000 dólares a reservar parte destes fundos para o financiamento de contratos e subvenções para pequenas empresas. Para tanto apoia-se em quatro pilares:

- Atender às necessidades federais relacionadas as atividades de P&D;
- Estimular a inovação tecnológica;
- Aumentar a comercialização das pesquisas realizadas com financiamento público pelo setor privado;
- Fomentar e incentivar a participação de mulheres e indivíduos social/economicamente desfavorecido em atividades de inovação e empreendedorismo.

Em 1986 por meio do *Federal Technology Transfer Act of 1986* (FFTA- P.L. 99.502), que modificava o *Stevenson-Wydler Innovation Act of 1980*, foi instituída a possibilidade de realização de acordos de cooperação entre laboratórios federais americanos com entes do setor privado, visando a realização de atividades de P&D³⁹ (RUDOLPH, 1994). Com isso os diretores de laboratórios federais obtiveram maior autonomia para realização destes contratos, possibilitando o compartilhamento de recursos de pessoal e material entre o setor público e a iniciativa privada, visando a realização de atividades de P&D.

³⁷ Nos EUA Agências Federais (Federal Agency) correspondem a quaisquer departamentos, estabelecimento independente, organização governamental ou outro braço do poder Executivo, incluindo os correios e não incluindo a Cruz Vermelha (U.S CODE§5122)

³⁸ PUBLIC LAW 97-219—JULY 22, 1982

³⁹ Cooperative R&D agreements (CRDA's) no original

De modo a salvaguardar o investimento público, parte dos royalties oriundos dos projetos realizados em conjunto deveria ser pago ao ente público e seus inventores. Entretanto a realização de parcerias entre entes públicos e privados para a realização de atividades de P&D foi capaz de gerar incentivos e fortalecer a intenção de empresas em investir internamente de modo a favorecer a competitividade por meio de uma maior capacitação tecnológica (GATCHETT; FRADKIN; MOORE, 1992).

Posteriormente, em 1992 foi promulgada a Lei conhecida como Small Business Transfer Act, que aumentava as oportunidades para que pequenas empresas colaborassem com laboratórios de pesquisas Federais a partir da comercialização de criações desenvolvidas internamente pelo ente privado. Trazendo deste modo as pesquisas realizadas pela iniciativa privada ao encontro das necessidades da administração públicas e entes Governamentais. Além disso, o novo documento legal especificava que Agências Governamentais com um orçamento maior do que 1 bilhão de dólares destinados a atividades de pesquisa, deveriam destinar 0,3% deste valor para alocação de tecnologias originadas em pequenas empresas (BOJIC, 2020).

De acordo o *Small Business Transfer Act* de 1992, verificou-se que as pequenas empresas não seriam capazes de arcar com os custos de desenvolvimento e as incertezas inerentes a inserção de novos produtos no mercado, o que ia de encontro ao disposto no *Stevenson-Wydler Technology Innovation Act* de 1980. Assim seria necessário estabelecer programas com o objetivo de encorajar a transferência de tecnologia de pequenas empresas até o dia primeiro de maio de 1993.

Com este objetivo principal foi estabelecido o programa Small Business Technology Transfer (STTR). O programa, que além de se apoiar nos quatro pilares apresentados pelo programa SBIR, visava também promover a transferência de tecnologias geradas a partir de atividades de P&D realizadas por meio de acordos de cooperação celebrados entre pequenas empresas e instituições de pesquisa.

Apesar de terem como base o desenvolvimento e a futura comercialização de novos produtos ou serviços visando sanar problemas identificados pela administração pública, estes programas apresentam diferenças sutis entre si. Ambos são realizados em três fases. Entretanto, enquanto o STTR primariamente é realizado a partir da transferência e desenvolvimento conjunto de novas tecnologias geradas por entes públicos, para a iniciativa privada, com a posterior inserção no mercado, o SBIR consiste na contratação, pelo ente público de pequenas empresas para realização de pesquisas e desenvolvimento de novos produtos e serviços.

A partir da passagem destas leis pelo Governo Americano, o setor acadêmico fortaleceu a administração interna voltada para a gestão da propriedade intelectual. Com isso facilitou-se a transferência destas tecnologias para a iniciativa privada, possibilitando o aumento de

investimento privado em Universidades. De modo que em 1997, cerca de 7% de financiamento de atividades de P&D realizadas em Universidades públicas nos EUA originava-se no setor industrial e 60% no âmbito Federal. Este aumento de interação entre Universidades e empresas foi posteriormente responsável pela geração de novas tecnologias. Além disso, serviu para incentivar a realização de atividades de pesquisa dentro das próprias empresas, visando o aprimoramento destas tecnologias e sua adequação para o mercado (COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS, 1999).

De acordo com Rigby (2013), estes programas não abrangem diretamente aquisições pré-comerciais da mesma forma com a qual tais contratações são realizadas na União Europeia. Entretanto, grande parte do esforço para a implementação de políticas de inovação baseadas em tais estratégias empreendidas em países da Europa, compreende aspectos semelhantes ao modelo em vigor nos EUA. Esses aspectos semelhantes se manifestavam, notavelmente, no que concerne a divisão por fases nos estágios relacionados a seleção de empresas. Entretanto, ressalta-se que os programas europeus abrangem, em geral, mais diretamente a contratação de atividades de pesquisa por entes públicos com o objetivo de estimular a inovação. Como resultado dessas contratações, houve a geração de produtos e serviços de serem futuramente utilizados por entes da administração pública.

O sucesso do programa SBIR estimulou outros países em implementar ações semelhantes. De modo que durante reunião realizada no ano 2000 em Lisboa, o Conselho Europeu⁴⁰ chegou ao consenso político de que a inovação tecnológica seria essencial para o desenvolvimento econômico do continente e uma das formas de se contrapor a pressão competitiva de economias emergentes. Criando para tanto a Estratégia de Lisboa. Além disso, verificou-se que seria necessário empreender e financiar ações inovadora para fazer frente aos desafios do novo milênio (alterações climáticas, escassez de recursos naturais, envelhecimento, etc.). Com isso os dirigentes destes países iniciaram esforços para a adoção de políticas públicas capazes de incentivar entes privados na criação e inserção no mercado de produtos capazes de contrabalancear os obstáculos para o crescimento econômicos mencionados. Deste modo, o papel das políticas públicas pelo lado da demanda, entrou para a pauta de discussões. Estavam lançadas assim, as bases para a adoção e difusão das aquisições pré-comerciais como ferramentas de estímulo a inovação na Europa (APOSTOL, 2014).

O conceito de aquisições pré-comerciais (Pre-Commercial Procurement/PCP) foi oficialmente apresentado pela Comissão europeia em 2006. Um dos principais objetivos por trás do conceito consistiu na necessidade de fornecer auxílio ao desenvolvimento de inovações com

⁴⁰ O Conselho Europeu (*European Council*) é o órgão que propões diretivas políticas para as ações econômicas, ambientais e sociais da união Europeia. O conselho é composto pelos dirigentes dos países membros.

o financiamento da administração pública e simultaneamente melhorar a eficiência dos serviços públicos. De modo a transformar o conhecimento científico em produtos a partir da demanda pública (Delina; Gróf; Dráb, 2020).

De maneira ampla abrange a contratação de atividades de P&D, no que concerne a fase anterior à comercialização, essas contratações ocorrem de modo que a empresa possa tanto criar um novo produto ou serviço quanto implementar modificações em algo já existente. Difere-se, portanto, das aquisições públicas para inovação (*Public Procurement for Innovation/PPI*), ocasiões nas quais o Estado comporta-se como o primeiro comprador de soluções inovadoras prontas. Entretanto, geralmente estas ainda não estão disponíveis em larga escala ou comercialmente, ou seja, não são desenvolvidas diretamente de acordo com os requisitos identificados pela Administração pública (RACOLTA & DRAGOS, 2019).

Apesar destas contratações não envolverem diretamente apoio Estatal, abrangem também o fator risco tecnológico, que será partilhado entre a iniciativa privada e o ente público contratante. O processo ocorre a partir da demanda pública e a solução é concebida por meio de pesquisas realizadas na iniciativa privada. Além disso, os resultados da pesquisa não são reservados apenas para o uso do ente contratante. Cabe ressaltar que de acordo com o modelo apresentado pela Comissão Europeia a solução é inicialmente incerta envolvendo os seguintes aspectos (TURKAMA et al. ,2012):

- Risco-benefício compartilhado de acordo com as condições do mercado;
- Desenvolvimento competitivo em fases; e
- Separação da fase de P&D de acordo com a entrega do produto

A introdução de aquisições pré-comerciais em políticas públicas para a inovação na Europa tinha também o objetivo de superar as eventuais barreiras aos quais as pequenas e médias empresas estariam expostas ao buscar acesso a contratos com entes da administração pública. A racionalidade por trás da adoção destas novas políticas seria similar ao SBIR dos EUA. Entretanto, devido ao contexto Europeu, o limite para designação de pequenas empresas estaria limitado aquelas com menos de 50 funcionários. De modo que empresas com até 250 funcionários seriam consideradas médias. Ressalta-se que nos EUA, para efeitos legais, são identificadas como pequenas empresas aquelas com menos de 500 funcionários (GANDOLFO et al. 2018).

Entretanto, apesar do início destas discussões ter ocorrido em 2000, apenas em 2007 foram explicados pela Comissão Europeia os benefícios econômicos destas contratações e o quadro jurídico aplicável. A iniciativa Europeia foi motivada inicialmente pela possibilidade

de replicar o sucesso identificado nos EUA. Além disso, buscou também evitar que iniciativas nacionais como as identificadas no Reino Unido e países baixos fossem identificadas como regimes ilegais de apoio estatal. Como essas contratações não se aplicavam exclusivamente ao ente estatal, poderiam se caracterizar como meio ilegal para o Estado subvencionar diretamente as empresas (APOSTOL, 2017). Neste contexto o quadro seis visa sumarizar as principais ações empreendidas para a adoção e disseminação de aquisições pré-comerciais pelo Conselho Europeu, de modo a alcançar os objetivos identificados na estratégia de Lisboa.

Quadro 6 Principais resoluções para implantação das aquisições pré-comerciais como instrumentos de estímulo a inovação na EUROPA (2001- 2011).

Ano/Local da Reunião	Decisões relacionadas ao aumento de investimentos em P&D na iniciativa privada
2001, Göteborg	Identificada a importância de incentivar investimentos privados para o desenvolvimento da inovações tecnológica, tendo como principais áreas: efeitos das alterações climáticas, transportes, saúde pública e recursos naturais.
2002, Barcelona	Verificou-se a necessidade de aumento de investimento em P&D para 3% do PIB até 2010, sendo dois terços destes obtidos a partir de investimentos privados. Com ênfase especial em tecnologias de fronteira, tais como: ciências da vida e a biotecnologia, com o objetivo de fazer frente a eventuais concorrentes, bem como o setor de energia. Emitidas publicações enfatizando a importância das aquisições públicas para o financiamento de empresas (transportes, comunicações e Defesa).
2003, Bruxelas	Propõe-se a melhoria de acesso ao financiamento público, dentre outras ações políticas necessárias para incentivar as empresas a aumentarem os seus investimentos em P&D. Reconhece-se a importância dos contratos de P&D relacionados as tecnologias de Defesa para o desenvolvimento de tecnologia de ponta. Inclusão da demanda pública no Plano de Ação de Investimento em Pesquisa, como um instrumento para aumentar as despesas de P&D para alcançar o objetivo de 3% do PIB, traçado no ano anterior.
2004, Bruxelas	Solicitou-se aos Estados-Membros para que realizassem investimentos públicos para atividades de P&D, a fim de incentivar os entes privados. Identificado que as aquisições públicas poderiam aumentar investimentos privados em P&D. Introduzidas novas possibilidades de aquisição de produtos inovadores nas diretivas relacionadas aos contratos públicos de 2004. Apresentam-se novas possibilidades para aquisição de soluções inovadoras em conformidade com o quadro jurídico
2005, Bruxelas	Os representantes da França, Alemanha e Reino Unido solicitam o aumento da utilização de contratos públicos em apoio à inovação. Adicionam-se explicitamente tais modalidades contratuais ao conjunto de instrumentos de política de inovação necessários para implantar produtos e serviços inovadores. Alerta-se para os benefícios

	da reorientação dos contratos públicos no sentido de estimular a pesquisa.
2006, Bruxelas	Enfatizada a importância da cooperação e transferência de tecnologias entre o setor público e a iniciativa privada, tanto internamente como entre países da União Europeia. Além da criação de condições para inserção de pesquisadores no setor industrial. Nota-se que as aquisições pré comerciais poderiam ser instrumentos adequados para encaminhar os resultados de pesquisas tecnológicas para o mercado. A Comissão se dispõe a auxiliar a implantação de aquisições pré-comerciais como instrumentos de política de inovação. Propõe-se melhorar o acesso ao financiamento em apoio à inovação, criar um ambiente regulamentar favorável à inovação e favorecer a demanda por atividades inovadoras. Além disso salientou-se o objetivo de reforçar as atividades de instituições relevantes para a inovação, incluindo a cooperação entre institutos de pesquisa e a indústria. Considerou-se que, para alcançar um impacto significativo, seria necessária a aquisição de produtos inovadores com o potencial de melhorar o serviço público e para os quais a administração pública seria o primeiro demandante.
2007, Bruxelas	Sinalizada a necessidade de prover maior eficácia nos investimentos públicos em P&D, aumentando a taxa de transformação de pesquisas em produtos e serviços inovadores. Além disso, salientou-se a importância das pequenas e médias empresas no processo de inovação, bem como, a relevância de políticas públicas nesse sentido. Elaborado o Manual sobre Contratos Públicos para a Inovação. A publicação teve como objetivo proporcionar segurança jurídica em relação as possibilidades oferecidas pelas diretivas que versam sobre contratos públicos para aquisição de produtos inovadores. Formuladas orientações para que os Estados-Membros adotassem medidas para inserção de instrumentos de inovação pelo lado da demanda nas suas políticas de inovação. Orientou-se no sentido de melhorar o quadro jurídico no que concerne as aquisições pública e o aumento da segurança jurídica para aquisição de produtos inovadores no âmbito das Diretivas de Aquisições Públicas da União Europeia. Oferecido apoio aos Estados-Membros para o desenvolvimento de políticas de contratação públicas favoráveis à inovação.
2008, Bruxelas	Reforçou-se o compromisso em aumentar o investimento público a fim de fazer frente aos desafios econômicos globais. Mencionou-se as aquisições públicas como instrumentos capazes de fomentar a inovação em pequenas empresas.
2009, Bruxelas	Verificou-se a necessidade de intensificar e melhorar a qualidade de investimentos em pesquisas após 10 anos da Estratégia de Lisboa. Instituída a meta de triplicar o uso de aquisições pré-comerciais em tecnologias das informações e comunicações (TIC's) até 2020. Anunciada a implementação de ações para incentivar a realização de aquisições pré-comerciais transfronteiriças.
2010, Bruxelas	Aprovada a nova Estratégia Europa 2020, junto ao compromisso de permanecer com a meta de investimento em P&D de 3% do PIB, de maneira semelhante a Estratégia de Lisboa.

2011, Bruxelas	Reconhece-se a importância de eliminar os obstáculos remanescentes ao funcionamento transfronteiriço do capital de risco. Para tanto, a Comissão iniciou estudos para explorar a viabilidade de um programa de P&D visando a inovação em pequenas empresas no âmbito da União Europeia. Verifica-se uma tendência dos Estados-Membros da UE para se concentrarem nos contratos públicos e nos contratos pré-comerciais nas suas políticas de inovação, mas que ainda seria precipitado identificar se tal adoção seria suficiente.
----------------	--

Fonte: Baseado em Apostol, (2014)

Em 2011/2012 foi realizada pelo Conselho Europeu uma pesquisa sobre o estágio de implementação de políticas relacionadas a adoção de aquisições pré-comerciais pelos estados membros. Apesar dos esforços empreendidos nos 10 anos anteriores, no estudo identificou-se uma série de problemas para a adoção destes instrumentos de apoio a inovação em mais da metade dos 21 países pesquisados. Dentre os óbices citados, verificou-se que apenas 14 países possuíam experiências anteriores com aquisições pré-comerciais. Além disso 11 destes países ainda não possuíam o arcabouço legal necessário para viabilizar o modelo. (DELINA; GRÓF; DRÁB, 2021).

Neste contexto, verificou-se uma grande diferença entre o nível de implementação deste instrumento pelos Estados membros. Além disso, foi possível identificar uma correlação entre a maturidade de implantação das aquisições pré-comerciais no processo de inovação e a posição do país no *European Innovation Index*⁴¹. Os resultados também indicaram que nos países onde as aquisições públicas eram mais utilizadas era dada mais ênfase em explorar os meios de aprimorar o processo. (TURKAMA et al., 2012).

Entende-se que em razão das diversas diferenças socioculturais e econômicas entre os países que adotaram as aquisições pré-comerciais como estratégias de fomento a inovação, podem-se verificar experiências e resultados diferentes para utilização destes instrumentos. Ressalta-se que atualmente na Europa as aquisições pré-comerciais ainda não se encontram amplamente implementadas e são poucos os exemplos de sucesso (APOSTOL, 2017). Neste contexto, o capítulo a seguir apresentará aspectos legislativos sobre as encomendas tecnológicas que são modalidades de aquisições pré-comerciais brasileiras realizadas no Brasil.

CAPÍTULO 4 - ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS

⁴¹ Documento que apresenta uma análise comparativa sobre pesquisa e inovação entre os Estados membros da União Europeia e outras nações selecionadas.

Mais informações: < https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en>. Acesso em 20 AGO 2024

Este capítulo, visa apresentar como o conceito de aquisições pré-comerciais foi adaptado para a realidade brasileira. Conforme exposto anteriormente estas ferramentas de inovação pela demanda possuem o propósito de incentivar atividades de pesquisa no meio produtivo a partir de seu direcionamento no sentido de sanar as necessidades da administração pública.

Deste modo o presente capítulo busca definir o conceito de encomenda tecnológica a partir de sua evolução legislativa, conforme apresentado no item 4.1. Além disso busca verificar de que modo estas ferramentas podem ser utilizadas pelo gestor público com segurança jurídica. Por meio de recomendações dos órgãos de controle expostas no item 4.2. A partir destas perspectivas ambiciona-se prover o arcabouço teórico necessário para os estudos de caso relacionados a aplicação de encomendas tecnológicas em projetos das FFAA apresentados nos capítulos 6, 7 e 8.

4.1 EVOLUÇÃO DO ORDENAMENTO JURÍDICO

A Lei nº 10.973 de 2004, mais conhecida como Lei da Inovação, foi parte de um esforço iniciado em 1990 pelo Governo brasileiro com o objetivo de auxiliar a transferência dos conhecimentos e tecnologias geradas no setor público para o ambiente produtivo (MORAES, 2008). De modo a preencher uma lacuna na política industrial e tecnológica brasileira (KRUGLIANSKAS e MATIAS-PEREIRA, 2005).

Conforme apresentado na introdução deste trabalho, uma das alternativas para o fomento industrial presente no referido instrumento legal corresponde a permissão para efetuar encomendas tecnológicas, visando a realização de atividades de P&D, com o objetivo de prover soluções para problemas técnicos específicos, prospectados ou vivenciados por entidades pertencentes à administração pública. Ressalta-se que de acordo com a legislação em vigor, estas contratações deverão ter como objetivo o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos capazes de solucionar problemas técnicos específicos, prospectados ou vivenciados por entidades pertencentes à administração pública (BRASIL, 2004). Cabe ressaltar que apesar de projetos anteriores a sanção esta lei poderem ser considerados como encomendas tecnológicas.

Como por exemplo o desenvolvimento do KC-390⁴², dentre outras aquisições do Governo Federal, somente a partir de 2004 a ETEC adentrou o ordenamento jurídico do país.

Inicialmente as encomendas tecnológicas não encontraram receptividade no ordenamento jurídico brasileiro (RAUEN, 2015), em virtude de estas serem realizadas a partir de contratos entre entes públicos e membros da iniciativa privada, cujos objetos compreendem atividades de difícil definição em um cenário pavimentado pela insegurança. Deste modo, contrapondo-se aos ditames da Lei nº 8.666 de 1993, norma padrão para a realização de licitações e contratos por entes da administração pública brasileira (BRASIL, 1993), que abrange apenas acordos de vontades com objetos tangíveis e bem definidos.

A publicação do Decreto nº 5.563 de 2005 posteriormente modificado pelo Decreto nº 7.539 de 2011, instrumentos que regulamentavam a lei de inovação, trouxe novas informações sobre as atividades que os entes públicos deveriam empreender ao realizar contratações de P&D. Entretanto, estas versavam apenas sobre critérios técnicos para criação, acompanhamento e pagamento de encomendas tecnológicas, não provendo ainda a segurança jurídica necessária para sua realização (BRASIL, 2005). O ato legislativo capaz de proporcionar maior garantia para o gestor público ocorreu apenas em 2010 a partir da sanção da Lei nº 12.439 de 2010, ocasião em que foi inserida na Lei nº 8.666 de 1993, a perspectiva de dispensa de licitação para a realização de encomendas tecnológicas (BRASIL, 2010). Além disso, no mesmo instrumento normativo, foi inserida também a possibilidades de dispensa para a aquisição de bens destinados a pesquisa científica com recursos concedidos por instituições de fomento. Posteriormente. Por meio da Lei 13.243/2016, tal benefício foi posteriormente estendido para toda aquisição ou contratação de produto para pesquisa e desenvolvimento (BRASIL, 2016a).

Deste modo, o processo administrativo para a celebração de contratos abrangendo encomendas tecnológicas tornou-se tecnicamente mais viável ao diferenciar-se da norma padrão para contratações públicas, cujos procedimentos não foram dimensionados para a celebração de contratos com objeto incerto ou de difícil caracterização (RAUEN, 2015). Entretanto as normas gerais para a realização destas contratações, descritas na Lei nº 8.666 de 1993, deveriam ser observadas mesmo que suas diretrizes ainda não se encontrassem plenamente definidas.

Outro esforço relevante para a realização de encomendas tecnológicas no país ocorreu em virtude da inserção do Decreto nº 8.269 de 2014 no ordenamento jurídico brasileiro. Este dispositivo legal instituiu o Programa Nacional de Plataformas do Conhecimento (PNPC) e seu Comitê Gestor, com o objetivo de realizar encomendas tecnológicas e estimular parcerias a

⁴² Com o objetivo de promover a modernização da frota aérea a FAB encomendou em 2009 o desenvolvimento no país de uma aeronave de transporte e REVO (plataforma flexível) para substituir as antigas aeronaves C-130 Hércules. Nesse contexto, a nova aeronave, denominada KC-390 foi encomendada para a EMBRAER DEFESA e SEGURANÇA e posteriormente adquirida pela FAB, Hungria, Portugal, com perspectiva de negociação para a aquisição de outros países (SANTOS, 2021).

partir da criação de arranjos público-privados orientados para a solução de problemas técnico específicos a serem propostos ao Presidente da República para contratação pelo PNPC. De acordo com o documento, após a definição das plataformas prioritárias, a seleção de propostas deveria ser precedida de **chamamento público**, ação que promove a competição entre possíveis interessados no empreendimento. Além disso o projeto contratado para resolução do problema passaria por uma avaliação periódica e sistemática de seus resultados, necessitando cumprir as metas estabelecidas para continuidade de seu financiamento.

O programa consistiu em uma tentativa de orientação para o paradigma tecnológico a ser alcançado pelo país, e apresentava semelhanças com iniciativas relacionadas a realização de contratações públicas para P&D implementadas na Europa e nos EUA (RAUEN, 2015). Apesar da importância do programa, verificou-se que este não foi devidamente implementado, pois até junho de 2024 não foram identificados lançamentos de plataformas do conhecimento. O programa continua em vigor, porém, após a sanção do Decreto nº 9.784 em maio de 2019 as atribuições de seu Comitê Gestor passaram para Casa Civil da Presidência da República.

Em 2016 a Lei de inovação sofreu novas modificações devido a publicação da Lei nº 13.243 de 2016. Com isso surgiram duas novas possibilidades relevantes, a dispensa de licitação para o fornecimento do produto gerado pela encomenda tecnológica e a alternativa para contratação simultânea com mais de uma instituição visando o desenvolvimento do projeto (BRASIL, 2016a). Ao flexibilizar aspectos gerenciais do projeto e facilitar a comercialização de produtos originados por meio destas contratações, a Lei nº 13.243 de 2016 trouxe novos estímulos para a realização destes acordos. Entretanto, apesar do esforço legislativo, as encomendas tecnológicas continuaram a ocorrer a partir de iniciativas isoladas, não sendo amplamente utilizadas pelos gestores públicos, principalmente os militares. Dentre outros fatores, o caráter genérico atribuído ao Decreto nº 5.563 de 2005 e ao Decreto nº 7.539 de 2011, instrumentos jurídicos que normatizavam a atividade de inovação no país, parece ter contribuído para este cenário.

Por esta razão, após uma série de consultas a membros do setor público e da iniciativa privada a fim de instituir um novo marco legal de inovação, foi publicado em fevereiro de 2018 o Decreto nº 9.283 de 2018, que dentre outras disposições, apresentou novas possibilidades para a realização de encomendas tecnológicas, bem como, regulamentou o processo.

O documento expressa o conceito de risco tecnológico como a possibilidade de insucesso que ocorre em contratações para a realização de P&D, em virtude da falta de conhecimento técnico sobre o objeto do contrato. Com isso, apresentou ao ordenamento jurídico brasileiro um termo chave para diferenciar as encomendas tecnológicas de contratações comuns realizadas para a aquisição de produtos ou serviços disponíveis no mercado.

Além disso, o referido instrumento jurídico dispõe que a contratada apesar de possuir experiência com pesquisa não necessita realizar apenas esta atividade ou mesmo tê-la descrito entre seus objetivos institucionais. Isto abriu uma maior possibilidade de escolha para a contratação, ao mesmo tempo em que fomentou indiretamente a inovação em empresas, em conformidade com o disposto no § 3º Art. 218⁴³ e no parágrafo único do Art. 219⁴⁴ da Carta Magna, inseridos pela Emenda Constitucional nº 85 de 2015 que visa atualizar o tratamento das atividades de CT&I.

A definição do objeto do contrato de encomenda tecnológica poderá ser realizada em conjunto com potenciais contratados. Deste modo, o ente público define o objeto, os interessados apresentam suas propostas e a escolha da contratada poderá ser realizada a partir de uma análise sobre a proposta com maior probabilidade de sucesso. Entretanto, caso o projeto seja conduzido de acordo com os parâmetros descritos no contrato e mesmo assim alcance um resultado diferente do almejado, o pagamento poderá ainda ser efetuado. Neste caso o risco inerente ao processo de inovação é reconhecido.

Outro fator importante abordado pelo Decreto nº 9.283 de 2018 diz respeito a flexibilização quanto a titularidade dos intangíveis originados por ocasião da realização de encomendas tecnológicas, pois esta deverá ser definida a partir de um acordo prévio de ajuste de propriedade intelectual, sendo permitido ao contratante dispor da totalidade de seus direitos. Esta nova concepção contrapõe-se a concepção inicial vigente no Brasil, segundo o qual estes direitos deveriam pertencer somente ao Órgão Público contratante, sendo também, consideradas desenvolvidas em virtude da contratação as criações intelectuais relacionadas ao projeto, protegidas pelo contratado até dois anos após a sua vigência (BRASIL, 2005).

Com isso, o legislador alinha-se com as legislações de países desenvolvidos (RAO et al, 2007; EDQUIST e ZABALA-ITURRIAGAGOTIABALA, 2017) e apresenta mais um fator de estímulo a inovação em empresas ao permitir a apropriabilidade dos resultados alcançados por meio de pesquisas contratadas por entidades públicas.

De acordo com o exposto, pode-se notar que desde sua inserção no ordenamento jurídico brasileiro, tem sido realizado um contínuo esforço legislativo no sentido de prover a segurança jurídica necessária para a realização de encomendas tecnológicas pelos gestores públicos. Neste sentido, **o Decreto nº 9.283 de 2018 foi a iniciativa recente mais relevante para a normatização destas atividades**, reconhecendo sua função como fonte de estímulo a inovação

⁴³ O § 3º Art. 218 apresenta o compromisso do Estado Brasileiro em apoiar a formação de capital intelectual para a realização de P&D.

⁴⁴ O Art. 219 Parágrafo único apresenta o compromisso do Estado Brasileiro em estimular a inovação no setor público e na iniciativa privada a partir da criação de ambientes promotores da inovação e incentivos aos inventores independentes.

em empresas e apresentando uma seção direcionada ao tema. Entretanto, após sua sanção foram expedidas uma série de recomendações por órgãos de controle, conforme será explorado a seguir.

4.2 RECOMENDAÇÕES DOS ÓRGÃOS DE CONTROLE PARA UTILIZAÇÃO DO ARTIGO 20 DA LEI 10.973/2004

De uma maneira geral, a legislação relacionada às ETEC abrange: a Lei 10.973/2004, o Decreto 9.283/2018 que regulamenta a lei e a Lei 8.666/1993 revogada pela Lei 14.133/2021, nova lei de licitações e contratos administrativos. Entretanto, têm sido observado um contínuo esforço do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e do Tribunal de Contas da União (TCU) em tornar este dispositivo legal mais seguro para o gestor público. Com esse objetivo foram elaborados a partir de 2019, manuais, instruções normativas e modelos com o objetivo de normatizar estas aquisições, bem como, conscientizar tanto membros dos órgãos reguladores, quanto administradores públicos sobre a efetividade destas contratações.

Para confecção destes manuais, dentre outras iniciativas, foram realizadas aproximações de membros dos órgãos de controle do TCU com gestores públicos para o acompanhamento de processos de contratações por ETEC. A experiência consistiu em uma colaboração com a Agência Espacial Brasileira (AEB) com o objetivo de auxiliar o processo de ETEC em curso por esta agência de acordo com o contexto jurídico. Com isso foram organizados cursos internos para capacitação de pessoal nessas áreas (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2021a), cujas publicações serão exploradas neste item.

Como salientado anteriormente as contratações por ETECs, não se iniciaram a partir de 2004, apenas foram formalmente inseridas no ordenamento jurídico brasileiro neste período. Entretanto a regulamentação do processo ocorreu apenas em 2018. Deste modo, as normativas emanadas tiveram como objetivo explicar e prover subsídios para a implementação das ações citadas no referido decreto.

Nesse contexto o Guia geral de boas práticas para a realização de encomendas tecnológicas de 2019 (RAUEN & BARBOSA, 2019), constitui uma das principais publicações de auxílio ao gestor público. Confeccionado por profissionais que participaram de uma tentativa de criar uma política baseada em ETEC, o Plano Nacional de Contratações Públicas (PNPC) de 2014, este manual tem sido utilizado tanto para estudos, quanto para aplicações práticas.

A principal diferença entre as contratações de ETEC e as demais contratações públicas consiste em as primeiras suportarem o risco tecnológico⁴⁵ inerente as atividades de CT&I. Logo para a realização de ETEC é necessário que o gestor público verifique se tal conceito se aplica a demanda delineada, caso contrário a contratação pode ser realizada por outro processo. Em 2021 uma publicação do TCU, cujo objetivo consiste em orientar os profissionais que atuam em órgãos de controle elencou as diferenças entre ETECs e demais contratações públicas, cujas principais encontram-se transcritas na no quadro 7 abaixo.

Quadro 7 Principais diferenças entre contratações usuais e por ETEC

Contratações usuais	Contratações por ETEC
Aquisição de bens e serviços comuns (bens disponíveis no mercado)	Busca por soluções por meio de atividade de P&D e relevante grau de incerteza
Conhecimento da administração pública acerca do produto a ser demandado	Conhecimento sobre o problema a ser solucionado, sem opção no mercado
Possibilidade de pesquisa de preços	Dificuldade para a precificação do serviço a ser executado por envolver aspectos de novidade
Termo de referência com as especificações do objeto	Termo de referência específica o problema que será solucionado
Previsibilidade em relação a execução do contrato	Baixa previsibilidade devido ao risco tecnológico
Critérios para a escolha do contratado, preço, técnica ou técnica e preço	Critério para a escolha do contratado, probabilidade de sucesso na execução do contrato
Apenas um fornecedor é contratado	Possibilidade de contratação de múltiplos fornecedores para a realização da mesma etapa do processo
Contrato com cláusulas fixas	Contrato com cláusulas flexíveis
Contratado assume a responsabilidade de entrega do objeto do contrato	Contratado assume a responsabilidade de se esforçar para sanar o problema delineado
Tempo para execução do contrato previsível	Tempo para execução do contrato com menor grau de previsibilidade em razão da existência de risco tecnológico
Sanções pela inexecução do objeto acordado	Maior tolerância pela inexecução do objeto contratado

FONTE: Adaptado de Tribunal de Contas da União (2021)

Cabe ressaltar que apesar da ETEC compreender uma forma de dispensa de licitação, seu trâmite não prescinde das ações associadas a Lei 8.666/93/ Lei 14.133/2021. Inclusive no

⁴⁵ De acordo com o Art. 2º V do Decreto 9.283/2018: “risco tecnológico - possibilidade de insucesso no desenvolvimento de solução, decorrente de processo em que o resultado é incerto em função do conhecimento técnico-científico insuficiente à época em que se decide pela realização da ação.”

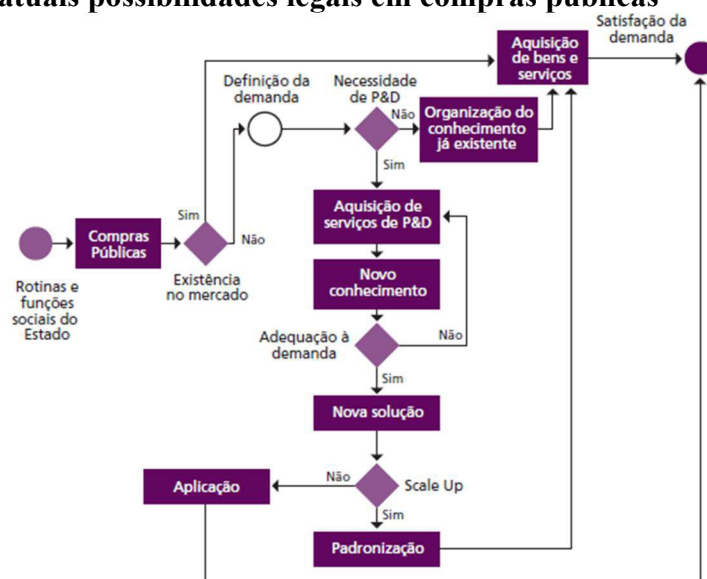
que concerne aos aspectos de transparência e planejamento dispostos nestes dispositivos legais. Entretanto, devido a sua natureza compreender um esforço tecnológico, que pode ou não ser concretizado, em virtude da novidade inerente a estas contratações, observa-se uma leniência com a assunção de tolerância a riscos. Estes apesar de apresentarem graus variados, deverão ser mitigados a partir de ações empreendidas por contratantes e contratados conjuntamente.

Para isso é importante uma contínua gestão de risco durante todo o processo. Recomenda-se que esta seja realizada desde os estudos preliminares até a finalização do processo, envolvendo diversos atores agindo conjuntamente. Como o risco é partilhado entre contratantes e contratados faz-se interessante que ambas as instituições participem ativamente desta gestão. Contando com profissionais que conheçam a legislação, o problema proposto e as possíveis soluções para o caso apresentado. Cabe ressaltar que o mapa de riscos servirá tanto para orientar o contratante como para subsidiar suas decisões. Além disso, favorece a segurança jurídica do gestor frente aos órgãos de controle (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2021b).

O risco deverá ser constantemente analisado de modo a verificar a adequabilidade do projeto aos obstáculos identificados. Por essa razão RAUEN & BARBOSA (2019) afirmam que a ETEC deverá ser a última alternativa em busca de uma solução para os problemas da administração pública. No sentido de haver a possibilidade de existir uma solução pronta e menos propensa as incertezas. Além disso, deve ser verificado o nível de maturidade tecnológica da demanda, não sendo realizadas contratações caso o TRL⁴⁶ não esteja situado entre o conceito tecnológico/ ou aplicações formuladas (TRL 2) e desenvolvimento de protótipo (TRL 7). Neste contexto, Rauem 2017 apresentou uma taxonomia para que o decisor avalie a necessidade de realização de ETEC, a partir da necessidade de serviços de P&D para a aquisição de conhecimentos e adequação a demanda, conforme apresentado na figura 1.

⁴⁶ Technology Readness Level (TRL), consiste em uma escala de nível de maturidade tecnológica criada pela National Aeronautics and Space Administration (NASA), utilizada também por ICTs brasileiras. Mais informações <https://www.nasa.gov/directorates/somd/space-communications-navigation-program/technology-readiness-levels/>. Acesso em 27JUL 2024

Figura 1 Processo decisório do gestor em face das atuais possibilidades legais em compras públicas



Fonte: Rauen (2017)

Após a decisão inicial sobre o tipo de contratação a ser implementada, como norma geral recomenda-se que o gestor público verifique a disponibilidade orçamentária para efetivar a contratação. Entretanto, por não ter inicialmente um produto definido e em geral compreender serviços não inteiramente definidos pelo mercado, ou seja, sem similares, poderá ser realizada uma consulta prévia junto a interessados na solução do problema definido pela administração pública de modo a gerar uma estimativa de custo. Ressalta-se que esta deverá estar pautada nas delimitações e necessidades delineadas pela administração em uma etapa anterior⁴⁷. Esta consulta poderá também ser realizada formalmente a partir de editais e chamamento público. Cabe ressaltar que tal procedimento apesar de recomendável apresenta cunho opcional. Pois diminui a assimetria de informação. Entretanto poderá propiciar uma maior delimitação do objeto e entendimento sobre as possíveis soluções apresentadas pelo mercado. Podendo gerar uma mudança nos parâmetros da contratação ou demonstrar sua impossibilidade.

De maneira semelhante, de modo a auxiliar os processos decisórios, poderá também ser formalmente designado um comitê de especialistas com familiaridade com o desafio tecnológico proposto⁴⁸. Cabe ressaltar que qualquer ente da administração pública, mesmo aqueles não afetos as atividades de CT&I, pode realizar a contratação de ETEC. Nestes casos poderão ser designados ou convidados especialistas de outras instituições além de potenciais utilizadores

⁴⁷ § 3º e § 4º do Artigo 27 do decreto 9283/2018

⁴⁸ § 5º do Artigo 27 do decreto 9283/2018

das tecnologias a serem desenvolvidas. Estes deverão estar aptos a delinear as demandas apresentadas por meio de um termo de referência ou projeto básico, capaz de apresentar aos possíveis interessados as necessidades da instituição pública. Ressalta-se que a qualidade do termo de referência ou projeto básico influi sobremaneira nas soluções propostas ao diminuir a assimetria de informação, possibilitando um delineamento mais eficaz dos procedimentos a serem realizados com o objetivo a sanar o problema apresentado. Além disso, deverá estar pautado em estudos técnicos preliminares e no gerenciamento de riscos. Atualmente, recomenda-se que seja utilizado o modelo de termo de referência e contrato confeccionados pela Advocacia Geral da União (AGU)⁴⁹.

Devido a própria natureza da ETEC a escolha da contratada não deverá estar relacionada ao preço e sim na probabilidade de sucesso frente ao risco tecnológico identificado, entretanto deverá ser verificado se esta cumpre as prescrições legais previstas no artigo 14 da lei 14133/2021⁵⁰. Apesar disso, deverá pautar-se em critérios objetivos e rastreáveis em prol da transparência. Desta maneira o custo deverá ser negociado entre contratante e contratada de maneira transparente com as documentações geradas anexadas ao processo de acordo com o princípio da publicidade. Abrangendo ainda possibilidades de transferência de tecnologia para o ente privado de maneira a desonerar a administração pública⁵¹.

Deste modo, a negociação com os interessados visa identificar as propostas mais vantajosas para a administração pública e todas as partes deverão concordar com seu papel dentro do projeto. Apesar da flexibilidade da fase de negociação e precificação, entende-se que esta deverá estar bem documentada a fim de demonstrar os critérios utilizados. Como estes critérios apresentam natureza subjetiva, há maior necessidade de justificar como ocorreu a negociação, demonstrando cada etapa do processo. Estas ações têm por objetivo expor a razões para a escolha das contratadas perante a sociedade (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2020). Con-

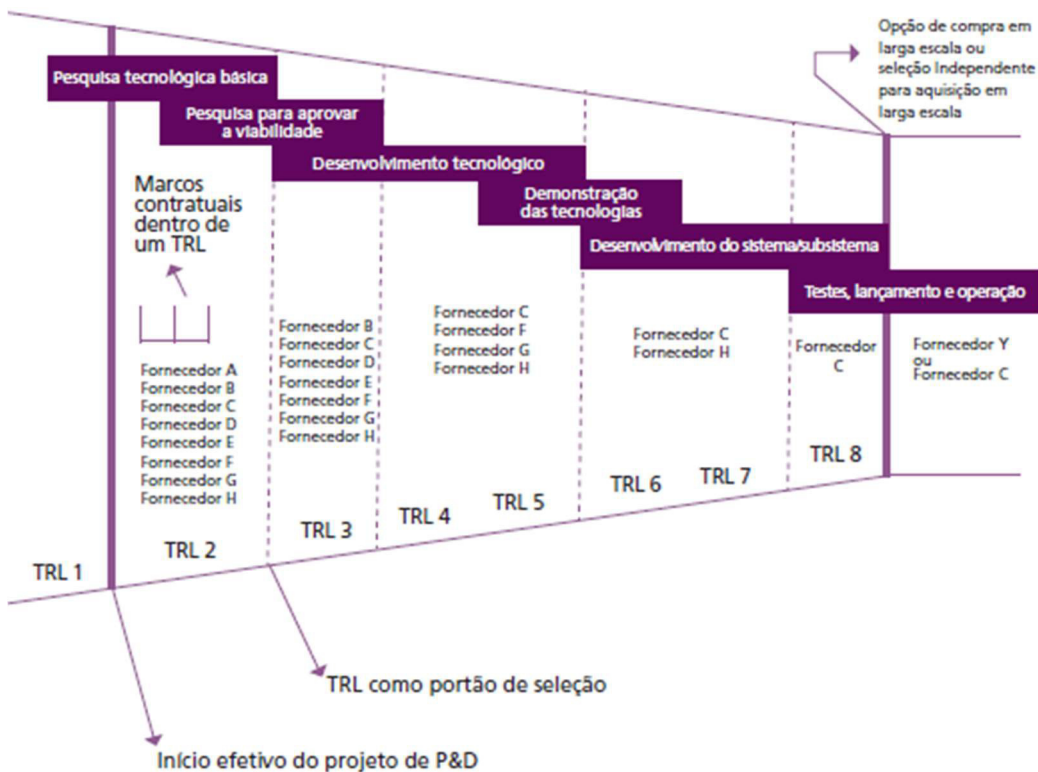
⁴⁹ Mais informações: < <https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/modelos/cti/modelogeral/termo-de-referencia-para-encomenda-tecnologica-com-notas-explicativas-versao-oficial.docx>>. Acesso em 28JUL 2024

⁵⁰ Lei 14133/2021, Art. 14. Não poderão disputar licitação ou participar da execução de contrato, direta ou indiretamente: I - autor do anteprojeto, do projeto básico ou do projeto executivo, pessoa física ou jurídica...; II - empresa, isoladamente ou em consórcio, responsável pela elaboração do projeto básico ou do projeto executivo, ou empresa da qual o autor do projeto seja dirigente, gerente, controlador, acionista ou detentor de mais de 5% (cinco por cento) do capital com direito a voto...; III - pessoa física ou jurídica que se encontre, ao tempo da licitação, impossibilitada de participar da licitação em decorrência de sanção que lhe foi imposta; IV - aquele que mantenha vínculo de natureza técnica, comercial, econômica, financeira, trabalhista ou civil com dirigente do órgão ou entidade contratante ou com agente público que desempenhe função na licitação ou atue na fiscalização ou na gestão do contrato, ou que deles seja cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, devendo essa proibição constar expressamente do edital de licitação; V - empresas controladoras, controladas ou coligadas, nos termos da Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, concorrendo entre si; VI - pessoa física ou jurídica que, nos 5 (cinco) anos anteriores à divulgação do edital, tenha sido condenada judicialmente, com trânsito em julgado, por exploração de trabalho infantil, por submissão de trabalhadores a condições análogas às de escravo ou por contratação de adolescentes nos casos vedados pela legislação trabalhista.

⁵¹ § 8º do Artigo 27 do decreto 9283/2018

forme salientado anteriormente apesar de poderem ser contratadas mais de uma empresa deverão ser observados critérios para que estas avancem em cada etapa do projeto. A figura 2 representa graficamente uma estratégia pautada no avanço do TRL, para a escolha de empresas que participarão do processo.

Figura 2 Exemplo de estrutura de ETEC completa

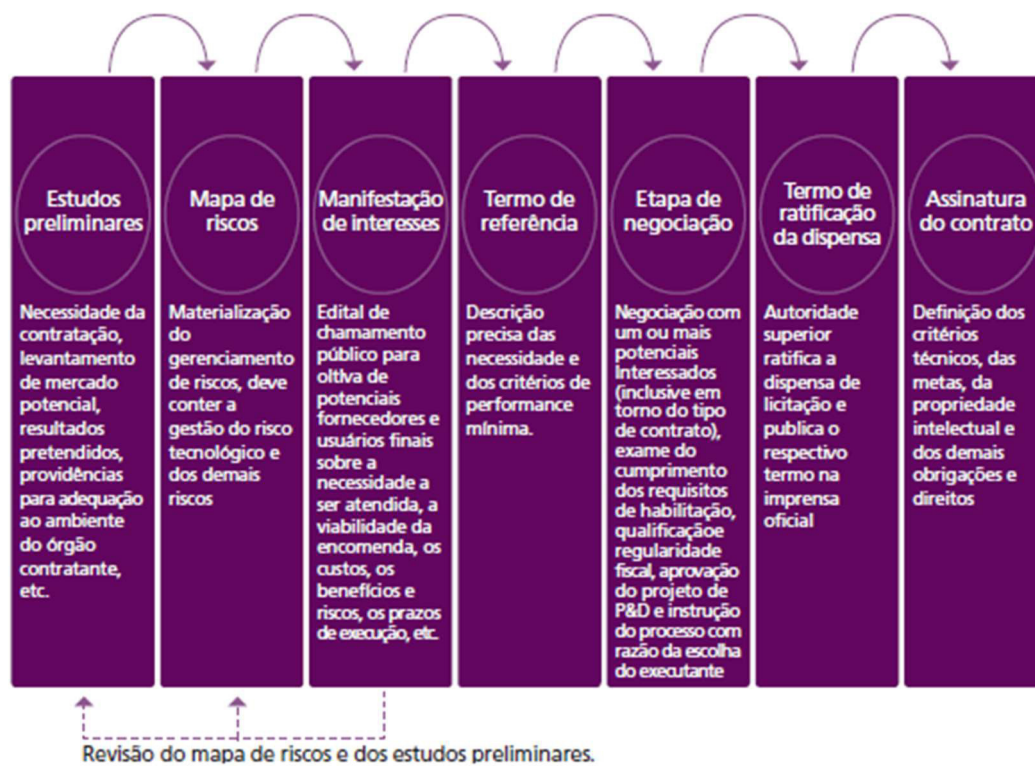


FONTE: RAUEN & BARBOSA, 2017

Identifica-se, portanto, um esforço administrativo prévio para a execução de ETEC. Nota-se que o processo se apresenta de maneira diferente de outras modalidades de contratações

pública, pois apesar de gerar maior amplitude de escolha para o decisor, também necessita de uma etapa de planejamento robusta e técnica. Estas ações fazem-se necessárias para prover um melhor delineamento da demanda e no sentido de mitigar o risco tecnológico inerente a estas contratações. Ações que deverão ser realizadas com o concurso de todos interessados. Deste modo, Rauen & Barbosa (2019) apresentam as macroetapas, prévias para a celebração de ETECs (Figura 3) e recomendam que todos os procedimentos sejam bem documentados, se possível a partir de endereço eletrônico próprio na *internet*.

Figura 3 Macroetapas prévias de celebração da ETEC



FONTE: Rauen & Barbosa (2019)

Como todas as contratações realizadas por órgãos da administração pública, as ETECs deverão ser submetidas a avaliação dos órgãos de controle⁵². Nestes casos o controle observará as peculiaridades inerentes às ETEC. Com isso estão sendo adaptadas as técnicas de controle a luz da Lei de inovação, de modo a verificar se a ETEC cumpre os princípios que regem a administração pública⁵³, a partir de uma avaliação do esforço em detrimento do resultado propriamente dito. Desta maneira deverão dentre outras, serem realizadas pelos órgãos de controle as seguintes avaliações (TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, 2021).

- Estudos preliminares: coerência e clareza descritiva sobre o problema proposto;
- Mapeamento de risco: conhecimento dos riscos pelos decisores e como mitigá-los;
- Comitê de especialistas: processo de identificação e convite de seus integrantes;
- Manifestação de Interesse: publicidade quanto a possíveis interessados;
- Termo de referência: definição e clareza do problema proposto, bem como, os critérios para análise das soluções apresentadas;
- Negociação: critérios e requisitos para a contratação;
- Termo de ratificação de dispensa de licitação: adequação do contrato aos riscos inerentes às ETECs;
- Gestão do contrato: critérios de acompanhamento e fiscalização do contrato.

Com isso nota-se uma maior flexibilidade nas ações desempenhadas por órgãos de controle em relação as ETEC. Estas diferenças encontram-se alinhadas com a novidade de tais contratações e o risco tecnológico apresentado. Deste modo observa-se uma maior preocupação com os princípios básicos da administração pública do que com a formatação do processo durante as avaliações realizadas por estes órgãos.

De acordo com o exposto, verifica-se que a responsabilidade para o sucesso de uma ETEC abrange todos os envolvidos, Apesar de a administração pública ser responsável por delinear o problema a ser solucionado, cabe a contratada identificar a melhor maneira de solucioná-lo. Deste modo deverá haver um esforço conjunto e contínuo para conclusão do serviço,

⁵² Art. 169 da Lei 14.133/2021: As contratações públicas deverão submeter-se a práticas contínuas e permanentes de gestão de riscos e de controle preventivo, inclusive mediante adoção de recursos de tecnologia da informação, e, além de estar subordinadas ao controle social, sujeitar-se-ão às seguintes linhas de defesa: I - primeira linha de defesa, integrada por servidores e empregados públicos, agentes de licitação e autoridades que atuam na estrutura de governança do órgão ou entidade; II - segunda linha de defesa, integrada pelas unidades de assessoramento jurídico e de controle interno do próprio órgão ou entidade; III - terceira linha de defesa, integrada pelo órgão central de controle interno da Administração e pelo tribunal de contas.

⁵³ Legalidade, Impessoalidade, Moralidade, Publicidade e Eficiência

a partir da retroalimentação constante entre os envolvidos. Deste modo, de acordo com o objetivo deste trabalho, cabe tecer algumas considerações sobre os principais interessados em ETECs para os projetos desenvolvidos pelas FFAA, os membros do sistema setorial de Defesa brasileiro.

CAPÍTULO 5 - DESAFIOS PARA O CRESCIMENTO DO SETOR DE DEFESA BRASILEIRO

Neste capítulo serão apresentadas considerações sobre o sistema setorial de defesa brasileiro, de acordo com a análise proposta por Malerba (2002, 2003), com o objetivo de identificar as especificidades inerentes a este setor (item 5.1), em especial, os principais desafios enfrentados pelas empresas que compõem a BID (item 5.2).

A partir desta análise em conjunto com o arcabouço legal específico para a atuação destas empresas no Brasil, pretende-se verificar como a BID insere-se no contexto brasileiro, além disso, a identificação dos principais obstáculos para o seu crescimento abre uma reflexão sobre a necessidade de políticas públicas de estímulo a inovação para as empresas do setor, empreendimentos que poderiam ser realizados a partir de contratações de atividades de P&D voltadas para a defesa.

Verifica-se que as empresas da BID possuem o potencial de serem as principais beneficiadas por encomendas tecnológicas realizadas pelas FFAA. Além disso, conforme apresentado no capítulo 4 estas contratações dependem da capacidade tecnológica e da interação com a empresa contratada, pois o risco é dividido. Logo, possuir uma base industrial capacitada e apta a realizar os projetos propostos, reveste-se de grande importância para a realização de ETECs.

5.1 O SISTEMA SETORIAL DE INOVAÇÃO DO SETOR DEFESA NO BRASIL

Podemos identificar os principais atores que atuam no sistema setorial de inovação do setor de defesa brasileiro, de acordo com o exposto na definição de Base Industrial de Defesa (BID) apresentada na Portaria Normativa N ° 899/MD, de 19 de julho de 2005, ou seja, empresas e instituições, "que participem de uma ou mais das etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa"(PED) (BRASIL,

2005b; BRASIL, 2012a) ou produtos de defesa (PRODE).

A BID brasileira é composta por empresas dos mais variados perfis. Destas empresas, os segmentos que apresentam maior importância para a defesa, são os seguintes: Armas leves, munições e explosivos, armas não letais, armas e munições pesadas, sistemas eletrônicos e sistemas de comando e controle, plataforma naval militar, plataforma terrestre militar, plataforma aeroespacial militar e propulsão nuclear (BRASIL, 2012a).

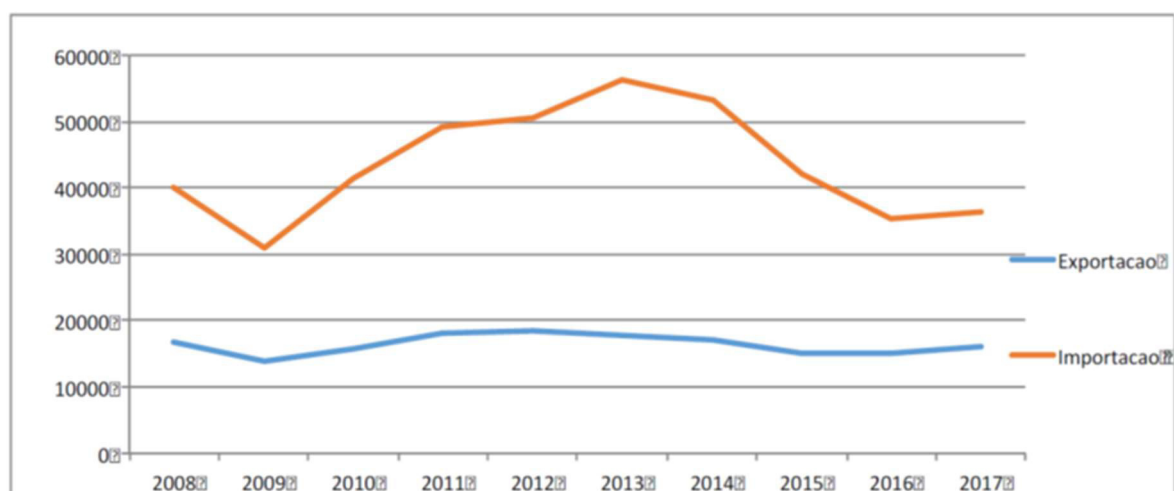
Estima-se que o Brasil possui 1,1 mil empresas voltadas para o setor de defesa (HILDEBRAND e ANDRADE, 2020), destas, 100 encontram-se catalogadas pelo Centro de Apoio a Sistemas Logísticos de Defesa (CASLODE) como Empresas Estratégicas de Defesa (EED) e 22 como Empresas de Defesa (ED). Além disso, a Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE) conta com cerca de 200 associados.

De acordo com a metodologia de Malerba (2002,2003) os sistemas setoriais de inovação são compostos por firmas e não-firmas. Logo, entende-se que o sistema setorial de inovação em defesa brasileiro conta com a atuação de instituições de ensino e pesquisa, bem como das FFAA, como entes atuantes em processos de interação realizados com o objetivo de possibilitar a geração e troca de conhecimentos capazes de facilitar a inovação e comercialização de produtos.

Quanto ao domínio e conhecimento tecnológico, verifica-se que o setor de Defesa atua em um ecossistema altamente dependente da atividade estatal, em que o Governo local tende a ser o principal demandante de produtos, por meio das atividades desempenhadas pelas FFAA. Neste setor, o conhecimento é tratado como uma ferramenta estratégica e aqueles que o detêm não o transferem facilmente, gerando o cerceamento tecnológico por parte de países mais desenvolvidos.

Até 2019, as taxas de importação de produtos de Defesa encontravam-se em um patamar muito superior as taxas de exportação, conforme demonstrado por Guimarães (2019) na figura 4. Este *déficit* na balança comercial indica uma dependência externa elevada, pois entende-se que há preferência pela realização de aquisições no mercado nacional, a fim de preservar a autonomia tecnológica do país, salvo em áreas nas quais o conhecimento autóctone não demonstra condições de atender as expectativas das FFAA.

Figura 4 Balança comercial dos produtos da BID brasileira 2008/2017 (US\$ milhões).



Fonte: Guimarães (2019)

As importações/exportações têm sido realizadas principalmente a partir de máquinas e equipamentos, produtos de base tecnológica com alto valor agregado (GUIMARÃES, 2019). Ressalta-se que de acordo com as Pesquisas de Inovação (PINTEC) de 2011 e 2014 realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as empresas brasileiras possuem como principal estratégia de inovação, a aquisição de máquinas e equipamentos. Entretanto, a PINTEC 2017, divulgada em 2020, última pesquisa que teve seus dados compilados e oficialmente divulgados, demonstra que este percentual vem diminuindo em detrimento das atividades de P&D interno. Dados que sugerem o fortalecimento das atividades de P&D realizadas por empresas brasileiras, o que pode auxiliar o desempenho da BID e sua projeção no mercado internacional.

O setor de Defesa é capaz de gerar conhecimentos que podem se transformar em tecnologias sensíveis com o potencial de serem utilizadas como uma expressão do poder nacional, bem como, alavancar a competitividade e o desenvolvimento de um país. Deste modo, as atividades comerciais realizada pelo setor assumem, também, uma dimensão política, principalmente em relação as interações realizadas com outros países, possuindo assim, um conjunto de regras e legislações próprias a fim de incentivar atividades altamente relacionadas ao controle e demanda estatal (ALMEIDA e ACIOLY, 2014).

No Brasil o tratamento normativo atual dispensado para o setor de Defesa teve início com a publicação do **Decreto nº 5.484 de 2005 que aprovou a Política de Defesa Nacional (PDN) e a Portaria Normativa do Ministério da Defesa nº 899 de 2005, que aprovou a Política Nacional do Setor de Defesa (PNSD)**. Documentos pelos quais o Governo reconhece a importância da BID para o desenvolvimento do país e apresenta a intenção de contribuir para o seu fortalecimento.

Posteriormente, foi publicado o Decreto nº 6.703 de 2008, aprovando a END, revista

em 2012. O documento incentiva a realização de alianças internacionais no setor de defesa, com o objetivo de desenvolver a independência nacional, de modo a diminuir as exportações em prol da aquisição de produtos nacionais. Além disso, apresentou a necessidade de criação de regimes jurídicos, regulatórios e tributários próprios, com o objetivo de proteger estas empresas de acordo com os interesses do país.

Com isso, em 2011, foram estabelecidas normas especiais para compras e aquisições no setor de defesa por meio da edição da Medida Provisória nº 544 de 2011, posteriormente convertida na Lei nº 12.598 de 2012, modificada pela Lei nº 12.794 de 2013. A nova legislação apresenta a alternativa de realização de licitações exclusivas para as EED⁵⁴ no fornecimento de PRODE, e estabelece o Regime Especial Tributário para Indústria de Defesa (RETID). Com isso o setor de defesa passou a contar com um regime tributário próprio, que oferece incentivos fiscais às empresas da BID a partir da não incidência da alíquota do PIS/PASEP, Cofins e IPI.

Em 2013 este dispositivo legal foi regulamentado com a sanção do Decreto nº 7.970 de 2013 (alterado pelo Decreto nº 7.970 de 2019), que instituiu a Comissão Mista da Indústria e Defesa, órgão de assessoria ao Ministro da Defesa, nos assuntos relacionados à indústria de defesa brasileira. A RETID recebe um tratamento próprio por meio da sanção do Decreto nº 8.122 de 2013, e posteriormente, quando a Receita Federal do Brasil expediu as normas RFB nº 1.454 de 2014 e RFB nº 1.501 de 2014 com o objetivo de disciplinar a sua aplicação.

Os procedimentos para a importação e exportação de PRODE, também receberam tratamento legislativo especial a partir da sanção do Decreto nº 9.607 de 2018, que instituiu a Política Nacional de Exportação e Importação de Produtos de Defesa (Pnei-PRODE). O documento possui como objetivos o desenvolvimento da BID a partir do fomento às exportações de PRODE. Além disso, estabelece a responsabilidade do Ministério da Defesa (MD) em analisar as exportações e importações destes insumos a fim de preservar o conhecimento autóctone.

Por meio destes arranjos legislativos pode-se notar a disposição do Estado em fomentar e regulamentar a atuação da BID, ao entender que o sistema setorial de inovação brasileiro, além de ser uma peça-chave para a soberania nacional, possui também, o potencial de auxiliar o desenvolvimento tecnológico do país. Entretanto faz-se necessário a implementação de ações que tenham como objetivo auxiliar a BID na transposição de obstáculos próprios do setor, principalmente a partir de investimentos capazes de aumentar sua competitividade no cenário internacional, conforme será demonstrado a seguir.

⁵⁴ EED - toda pessoa jurídica credenciada pelo Ministério da Defesa mediante o atendimento cumulativo de condições previstas na Lei 12598/2012

5.2 DIFICULDADES INERENTES AO SETOR INDUSTRIAL DE DEFESA

O setor industrial de defesa está inserido em um contexto caracterizado pelo monopólio, ou seja, um sistema em que há apenas um comprador para os produtos ofertados, nesse caso, o Estado. Além disso, ao possuir também uma dimensão estratégica, encontra-se sujeito a restrições no que concerne a comercialização de seus produtos. Este fato, conjuntamente com a necessidade de ciclos longos para o seu desenvolvimento (ALMEIDA e ACIOLY, 2014), torna o setor altamente dependente de investimentos Estatais e sujeito a flutuações na demanda. Ocasionalmente em função de fatores políticos e sociais.

O setor nacional passou por um período de fortes investimentos em 1950 e 1960, como reflexo da revolução nos processos de desenvolvimento tecnológico ocorrida a partir da Segunda Guerra Mundial. Estes fundamentaram a atuação da BID e favoreceram as exportações brasileiras nas décadas de 1970 e 1980, porém, esta situação não se manteve e o setor passou por uma forte crise na década de 1990 em virtude do declínio nas compras governamentais. No início dos anos 2000, o setor passou a apresentar sinais de retomada, alcançada a partir de sua capacidade de absorção de conhecimento tecnológico, possibilidades de parceria com entes estrangeiros, bem como, a realização de projetos estratégicos de Defesa pelo Governo brasileiro. (ANDRADE et al, 2016).

A instabilidade nos investimentos realizados no setor e a globalização da economia aumentam o risco de desnacionalização da BID, fenômeno observado em outros países, entre eles os EUA, a China e a França, que ocorre quando há uma participação de capital estrangeiro nas empresas como forma de domínio econômico, mudando suas características iniciais em prol do grupo que a controla (ANDRADE e FRANCO, 2016; ALMEIDA e ACIOLY, 2014; DAGNINO, 2008).

Este fato pode fazer com que a empresa não seja mais capaz de atender aos interesses nacionais pela necessidade de voltar-se para interesses externos, fator que poderia, inclusive, gerar a descontinuidade no desenvolvimento local de produtos relevantes para as FFAA. Outra maneira de inviabilizar a produção local implementada por entes externos são as atividades conhecidas como cerceamento tecnológico, ou seja, restrições de uma nação ou grupo de nações para o fornecimento de insumos a outro país.

Este processo, gerado pela necessidade de imposição do poder nacional a partir do aspecto tecnológico (ALMEIDA e ACIOLY, 2014), também, pode dificultar sobremaneira a atuação da BID, e traduz-se em um risco maior para países cuja indústria não está pronta para atender as demandas contemporâneas, pois a negação para a aquisição de um simples produto,

pode ser capaz de causar o rompimento de toda a cadeia produtiva, mesmo em situações nas quais o conhecimento tecnológico encontra-se inteiramente dominado.

No âmbito político e social, Andrade, Leite e Migon (2016), argumentam que no Brasil não foram implementados canais de discussão entre as empresas do setor e o Governo, bem como a realização de políticas de apoio específicas para o segmento, situação que persiste no cenário brasileiro até os dias atuais (BRICK e PORTO, 2020).

A lacuna relacionada à proteção do Estado para empresas de defesa, dificulta a comercialização de produtos com o mercado externo, constituindo um entrave para a manutenção de suas atividades em períodos nos quais a demanda interna diminui, favorecendo assim, a entrada de atores estrangeiros no sistema e consequentemente acentuando o processo de desnacionalização ao qual estas empresas encontram-se continuamente expostas.

Alguns atores como Amarante (2012) e Israel e Franco (2016) argumentam que tais riscos poderiam ser mitigados a partir de atividades que estimulassem o desenvolvimento de produtos de caráter dual por parte das empresas do setor de defesa, a transferência de tecnologias dos Institutos Militares para a iniciativa privada, bem como, a realização de investimentos contínuos e constantes originados em função de grandes projetos direcionados para a Defesa.

Deste modo, a partir destas ações, seria possível a implementação de planejamentos estratégicos de longo prazo por parte das empresas do segmento de defesa. Com isso, pode-se notar a importância dos investimentos estatais para o fortalecimento do setor, ocasionada em razão da atuação do Governo local como principal demandante de produtos voltados para a defesa, bem como o fato deste ser o ente responsável pela normatização de suas atividades, incluindo as permissões para importação e exportação de seus produtos.

ESTUDOS DE CASO

CAPÍTULO 6 - PROCESSOS VISANDO A CONTRATAÇÃO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA REALIZADOS PELA MARINHA DO BRASIL

As encomendas tecnológicas **iniciadas** pela MB podem ser agrupadas em três grupos distintos: as realizadas por empresas públicas vinculadas à Força e iniciadas antes da sanção do decreto 9.283/2018 (verde), as realizadas pelo setor de CT&I (rosa) e aquela iniciada pelo setor

de material (azul). O quadro 8, baseado em Rauen (2023) busca apresentar um panorama de tais contratações.

Quadro 8 Iniciativas de ETEC realizadas pela Marinha do Brasil

Publicação	Contratante	Fornecedor	Objeto	Valor (R\$)
08/09/2014	Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A. (AMAZUL)	Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia	Confidencial	Confidencial
05/12/2014	Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A.	Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia	Confidencial	Confidencial
07/12/2018	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP)	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)	Desenvolvimento de tecnologias para aplicação de prótons a laser para aplicações nucleares	14.860.000,00
29/10/2019	Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV)	Fundação de Estudos do Mar (FEMAR)	Contratação de Fundação de Apoio especializada para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico relacionadas ao Projeto Hiparco, incluindo a gestão administrativa e financeira necessária a execução do projeto, conforme disposições do Projeto Básico e seus apensos;	7.789.579,62
04/03/2020	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico relacionadas ao Projeto sistema de simulador de Guerra Naval (SSGN-2020), incluindo a gestão administrativa e financeira necessária a execução do projeto, conforme disposições do Projeto Básico e seus apensos;	5.176.647,64
14/07/2020	Centro de Análises de	Fundação de Apoio da UFMG	Contratação de Fundação de desenvolvimento da	4.275.852,49

	Sistemas Navais	(FUNDEP)	pesquisa- FUNDEP para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto Sistema de veteranos e pensionistas da Marinha II- FASE 3 (PROJETO FENIX)....., incluindo a gestão administrativa e financeira necessária a execução do projeto, conforme previsto no Projeto Básico e seus apensos;	
01/09/2020	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Apoio da UFMG	Contratação de Fundação de desenvolvimento da pesquisa- FUNDEP para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto Modernização do sistema de Gerência de Documentos eletrônicos da Marinha (SIGDEM)- FASE 5....., incluindo a gestão administrativa e financeira necessária a execução do projeto, conforme previsto no Projeto Básico e seus apensos;	1.848.966,45
18/03/2021	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Apoio da UFMG	Contratação de Fundação de desenvolvimento da pesquisa- FUNDEP para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto MULTI DATA LINK PROCESSOR (MDLP)....., incluindo a gestão administrativa e financeira necessária a execução do projeto, conforme previsto no Projeto Básico e seus apensos;	5.352.305,51
01/06/2021	Centro de Análises de	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada para	3.496.132,85

	Sistemas Navais		auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto do Sistema de Planejamento Operacional Militar Distribuído (HIDRA), incluindo a gestão administrativa e financeira necessária a execução do projeto, conforme disposições do Projeto Básico e seus apensos;	
07/07/2021	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada, para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica, relacionadas ao Projeto do Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN), incluindo a gestão administrativa e financeira necessária à execução do Projeto	6.989.094,61
22/09/2021	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto da Avaliação Operacional de Meios da Marinha (AOMM)	7.223.310,33
22/09/2021	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada, para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto do Sistema de Informações Sobre o Tráfego Marítimo - Versão V (SISTRAM-V)	7.135.036,44
05/10/2021	Centro de Análises de	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada para	5.585.209,90

	Sistemas Navais		auxiliar nas Atividades Técnicas de desenvolvimento institucional, relacionadas ao Projeto de implantação do Núcleo de Gestão de Demandas (NUCGESD) do CASNAV, incluindo a gestão administrativa e financeira necessária à execução do projeto.	
22/11/2021	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada, para auxiliar nas Atividades Técnicas de Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto de Modernização do Sistema de Acompanhamento do Plano Diretor da Marinha do Brasil - Fase 2 (MOD-SIPLAD 2), incluindo a gestão administrativa e financeira necessária à execução do projeto. Justificativa: Permitir ao CASNAV focar nas atribuições do projeto enquanto a Fundação apoia nas atividades técnicas acessórias	11.522.144,12
08/12/2021	Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM)	Fundação de Apoio da UFMG	Contratação da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP, para a Gestão Administrativa e Financeira no apoio a execução do Projeto de Pesquisa, Extensão e Desenvolvimento do Módulo de Interoperabilidade do Sistema Tático de Enlace de Dados em radiopropagação naval (STERNA II)	2.416.920,00
17/12/2021	Diretoria de Gestão de Programas da Marinha (DGePM)	N/D	Este Edital de Manifestação de Interesse tem como objetivo coletar informações de possíveis interessados sobre os critérios explicitados abaixo, que servirão de base para elaboração do Termo de Referência destinado à	N/D

			<p>eventual contratação por Encomenda Tecnológica, para pesquisa e desenvolvimento de um sistema de monitoramento marítimo entre o Farol de Castelhanos e o Farol de Cabo Frio nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) até o limite de 200 Milhas Náuticas das linhas de base, incluindo algoritmos de fusão de contatos de múltiplas fontes, soluções de Inteligência Artificial (IA) para análise do tráfego e a implantação da infraestrutura de sensoriamento, complementando, assim, as informações contidas no no Estudo Técnico Preliminar e seus anexos</p>	
02/05/2022	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Estudos do Mar	<p>Contratação de fundação de Apoio especializada, para auxiliar nas Atividades Técnicas de Pesquisa, Desenvolvimento Científico e Tecnológico e Inovação Tecnológica relacionadas ao Projeto Plataforma Integrada para Simuladores Virtuais Multipropósito (PIN-SVM), incluindo a gestão administrativa e financeira necessária à execução do projeto.</p>	9.001.629,45
28/06/2022	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Apoio da UFMG	<p>Contratação da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP, para a gestão administrativa e financeira na execução das atividades de desenvolvimento científico e tecnológico e inovação tecnológica do projeto de automação de processos do serviço de veteranos e pensionistas (Projeto HÓRUS), necessária à execução do projeto.</p>	5.287.986,27

14/10/2022	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Apoio da UFMG	Contratação da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa - FUNDEP, para a gestão administrativa e financeira na execução das atividades de desenvolvimento científico e tecnológico e inovação tecnológica do projeto sistema de informações operativas, processuais e administrativas da Marinha do Brasil (PROJETO METATRON) de acordo com o estabelecido no projeto básico e seus anexos.	5.134.201,44
01/12/2022	Centro de Análises de Sistemas Navais	Fundação de Estudos do Mar	Contratação de Fundação de Apoio especializada para auxiliar nas atividades técnicas de pesquisa e de desenvolvimento científico e tecnológico relacionadas ao Projeto Avaliação Atuarial das Forças Armadas (AAFA) incluindo a gestão administrativa e financeira necessária a execução do projeto, conforme disposições deste projeto básico e seus apensos.	5.735.751,46

Fonte: RAUEN (2023), elaboração própria

Nota-se que a Marinha do Brasil iniciou contratações por meio de encomendas tecnológicas antes da sanção do Decreto 9.283/2018 que regulamenta e disciplina o processo inicialmente por meio de empresas vinculadas a FFAA. Além disso, parte das contratações realizadas tiveram o objetivo de sanar dificuldades identificadas no setor de Ciência Tecnologia e Inovação por meio da contratação de Fundações de Apoio para o auxílio de atividades de desenvolvimento empreendidas pela Força. Entretanto no caso do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ) o projeto e eventuais contratações têm sido empreendidas por meio da Diretoria de Gestão de Programas Estratégicos da Marinha (DgePEM), e não no setor de CT&I.

Apesar de não ter sido concluída, a encomenda tecnológica relacionada ao SisGAAZ, passou por estudos preliminares, confecção de mapas de risco, manifestação pública de interesse e início da confecção do temo de referência, **macro etapas** iniciais previstas por Rauen & Barbosa (2019). Entretanto não foram iniciadas negociações por razões alheias ao

processo. Deste modo, verificou-se que entender os principais óbices encontrados na consecução das etapas iniciais poderia favorecer este estudo.

Nesse contexto, é apresentado a seguir a pesquisa de campo realizada na Marinha do Brasil. Esta foi realizada a partir de entrevistas com gerentes de projetos, membros da consultoria jurídica da MB, análises de documentações internas, contratos e extratos do DOU relacionados ao tema em lide. Além disso, conta com a experiência do autor deste trabalho, que trabalhou por dez anos como gestor de propriedade intelectual e inovação no NIT-MB, tendo sido encarregado desta organização por dois anos. Os casos encontram-se ordenados de acordo com sua relevância para o estudo em lide.

6.1: PRIMEIRO ESTUDO DE CASO: CONTRATAÇÃO DE FUNDAÇÃO DE APOIO PARA AUXILIAR NAS ATIVIDADES TÉCNICAS E DE P&D EM PROJETOS DAS FFAA

Conforme discriminado anteriormente a maioria das ETECs realizadas pela MB consistem em contratações de Fundações de Apoio para auxiliar a gestão administrativa e financeira destes projetos. Deste modo, a legislação pôde ser também empregada com o objetivo de proporcionar apoio as pesquisas realizadas internamente, ou seja, não necessariamente para a contratação de um ente externo para a realização da pesquisa.

Neste contexto, este item buscará verificar a partir de uma análise destes contratos, como a utilização do artigo 20 da lei 10.973/2004 favoreceu tais contratações. Cabe ressaltar que apesar de serem afetos a projetos diferentes, os instrumentos jurídicos relacionados a estas ETECS foram redigidos de maneira semelhante, favorecendo a análise como um todo⁵⁵.

Deste modo, inicialmente apresentaremos tópicos relacionados a gestão de CT&I na MB necessários para o entendimento do caso em lide e em seguida será realizada a análise da documentação inerente aos projetos que utilizaram o artigo 20 da Lei de inovação como uma

⁵⁵ Os contratos dizem respeito aos seguintes projetos: Projeto HIPARCO, Projeto sistema de simulador de Guerra Naval (SSGN-2020), Projeto Sistema de veteranos e pensionistas da Marinha II- FASE 3 (PROJETO FENIX), Projeto Modernização do sistema de Gerência de Documentos eletrônicos da Marinha (SIGDEM)- FASE 5, Projeto MULTI DATA LINK PROCESSOR (MDLP), Projeto do Sistema de Planejamento Operacional Militar Distribuído (HIDRA), Projeto do Sistema de Gerenciamento da Manutenção (SIGMAN), Projeto do Sistema de Informações sobre o Tráfego Marítimo – Versão V (Sistram-V), Projeto da Avaliação Operacional de Meios da Marinha (AOMM), Projeto de Implantação do Núcleo de Gestão de Demandas (Nucgesd), Projeto de Modernização do Sistema de Acompanhamento do Plano Diretor da Marinha do Brasil – Fase 2 (MOD-Siplad2), Projeto de Pesquisa, Extensão e Desenvolvimento do Módulo de Interoperabilidade do Sistema Tático de Enlace de Dados em Radiopropagação Naval (Sterna II), Projeto Plataforma Integrada para Simuladores Virtuais multipropósito (PIN-SVM), Projeto de Automação de Processos do Serviço de Veteranos e Pensionistas (Projeto Hórus), projeto sistema de informações operativas, processuais e administrativas da Marinha do Brasil (PROJETO METATRON), Projeto Avaliação Atuarial das Forças Armadas (AAFA). Os contratos foram visualizados em: <<https://www.marinha.mil.br/casnav/?q=node/137>>. Acesso em 20 MAI 2024

justificativa para o afastamento da licitação em contratações de Fundações de Apoio, seguida pelos resultados obtidos com o estudo.

6.1.1 A gestão de CT&I na MB

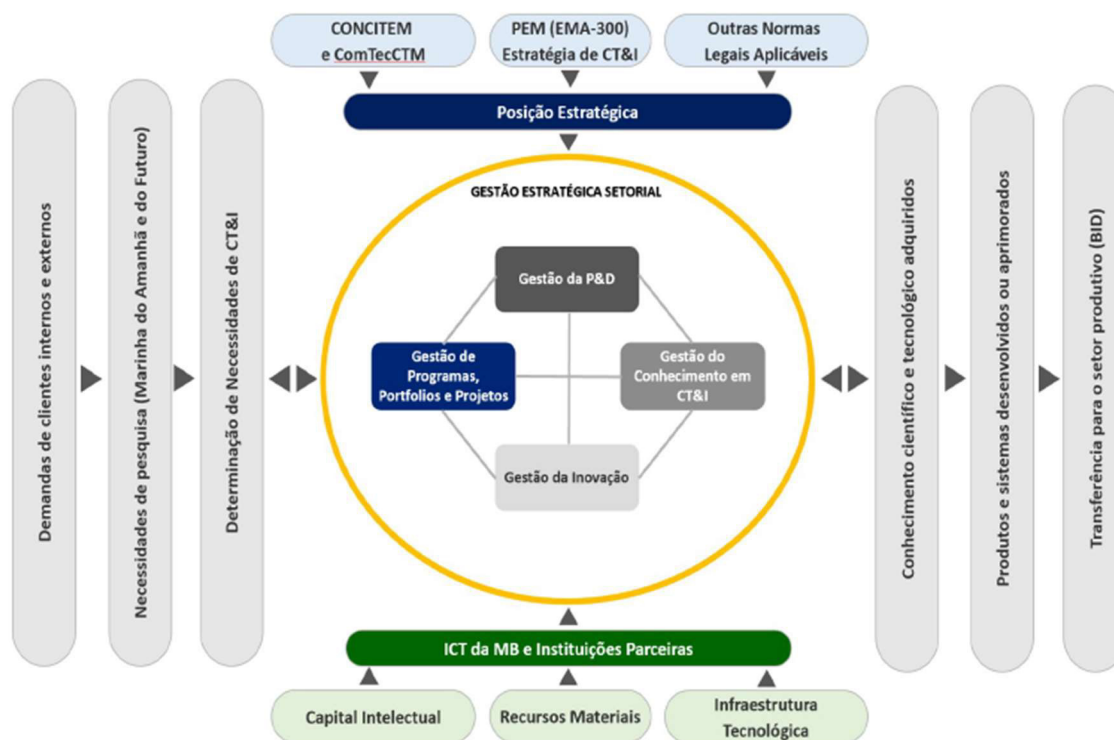
A gestão de C&T&I na MB é realizada pela Diretoria Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM) em conjunto com suas ICT⁵⁶. No que concerne a gestão de projetos, de acordo com a estratégia de ciência, tecnologia e inovação da Marinha do Brasil (EMA-415), o Sistema de Ciência Tecnologia da Marinha do Brasil (SCTMB)⁵⁷ e consequentemente as atividades de CT&I desta FFAA encontram-se voltados para as demandas da própria Marinha do Brasil, buscando preencher eventuais lacunas tecnológicas visando ao aprimoramento e prontidão dos meios navais, aeronavais e de Fuzileiros Navais da Marinha do amanhã e do futuro⁵⁸. A figura 5 apresenta uma visão geral SCTMB.

Figura 5 Visão esquemática do SCTMB

⁵⁶ A MB possui as seguintes ICT: Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM); Centro de Análise de Sistemas Navais (Casnav); Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM); Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP). Atualmente, também alcançaram tal status: Centro de Projetos de Sistemas Navais (CPSN); Centro de Educação Física Almirante Adalberto Nunes (CEFAN); Centro de Hidrografia da Marinha (CHM); Centro Tecnológico do Corpo de Fuzileiros Navais (CTECCFN); Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ); Diretoria de Desenvolvimento Nuclear da Marinha (DDNM); Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha; Escola de Guerra Naval (EGN); Instituto de Pesquisas Biomédicas (IPB); Laboratório Farmacêutico da Marinha (LFM); Odontoclínica Central da Marinha (OCM) e Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A. (AMAZUL).

⁵⁷ O SCTMB consiste em um sistema setorial de inovação composto pelo Estado-maior da Armada (EMA, os ODS, as ICT da MB, Diretorias especializadas da MB, empresas e Fundações de Apoio

⁵⁸ Marinha o presente é aquela que opera e mantém os meios navais existentes, Marinha do amanhã é aquela que está em fase de construção e Marinha do futuro é aquela ainda encontra-se em fase de estudos ou planejamento



FONTE: Estado Maior da Armada (2021)

Logo, um dos principais requisitos para que um projeto seja aceito na carteira de projetos da MB, consiste em este se adequar a uma ou mais das áreas temáticas de interesse da MB⁵⁹. Assim, os Órgãos de Direção Setorial (ODS)⁶⁰ indicarão suas necessidades de projetos de desenvolvimento científico, para que seja identificada a viabilidade de continuidade pelo CTMSP ou CTMRJ de acordo com sua aderência ao setor nuclear ou não-nuclear. Caso o projeto seja viável, este será encaminhado para a DGDNTM, onde será analisado pela Assessoria de Gestão de CT&I, que atua de uma maneira semelhante a um escritório de projetos, e encaminhados para a aprovação da ComTecCTM⁶¹, ocasião na qual também será determinada a ICT responsável pelo projeto. Entretanto o projeto, caso seja sensível ou

⁵⁹ São estas: Sistemas de Comando e controle, Defesa e segurança cibernética, Meio ambiente operacional, Nuclear e energia, Plataformas navais, aeronavais e de fuzileiros navais, Desempenho do combatente e Defesa nuclear, biológica, química e artefatos explosivos.

⁶⁰ Estruturas administrativas responsáveis pela direção superior de estratégias setoriais específicas relacionadas a uma parcela da missão da FFAA. Na MB são denominados ODS: ComOpNav – Comando de Operações Navais, CGCFN – Comando-Geral do Corpo de Fuzileiros Navais, DGMM – Diretoria-Geral do Material da Marinha, DGPM – Diretoria-Geral do Pessoal da Marinha, DGN – Diretoria-Geral de Navegação, DGDNTM – Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha e SGM – Secretaria-Geral da Marinha. Mais informações: < <https://www.marinha.mil.br/estrutura-organizacional>>. Acesso em 27 AGO 2024

⁶¹ Órgão colegiado superior das ICT da MB, cuja finalidade consiste em assessorar o CEMA na direção do SCTMB, o DGDNTM, exercer a coordenação do SCTMB e efetuar a gestão estratégica nos assuntos afetos a CT&I na MB. Constituído pelo DGDNTM e representantes da ICT (EMA-413)

complexo pode não ser inicialmente aprovado pela ComTecCTM e levado para instância superior, o COMCITEM para posterior ratificação do Comandante da Marinha.

Nota-se que a MB possui um sistema integrado e complexo relacionado a gestão de projetos e a gestão da inovação. Esta estrutura é composta por vários atores, entretanto o mais importante para admissão de um projeto é que este se encontre de acordo com uma das áreas temáticas de CT&I. Além disso, o produto ou processo a ser desenvolvido deverá ser utilizado para o auxílio da missão constitucional da MB.

6.1.2 Análise dos contratos que utilizaram o artigo 20 da lei de inovação para a contratação de Fundações de Apoio

Verifica-se que foram celebrados quinze contratos entre o CASNAV⁶² e a FEMAR ou a FUNDEP, e um contrato entre o IPqM⁶³ e a FUNDEP, abrangendo o artigo 20 da lei de inovação, no período compreendido entre 01 de junho de 2021 e 14 de outubro de 2022. Antes de sua assinatura, estes instrumentos jurídicos foram analisados pela Assessoria Jurídica do CTMRJ⁶⁴ e encaminhados para a Consultoria Jurídica da União no Rio de Janeiro (CJU-RJ), como salientado no capítulo 4, procedimento administrativo afetos aos contratos celebrados por órgãos da administração pública.

Relembra-se que o CTMRJ é o órgão responsável pela gestão da inovação de tecnologias não-nucleares na MB, além disso tanto o CASNAV, quanto o IPqM são organizações subordinadas ao CTMRJ. Com isso as minutas de contratos atinentes a atividade de CT&I destas ICT são encaminhados para o CTMRJ, cuja divisão de assessoria jurídica emitirá uma nota técnica verificando a adequabilidade do processo para posterior encaminhamento ao órgão consultivo federal (CJU-RJ).

Os objetos contratuais consistem na contratação de fundação de apoio (FA) especializada com o objetivo de prover auxílio por meio de atividades técnicas de P&D e inovação tecnológica, relacionadas a projetos desenvolvidos pelas ICT. Arcando também com

⁶² ICT da MB responsável principalmente pelo desenvolvimento de softwares, modelagem, simulação, criptologia e avaliação de sistemas avançados

⁶³ ICT da MB responsável principalmente pelo desenvolvimento de sistemas e tecnologias de materiais

⁶⁴ Ressalta-se que de acordo com o Parágrafo único do art. 38 da Lei nº 8.666/1993, vigente no período no qual ocorreram as contratações: “As minutas de editais de licitação, bem como as dos contratos, acordos, convênios ou ajustes devem ser previamente examinadas e aprovadas por assessoria jurídica da Administração.”

a sua gestão administrativa e financeira. A principal justificativa consistiu em permitir que os servidores da própria ICT direcionassem suas atenções para as atividades técnicas dos projetos enquanto as Fundações de Apoio realizariam atividades complementares como por exemplo: compras, contratação de pessoal, contabilidade e prestação de contas.

De acordo com a análise jurídica interna, os contratos encontram-se de acordo com as normas para licitação e acordos administrativos relacionados a MB⁶⁵, bem como com as determinações do MD relacionados a gestão de processos. Além disso, foi verificado que o instrumento jurídico estaria de acordo com as exigências legais inerentes as contratações de Fundações de apoio, conforme preconizado no decreto 7.423, de 31 de dezembro de 2010⁶⁶. Entretanto, não foi possível identificar em tais notas técnicas, alusão a contratação ser uma ETEC, nos moldes do Art. 20 da Lei 10.973/2004.

Outra característica de contratação de FA identificada nos contratos, diz respeito a sua adequação as Normas de relacionamento entre as instituições científicas, tecnológicas e de inovação da marinha e as fundações de apoio (DGDNTM, 2020), conforme descrito no preâmbulo destes instrumentos jurídicos. Ressalta-se que de acordo com o item 1.3 desta publicação:

As FA podem ser contratadas com dispensa de licitação pelas ICT apoiadas, nos casos específicos de apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse das instituições federais contratantes, nos termos do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e art 1º da Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994.⁶⁷

Dentre os contratos analisados apenas naqueles inerentes ao Projeto do Sistema de Planejamento Operacional Militar Distribuído (HIDRA), Projeto Multi data link processor,

⁶⁵ SGM-102 - 5ª Revisão (Normas sobre Licitações, Acordos e Atos Administrativos da Marinha do Brasil – NOLAM). Publicação interna que disciplina estes atos na MB

⁶⁶ Regulamenta a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, que dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio, e revoga o Decreto nº 5.205, de 14 de setembro de 2004. Art. 1º Parágrafo único. A fundação registrada e credenciada como fundação de apoio visa dar suporte a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico de interesse das instituições apoiadas e, primordialmente, ao desenvolvimento da inovação e da pesquisa científica e tecnológica, criando condições mais propícias a que as instituições apoiadas estabeleçam relações com o ambiente externo.

⁶⁷ De acordo com o Art. 1º da Lei nº 8.958/1994: “As Instituições Federais de Ensino Superior-IFES, bem como as Instituições Científicas e Tecnológicas-ICTs, sobre as quais dispõe a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, poderão realizar convênios e contratos, nos termos do inciso XIII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, por prazo determinado, com fundações instituídas com a finalidade de dar apoio a projetos de ensino, pesquisa e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico, inclusive na gestão administrativa e financeira estritamente necessária à execução desses projetos.”. O art. 24 da Lei nº 8.666/1993 versa sobre possibilidades de dispensa de licitação, e o seu inciso XIII dispõe que tal artifício pode ser utilizado “na contratação de instituição nacional sem fins lucrativos, incumbida regimental ou estatutariamente da pesquisa, do ensino ou do desenvolvimento institucional, científico ou tecnológico, desde que a pretensa contratada detenha inquestionável reputação ético-profissional”.

Projeto Sistema de veteranos e pensionistas da Marinha II- FASE 3 (PROJETO FENIX), Projeto Modernização do sistema de Gerência de Documentos eletrônicos da Marinha (SIGDEM)- FASE 5, Projeto sistema de simulador de Guerra Naval (SSGN-2020) e HIPARCO verifica-se uma alusão ao Artigo 20 da Lei 10.973/2004, na cláusula segunda do corpo principal, denominada, vinculação ao processo de dispensa de licitação, transcrita a seguir:

O presente contrato vincula-se às regras dispostas no Processo de Dispensa de licitação nº 63223.001425/2020-93, observando os dispositivos legais vigentes, cuja licitação foi dispensada com amparo nos incisos XIII e XXXI⁶⁸, do artigo 24, da Lei nº 8.666/93; e art.20 da Lei 10.973/2004; e nas instruções Normativas 05/2017/MPOG/SEGES, combinado com o artigo 1º da Lei nº 8.958/94 e com o artigo 8º e 9º, do decreto 7.423/10⁶⁹

Entretanto, em todos os projetos básicos anexos aos instrumentos jurídicos citados, fundamenta-se a contratação e a dispensa de licitação no artigo 2º da Lei 10.973/2004, dentre os outros citados acima. Além disso estes documentos descrevem que o objeto da contratação tem a **natureza de serviço não comum**, não possuindo aspectos que caracterizem pessoalidade, subordinação direta ou supervisão; sendo executado **com dedicação exclusiva de mão de obra**, mas sem gerar qualquer vínculo empregatício entre prestadores de serviços da CONTRATADA e a CONTRATANTE, conforme exposto ao longo dos referidos processos.

Verifica-se nos contratos que parte do valor autorizado correspondeu a contratação de mão de obra para a realização do projeto. Nota-se que os profissionais se encontraram inteiramente sob a supervisão das organizações militares, conforme disposto no trecho abaixo retirado dos próprios documentos, referente ao item denominado “Do local de trabalho e da classificação dos serviços”, presente nos projetos básicos:

“Os serviços objeto do contrato serão executados nos dias de expediente normal, no horário entre 7h30 e 16h30, empregando os recursos do ambiente de Tecnologia da Informação providos pelo CASNAV, exigindo atividades presenciais e por acesso remoto, a critério da CONTRATANTE, sem prejuízo do serviço e/ou custos adicionais. Na realização do acesso remoto, cabe destacar que o CASNAV possui ferramentas para mensurar o desempenho e o controle de metas e resultados alcançados pela CONTRATADA.”

Os instrumentos jurídicos estudados possuem ainda cláusulas de sigilo e propriedade intelectual de modo que as informações obtidas ou produzidas por meio destas contratações

⁶⁸ Inciso XXXI do art. 24 da Lei nº 8.666, é dispensável a licitação “- nas contratações visando ao cumprimento do disposto nos arts. 3º, 4º, 5º e 20 da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, observados os princípios gerais de contratação dela constantes.”

⁶⁹ Ambos os artigos versam sobre aspectos formais inerentes a realização de contratos entre a fundação de apoio e a instituição apoiada para a realização dos projetos institucionais.

pertencem ao contratante, cabendo a FA e aos funcionários contratados a responsabilidade sobre o sigilo em relação aos dados levantados no projeto. De modo que a utilização destes dados por quaisquer motivos, fica condicionada a autorização da ICT. Além disso a propriedade intelectual, contratualmente também cabe exclusivamente a ICT.

Verificou-se que apenas uma das contratações abrangidas por este estudo gerou um ativo de propriedade intelectual, o SEAMB - Software de Estimativa Atuarial da Marinha do Brasil (BR 51 2021 001233-0). Entretanto, não houve transferência tecnológica deste ativo para o meio produtivo.

Durante pesquisa de campo realizada no CASNAV, na FEMAR⁷⁰ e no CTMRJ verificou-se que apesar dos instrumentos jurídicos apresentados neste trabalho citarem o artigo 20 da Lei 10.973 como uma das bases para a realização de dispensa de licitação, não foram identificadas diferenças com os demais contratos celebrados com Fundações de apoio executados pela ICT. As similaridades puderam ser observadas tanto na forma do documento, quanto no tipo de trabalho realizado. De uma maneira geral, este correspondeu ao desenvolvimento de um software nas dependências da Organização Militar, por meio da contratação de parte dos membros da equipe, por meio da FA.

Além disso, não foram observadas as macroetapas prévias de celebração da ETEC apresentadas em Rauen (2019), na contratação da FA ou escolha do pessoal contratado, o que corrobora com o entendimento de que estas não foram ETECs conforme o disposto no artigo 20 da Lei 10973/2004. Além disso, verificou-se que para os profissionais envolvidos na concepção e avaliação dos documentos inerentes a estes acordos, a concepção da contratação foi baseada no relacionamento com as FA, tal qual disposto na Lei 8958/1994 (Lei das FA).

Cabe ressaltar que a partir de 2013 a nova redação da Lei 8958/1994 abrangeu conceitos relacionados a celebração de encomendas tecnológicas, ao apresentar a possibilidade de projetos que envolvam risco tecnológico, de maneira similar as ETECs conforme transcrito a seguir:

Art. 6º § 1º “Nos projetos que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador, o uso de bens e serviços das IFES ou demais ICTs poderá ser contabilizado como contrapartida da instituição ao projeto, mediante previsão contratual de participação da instituição nos ganhos econômicos dele derivados, na forma da Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. (Incluído pela Lei nº 12.863, de 2013).” (Grifo próprio)

⁷⁰ Fundação de Apoio vinculada a Marinha do Brasil

Apesar de aparentemente os projetos descritos neste item não terem sido operacionalizados a partir de encomendas tecnológicas, em 2021, tal possibilidade foi identificada como uma alternativa para a condução de um projeto relacionado com a área de inteligência artificial a ser empreendido pelo CASNAV. Entretanto em virtude da complexidade inerente a esta modalidade de contratação, após a realização de estudos preliminares, tal possibilidade fora descartada. Verificou-se que o setor de CT&I da MB buscou estabelecer critérios e normativas para favorecer a realização de ETECs pela MB, conforme estabelecido pelas Diretrizes de inovação da MB em 2019⁷¹, modificada posteriormente em 2022⁷², porém mantendo o teor e redação, conforme transcrito abaixo:

“estabelecer critérios específicos para a realização de encomendas tecnológicas, em complemento aos descritos nos arts. 27 e 28 do Decreto nº 9.283/2018. A utilização de Encomendas Tecnológicas na MB priorizará o desenvolvimento das denominadas tecnologias chave e de fronteira nas áreas de interesse definidas na Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB;”

Apesar disso, não foram identificadas normativas ou novas iniciativas do setor de CT&I em realizar projetos de pesquisa a partir de encomendas tecnológicas. De acordo com estudos de campo realizados neste setor da MB, verificou-se que as atividades de pesquisa ocorrem prioritariamente de maneira endógena, ou seja, com pouca participação de entes externos.

6.1.3 Resultados obtidos com o primeiro estudo de caso

A partir do exposto, verifica-se que nos casos apresentados, a utilização do artigo 20 da lei de inovação nos contratos realizados com FA não resultou em encomendas tecnológicas, e sim na contratar Fundações de Apoio para o auxílio de projetos desenvolvidos internamente. Apresentando novas formas de utilização da legislação inerentes às ETECs a favor do fomento tecnológico.

Isto ocorre em virtude de inicialmente não ter sido verificado um chamamento público para a avaliação de propostas apresentando soluções para o problema de pesquisa proposto, que

⁷¹ Art. 4º XIV da PORTARIA Nº 99/DGDNTM, DE 31 DE OUTUBRO DE 2019. Visualizado em: <https://www.marinha.mil.br/dgdntm/sites/www.marinha.mil.br/dgdntm/files/arquivos/Port-99-2019-DGDNTM-EDIMB-010.01.pdf>. Acesso em 22 MAI 2024

⁷² Art. 4º XIV da PORTARIA Nº 6/DGDNTM, DE 31 DE OUTUBRO DE 2022. Visualizado em: <https://www.marinha.mil.br/dgdntm/sites/www.marinha.mil.br/dgdntm/files/arquivos/Port-99-2019-DGDNTM-EDIMB-010.01.pdf>. Acesso em 22 MAI 2024

apesar de ser facultativo, encontra-se alinhado com a racionalidade da ETEC. Identificou-se que o problema apresentado correspondeu a necessidade de auxílio a projetos internos, não tendo sido verificada a contratação de “ICT pública ou privada, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcio, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor”, conforme disposto no Decreto 9.283/2018.

Além disso, nota-se que a menção deste artifício jurídico se encontra como mais uma justificativa para a dispensa de licitação em contratos padronizados de contratação de FA. Outrossim, também não foi possível identificar diferenças com as demais atividades desenvolvidas por Fundações de Apoio conforme descrito nos planos de trabalho relacionados a tais projetos.

Entretanto no que concerne as perspectivas para a inserção de ETEC nos projetos de CT&I, nota-se que a estrutura e a gestão de projetos se encontram alinhadas com o processo de realização de ETECs. Isto ocorre por ter sido verificado que o setor de CT&I conta com especialistas e uma organização administrativa que poderia ser utilizada com tal fim em conjunto com a gestão de projetos puramente internos. Há, portanto, perspectivas para a terceirização de parte das atividades de CT&I da MB de maneira similar a iniciativa de contratação de uma ETEC para o aprimoramento do SisGAAZ.

Cabe ressaltar que de acordo com o artigo 20 da lei de inovação, qualquer ente da administração pública poderá realizar contratações para a realização de pesquisa por meio de ETECs. Nesse contexto, verificou-se que posteriormente a MB por meio de seu setor de material iniciou os procedimentos para realizar esta modalidade de contratação como será apresentado a seguir.

6.2 SEGUNDO ESTUDO DE CASO: EDITAL DE MANIFESTAÇÃO DE INTERESSE DESTINADO À EVENTUAL CONTRATAÇÃO POR ETEC PARA O DESENVOLVIMENTO DO SISGAAZ

Este estudo de caso aborda uma iniciativa do setor responsável pela aquisição de materiais da MB em realizar uma contratação por ETEC para o aprimoramento de sistema de monitoramento marítimo (SisGAAZ). A pesquisa de campo teve como base entrevista realizada com o gestor do projeto, análise documental, de normas internas, bem como, de artigos relacionados aos conceitos inerentes ao sistema a ser aprimorado.

Deste modo, inicialmente apresentaremos tópicos relacionados ao ciclo de vida dos materiais na MB em seguida serão apresentados os conceitos relacionados ao objeto da consulta pública (aprimoramento do SisGAAZ), seguido pelo processo que originou a consulta pública em conjunto com o resultado da entrevista, seguido pelos resultados obtidos por meio do estudo em lide.

6.2.1 Aquisição e ciclo de vida de materiais na MB

A Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM), além de ser inicialmente responsável por projetos de aquisição de materiais, também recebeu a atribuição de viabilizar a obtenção de submarinos nucleares por meio das atividades do Plano Nuclear da Marinha (PNM). Entretanto, em 2016⁷³, as atividades relacionadas ao desenvolvimento de tecnologias na área nuclear ficaram sob a direção da Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha.

Atualmente, a DGMM encontra-se estruturada para contribuir para o preparo e a aplicação do Poder Naval, no tocante às atividades relacionadas com o material e a tecnologia da informação da Marinha. De acordo com o PEM 2040⁷⁴, a DGMM também se encontra responsável por desenvolver o SisGAAZ. Esse sistema deverá ser composto por centros de comando e controle⁷⁵ que em conjunto com sensores capazes de receberem informações em tempo real possibilitará o desenvolvimento da capacidade de monitoramento e controle das áreas sobre a responsabilidade da MB. A perspectiva de monitoramento contínuo e integrado destes setores visa a aquisição de dados para possibilitar a tomada de decisões relacionadas tanto com a salvaguarda da vida humana no mar, quanto com a necessidade de reação frente a eventuais ameaças ou outra emergência identificada⁷⁶.

⁷³ Mais informações: <<https://www.defesaareanaval.com.br/naval/marinha-transfere-a-subordinacao-da-cogesn-e-do-ctmsp-para-a-dgdntm>> e <<https://www.marinha.mil.br/dgdntm/node/49>>

⁷⁴ PLANO ESTRATÉGICO DA MARINHA (PEM) – Documento de alto nível, que apresenta a estratégia que será utilizada pela MB para realizar os objetivos da instituição no período compreendido entre 2020 e 2040. Mais informações: <<https://www.marinha.mil.br/pem2040>>; Acesso em 20 AGO 2024

⁷⁵ De acordo com Costa Braga 2021, o conceito básico de Comando e controle utilizado pela MB consiste na “a ciência e arte que trata do funcionamento de uma cadeia de comando que envolve três componentes imprescindíveis e interdependentes, quais sejam: 1. a autoridade, legitimamente investida, da qual emanam as decisões que materializam o exercício do comando e para a qual fluem as informações necessárias ao exercício do controle; 2. o processo decisório baseado no arcabouço doutrinário, que permite a formulação de ordens e estabelece o fluxo de informações necessário ao seu cumprimento; e a estrutura, que inclui pessoal, instalações, equipamentos e tecnologias necessários ao exercício da atividade de Comando e Controle”.

⁷⁶ No item 5.1.4 serão apresentadas maiores informações sobre esse sistema, a fim de ilustrar como foram realizadas as tratativas para a aquisição de componentes por meio de ETEC.

De modo a realizar as tarefas descritas acima, a DGMM possui quatorze organizações militares subordinadas, das quais sete encontram-se diretamente subordinadas⁷⁷. Dentre estas, destaca-se a DgePM, organização militar que atualmente exerce a gerência do programa SisGAAZ e encontra-se responsável pela aquisição e manutenção de meios e sistemas navais, e de acordo com a seguinte missão:

“A DGePM tem o propósito de atuar como órgão de planejamento/coordenação central da gestão dos programas e projetos de obtenção e manutenção dos sistemas e meios navais definidos pela Alta Administração Naval; gerenciar todo o ciclo de vida desses meios, desde sua concepção até o descarte, em coordenação com as demais Diretorias Especializadas (DE) e Organizações Militares (OM) envolvidas; e servir como repositório do conhecimento institucional adquirido nesse novo tipo de gestão.”⁷⁸

A DgePEM participa no gerenciamento de atividades relacionadas com a obtenção e desenvolvimento de meios e sistemas navais, desde a fase de concepção, ou seja, encontra-se responsável por verificar qual a melhor maneira de obter determinado produto ou sistema em prol dos interesses da MB. O SisGAAZ atualmente corresponde a um dos maiores programas estratégicos⁷⁹ implementados por esta FFAA, em conjunto com o Programa Nuclear da Marinha (PNM), conforme observado na figura 6.


Figura 6 Principais Programas Estratégicos de Defesa Conduzidos pela MB.

⁷⁷ Organizações militares subordinadas a DGMM: Diretoria de Aeronáutica da Marinha (DaerM), Diretoria de Engenharia Naval (DEN), Diretoria de Obras Civis da Marinha (DOCM), Centro Logístico do Material da Marinha (ClogMat), Diretoria de Sistemas de Armas da Marinha (DSAM), Centro de Mísseis e Armas Submarinas da Marinha (CMASM), Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha (DCTIM), Centro de Tecnologia da Informação da Marinha (CTIM), Diretoria de Gestão de Programas da Marinha (DgePM), Diretoria Industrial Da Marinha (DIM), Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro (AMRJ), Centro de Manutenção de Sistemas da Marinha (CMS), Escola Técnica do Arsenal de Marinha (ETAMM), Base Naval da Ilha das Cobras (BNIC)

⁷⁸ De acordo com a Portaria no 237/2016, do Comandante da Marinha

⁷⁹ De acordo com o Plano Estratégico da Marinha (2020), os Programas Estratégicos da Marinha correspondem as atividades prioritárias para esta FFAA. Atualmente estes encontram-se divididos em sete áreas: Pessoal – Nosso Maior Patrimônio, Programa Nuclear da Marinha (PNM), Construção do Núcleo do Poder Naval, Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP), Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ), Ampliação da Capacidade de Apoio Logístico para os Meios Operativos, Mentalidade Marítima

Projetos Estratégicos

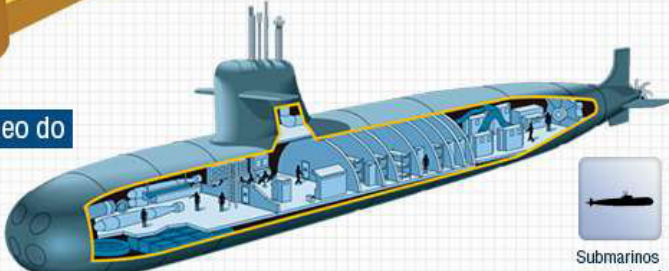



Programa Nuclear da Marinha

A Marinha tem dois projetos que visam ao emprego de energia nuclear para a propulsão do primeiro submarino nuclear (SN-BR) a ser construído no Brasil. O primeiro, de combustível nuclear, foi concluído em 2012 com a inauguração da Unidade Piloto de Hexafluoreto de Urânio (Usexu). O segundo tem conclusão prevista para 2016, com a construção, operação e manutenção de um reator.


Construção do Núcleo do Poder Naval

O projeto prevê aquisição e distribuição de material, navios e modernização das instalações da Força Naval.







Submarinos de propulsão nuclear




Estaleiro e de base naval




Submarinos convencionais



Navio-Aeródromo e navio-Anfibio




Navios-patrolha




Projeto: SisGAAZ


O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ) pretende ampliar o monitoramento das Águas Jurisdicionais Brasileiras e das regiões de busca e salvamento sob responsabilidade do Brasil.




Vigilância com satélite e radares




Monitoramento da área do pré-sal



Prevenção da poluição das águas



Controle da pesquisa científica no mar



Combate ao tráfico ilegal de entorpecentes

Infográfico: Ministério da Defesa *Imagens meramente ilustrativas

Fonte: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos/projetos-estrategicos-da-marinha-do-brasil>>. Visualizado em 01 JUL 2024

De acordo com o organograma atual da DgePEM, atualmente há uma coordenadoria inteiramente voltada para a gestão do programa de desenvolvimento do SisGAAZ, tendo sido tal estrutura a responsável pelo início das tratativas para a realização da ETEC e ponto de referência para as entrevistas que originaram este estudo de caso.

Conforme salientado anteriormente, de acordo com o art. 20 da Lei 10.973/2004, quaisquer órgãos da administração pública poderão realizar a contratação de atividades que envolvam risco tecnológico (ETEC). Deste modo, entende-se que uma organização responsável por verificar qual a melhor maneira de obter equipamentos complexos estaria inteiramente apta a realizar tais contratações. Além disso, verifica-se que de acordo com o Ministério da Defesa, a gestão do ciclo de vida, envolve a fase de concepção do sistema, ou seja, o estabelecimento dos requisitos que serão necessários para que o sistema supra a demanda imposta⁸⁰ (Figura 7). Assim, alinha-se com macro etapas prévias de celebração da ETEC (RAUEN 2019), apresentadas no capítulo 4.

⁸⁰ Manual de boas práticas para a gestão do ciclo de vida de sistemas de defesa. Visualizado em <https://www.gov.br/caslode/pt-br/arquivos/gestao-do-ciclo-de-vida-de-sistemas-de-defesa/manual_md_40_m_01_13jan2020.pdf>. Em 08mai2024

Figura 7 Gestão do ciclo de vida de sistemas de Defesa.



Fonte: <<https://www.gov.br/caslode/pt-br/gestao-do-ciclo-de-vida-de-sistemas-de-defesa>>. Acesso em 29 JUL 2024

Verificou-se também que durante as tratativas para a realização da ETEC relacionada ao SisGAAZ foi necessário o apoio do setor de CT&I da MB, principalmente no que concerne aos requisitos do sistema e designação do comitê de especialistas. Entretanto o setor responsável diretamente pela gestão da inovação, o NIT-MB não participou do processo. A seguir serão apresentados os dados levantados sobre as ETECs realizadas pela MB.

6.2.2 O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ)

Com o objetivo de identificar uma área que contempla cerca de 67% do território brasileiro correspondendo aos espaços marítimos, rios e lagos sob a jurisdição brasileira

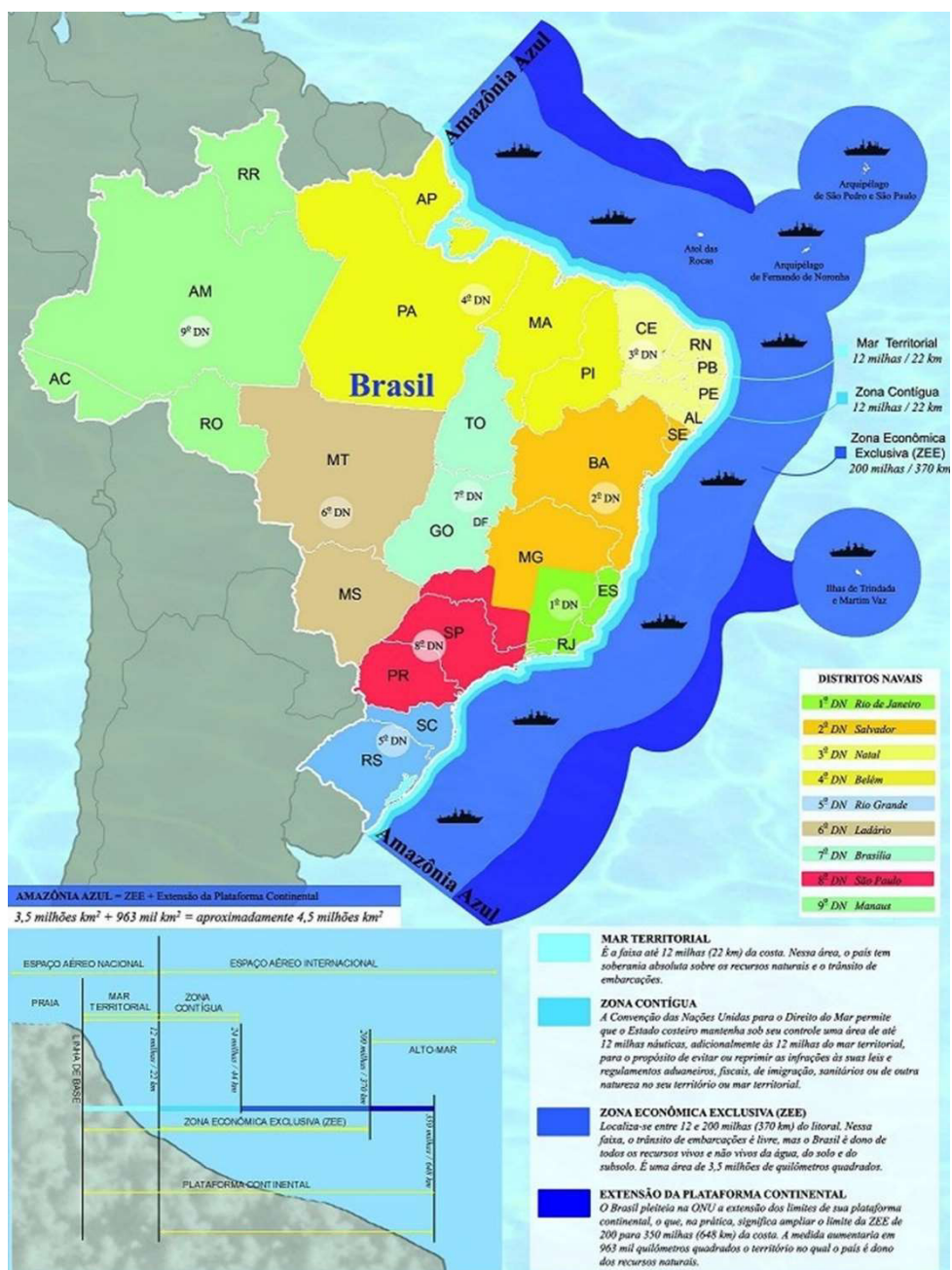
(LAMPERT & COSTA, 2020), bem como promover a consciência marítima, foi cunhado pela Marinha do Brasil o termo Amazônia azul⁸¹.

A referida extensão geográfica (Figura 8), de acordo com a Estratégia Nacional de Defesa (END)⁸², reveste-se de relevada importância geoestratégica. Com uma área semelhante a parte jurisdicional brasileira Amazônia verde, os espaços marítimos apresentam grandes recursos, com destaque para as reservas de petróleo e gás brasileiro. Abrangendo ainda, uma nova fronteira para o desenvolvimento em diversas áreas por meio de seu potencial para segurança e Defesa, energético, mineral e para a pesca. Além de prover importantes rotas de acesso ao território, por onde escoam grande parte do comércio brasileiro (RODRIGUES, 2021).

⁸¹ Em 14/09/2006 o Comando da Marinha por intermédio do Centro de Comunicação Social da Marinha realizou o pedido de registro da marca nominativa Amazônia Azul, concedido em 14/12/2010 (Nº do Processo 828774420) e vigente até 14/12/2030 a MB. DE acordo com a classificação de Nice, a marca refere-se a Serviços científicos e tecnológicos, pesquisa e desenho relacionados a estes; serviços de análise industrial e pesquisa; concepção, projeto e desenvolvimento de hardware e software de computador; serviços jurídicos.

⁸² Visualizado em;< https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/pnd_end_congresso_.pdf>. Acesso: 22 MAI 2024

Figura 8 A Amazônia Azul



Fonte: <<https://www.marinha.mil.br/delareis/?q=amazoniazul>>. Visualizado em 20 MAI 2024

De acordo com Da Costa Braga (2021), persiste a necessidade de monitoramento desta região, esta fiscalização, segundo a END, deverá a ser atingida por meio do incremento na capacidade de monitoramento e controle. As ações delineadas também possuem o objetivo de favorecer a consciência situacional marítima da área. De modo a cumprir suas responsabilidades constitucionais, se fez necessário que a MB iniciasse o desenvolvimento de recursos a serem alinhados de modo a aumentar a vigilância da região. A partir destas necessidades foi idealizado o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul.

O SisGAAZ foi idealizado para atender a Estratégia Nacional de Defesa (END)⁸³ ao prover o trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença solicitados pelo documento. O sistema visa ainda possibilitar uma resposta mais rápida e na proporção necessária para eventos capazes de pôr em risco vidas humanas, a segurança, aspectos econômicos e o meio ambiente⁸⁴.

Em razão de ter como uma das suas principais diretrizes a END, o Plano Estratégico da Marinha atual (PEM 2040) demonstra que os esforços desta Força Armada se concentram em sete pilares principais (Figura 9), sendo estes seus projetos estratégicos do qual o SisGAAZ faz parte. Conforme salientado no início do capítulo e apresentado graficamente a seguir

Figura 9 Os projetos estratégicos da Marinha do Brasil.



Fonte <https://www.defesaaereanaval.com.br/defesa/projetos-estrategicos-da-marinha-do-brasil>. Visualizado em 10 JUL 2024

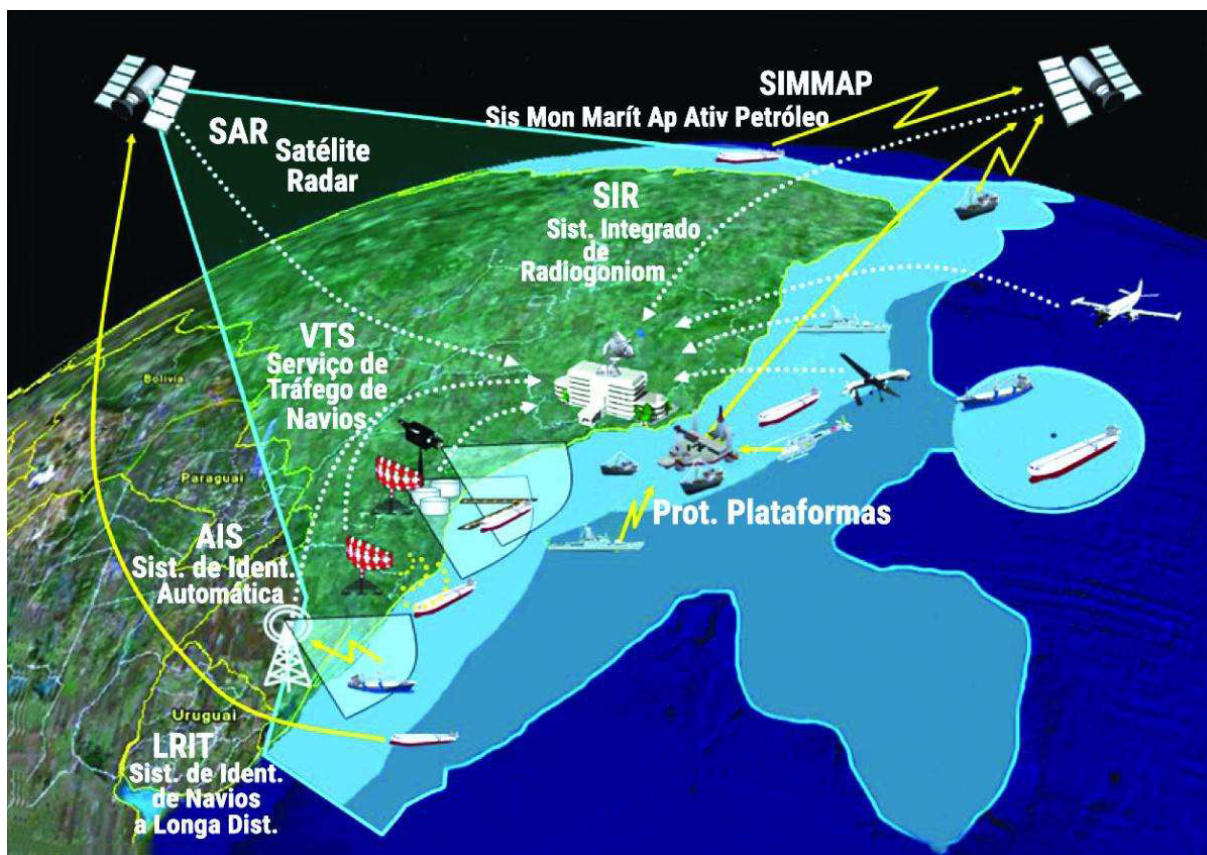
De uma maneira geral o SISGAAZ, consiste em uma interface entre uma rede de sensores que em conjunto com informações colaborativas, permitem a interpretação constante de dados com o objetivo de delinear instantaneamente o ambiente operacional relacionado a área selecionada (Figura 10). Deste modo atua como um sistema de integração entre os demais sistemas possibilitando o trabalho em conjunto de diversa interfaces, incluindo módulos satelitais radares e sensores de vigilância (COSTA BRAGA, 2021). Com isso, torna-se ainda possível a

⁸³ Define as estratégias que direcionam as ações para a Defesa do país. Mais informações: < https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_1.pdf>: Acesso em 20AGO2024

⁸⁴ Mais informações < <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos/projetos-estrategicos-da-marinha-do-brasil>>. Acesso em 10 MAI 2024

identificação de atividades indesejadas que necessitem a ação de organizações governamentais (RODRIGUEZ, 2021).

Figura 10 Representação gráfica (ilustrativa) do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAaz).



Fonte: <https://www.marinha.mil.br/sisgaaz-protECAo-e-monitoramento-das-aguas-jurisdicionais-brasileiras>. Acesso em 01 JUL 2024

Entretanto seu desenvolvimento apresenta alguns desafios típicos de grandes projetos tecnológicos nacionais em razão da necessidade de transferência de tecnologias estrangeiras para as indústrias nacionais e a interação ainda restrita entre as Forças Armadas, universidades e indústrias. Além disso, verifica-se que além das Forças Armadas, os demais entes não participaram na confecção do Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED)⁸⁵, principal meio para a realização das diretrizes estipuladas na END. Cabe ressaltar a dificuldade gerada

⁸⁵ O PAED consiste no detalhamento das necessidades das Forças Armadas para recomposição de suas capacidades operativas. Direcionando as compras governamentais no setor de defesa, com o objetivo de organizar a demanda e, fortalecer a cadeia produtiva de bens industriais e de serviços no setor. Mais informações; <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/paed>. Acesso em 10 JUN 2024

pelo dispêndio constante de recursos relacionados aos grandes projetos estratégicos necessitando de conscientização no âmbito do Governo e sociedade sobre os benefícios e importância destas atividades de CT&I (BISPO, 2015).

O programa foi idealizado para ser implementado por meio de quatro módulos: primeiro a área de Santos (SP) a Vitória (ES), posteriormente abrangeria também a foz do rio Amazonas em seguida o litoral brasileiro da região Sul até a região Nordeste e, por fim, as águas fluviais interiores. A escolha da área inicial ocorreu em razão de sua importância econômica gerada pela exploração de petróleo e gás (ANDRADE; DA ROCHA; FRANCO, 2019). A obtenção e o desenvolvimento do SisGAAZ foram planejados de modo a serem implementados por meio de três grandes etapas (DE OLIVEIRA; DA SILVA; LEIPNER; 2017):

I- Concepção: Fase de delineamento no qual as necessidades relacionadas as atividades de monitoramento e de comando e controle da Amazônia Azul foram descritas com o objetivo de identificar quais as capacidades e como deverá funcionar o SisGAAZ, sem indicar as tecnologias empregadas. Essa fase foi encerrada com sucesso.

II - Contratação: Fase de seleção e contratação de empresas a partir da identificação da proposta mais vantajosa para a administração pública. Apesar das propostas terem sido avaliadas e analisadas por um comitê internos de especialistas e ter sido verificado quais empresas encontravam-se aptas a participar do projeto em outubro de 2015, o processo foi interrompido por falta de recursos.

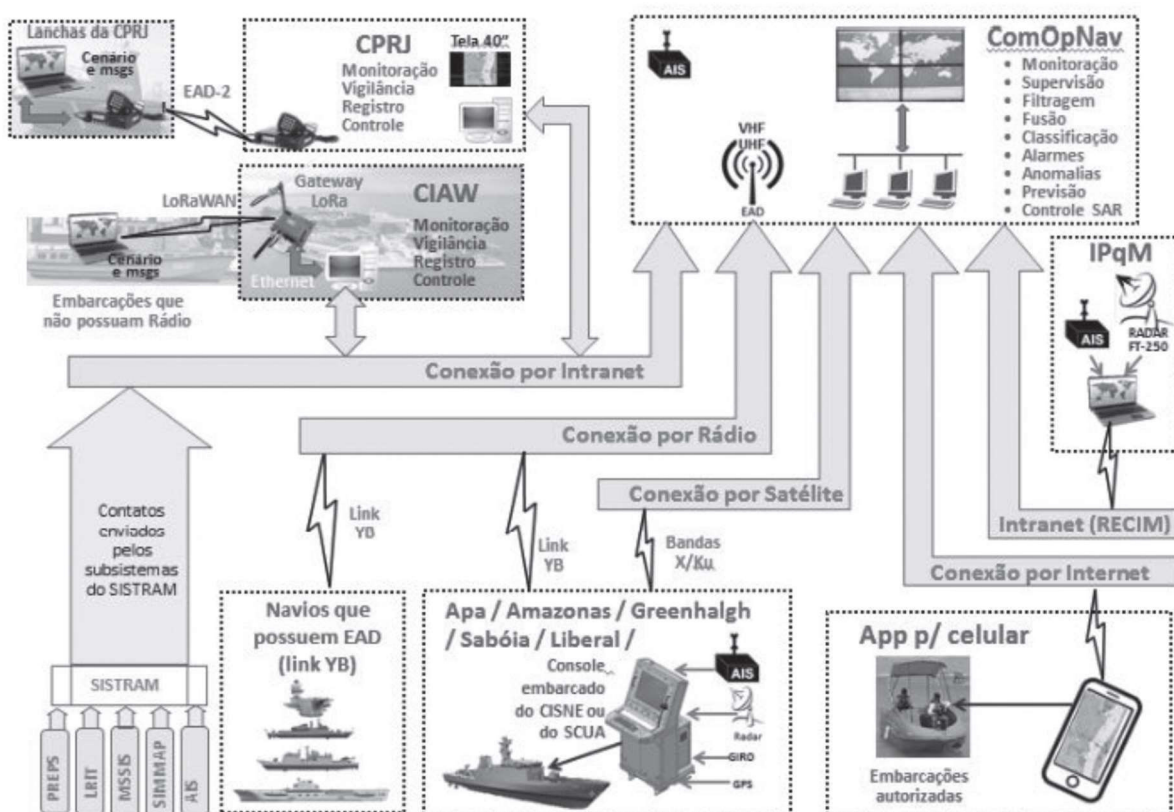
III- Desenvolvimento: Fase no qual após a seleção da empresa se iniciaria o desenvolvimento, não iniciada. Posteriormente, em 2016 optou-se em fracionar o projeto a partir de metas menores e compatíveis com a situação orçamentária.

O projeto com um valor global estimado em R\$ 12 bilhões, a serem dispendidos entre 2011 e 2033, havia recebido até 2019 apenas cerca de 1,75% deste valor (21 milhões). Por envolver o uso de satélites e novos softwares, persiste a importância de contratação de empresas nacionais de modo a minimizar vulnerabilidades e possibilitar maior autonomia em relação as informações produzidas. Entretanto tais tecnologias não se encontram disponíveis ainda no mercado nacional (ANDRADE; DA ROCHA; FRANCO, 2019), tornando o programa suscetível a realização de encomendas tecnológicas. Assim optou-se por adotar um projeto piloto a partir da utilização de sistemas já existentes e utilizados em atividades de monitoramento, que precisam ainda ser aprimorados de modo a atender a necessidade existente.

O projeto piloto do SisGAAZ (PP-SisGAAZ), foi criado a partir da modificação de um projeto que já se encontrava em curso o Sistema de Consciência Situacional Unificada por Aquisição de Informações Marítimas (SCUA) que consiste em um sistema de apoio de decisão

com capacidade de monitoração e controle de tráfego marítimo, auxílio às operações de busca e salvamento e suporte às tarefas de comando e controle (Figura 11) (DA COSTA BRAGA, 2021).

Figura 11 Concepção do PP-SisGAAZ).



Fonte: Da Costa Braga (2021)

Deste modo o novo foco passou a ser a Baía de Guanabara. O PP-SisGAAZ atualmente abrange a integração radares e câmeras de alta resolução. Estes equipamentos atuam em conjunto com informações encaminhadas por sistemas colaborativos baseados em rastreamento de posição via satélite, como o Sistema de Monitoramento Marítimo de Apoio às Atividades de Petróleo (Simmap), o Sistema de Identificação e Acompanhamento de Navios a Longa Distância (LRIT), o Sistema de Informações sobre o Tráfego Marítimo (Sistram) e o Programa Nacional de Rastreamento de Embarcações Pesqueiras por Satélite (Preps) (LAMPERT & COSTA, 2020). Entretanto, por estes sistemas dependerem de informações originadas pela própria embarcação, entende-se que aquelas que estejam cometendo dados ilícitos não encaminharão dados reais (SILVA, 2023). Havendo por isso a necessidade de aprimoramento destes sistemas no sentido de prover uma maior vigilância.

Estima-se que o aprimoramento ocorra de forma gradual a partir da expansão do sistema em conjunto com a utilização de radares de curto e médio alcance (cerca de 50 milhas). Por meio de uma nova ampliação deverá incorporar radares de longo alcance (cerca de 200milhas), evoluindo gradativamente de acordo com a necessidade, prioridades e em função dos recursos orçamentários destinados ao projeto (LAMPERT & COSTA, 2020).⁸⁶

De acordo com o exposto, verifica-se que o SisGAAZ compreende um sistema complexo, que necessita de tecnologias desenvolvidas no país e que tem sido adaptado de acordo com a alocação de recursos orçamentários. Assim, como uma forma de desenvolver tecnologias nacionais, adequadas a condução do sistema, em 2021 foram iniciadas tratativas de modo a realizar contratações a partir de encomenda tecnológica para ampliar o sistema. Este novo aprimoramento compreenderá também o monitoramento marítimo da área compreendida entre o Farol de Castelhanos e o Farol de Cabo Frio nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) até o limite de 200 Milhas Náuticas das linhas de base, conforme será apresentado a seguir.

6.2.3 A consulta pública visando a contratação do projeto SisGAAZ por meio de encomendas tecnológicas

Conforme apresentado anteriormente, o SisGAAZ compreende um sistema de integração de sistemas menores e sensores. Apesar de já existirem produtos semelhantes no mercado, a amplitude da abrangência idealizada para o SisGAAZ não possui similar nacional. Deste modo verificou-se que seria necessário idealizar qual seria a melhor logística e posicionamento de sensores para prover o monitoramento contínuo, bem como os softwares para detecção de anomalias adequados para prover o alerta aos operadores.

Ao identificar estes desafios, a equipe concluiu que seria necessário contar com o auxílio de empresas nacionais, tanto para contribuir para a idealização do sistema quanto para auxiliar no desenvolvimento. Com isso buscava-se afastar uma situação muitas ICT enfrentam, que consiste na busca por parceiros tecnológicos apenas na fase de transformar a pesquisa em produtos. Esta estratégia, por vezes dificulta a inovação em razão da dificuldade em encontrar empresas dispostas a enfrentar os riscos a inserção de um novo produto no mercado não desenvolvido pelo setor produtivo.

⁸⁶ Mais informações: <https://www.marinha.mil.br/sisgaaz-protacao-e-monitoramento-das-aguas-jurisdicionais-brasileiras>. Acesso em 10 JUL 2024

Por se tratar de uma quebra de paradigma na MB, segundo a gerente de projetos entrevistada, houve grande dificuldade para o convencimento dos decisores, principalmente em razão do conceito de risco tecnológico inerente ao processo de ETEC e por haver uma maior familiaridade com a aquisição de produtos em detrimento de ações de desenvolvimento tecnológico. Além da resistência inicial em relação ao processo, também houve dúvidas sobre qual setor deveria conduzir a ETEC, em virtude de sua correlação com as atividades de pesquisa desenvolvidas pelas ICT.

Entretanto reuniões realizadas com a Agência Espacial Brasileira, instituição que possui *expertise* no assunto, ao já ter realizado contratações por meio de encomenda tecnológica e com membros do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), instituição que realiza estudos sobre ETEC, favoreceram um melhor entendimento do processo. Por meio destas ações, foi possível encaminhar a sugestão de realização de uma ETEC aos decisores que entenderam que esta deveria ser realizada de forma modular e escalável, ou seja, subdividida com o objetivo de ser empreendida de acordo com os recursos alocados ao projeto.

Após ser verificado que dentro da MB não havia pessoal capacitado tecnicamente para realizar todas as etapas da ETEC, optou-se por celebrar um contrato com a CERTI (Centro de Referência em Tecnologias Inovadoras) em 14 de abril de 2021, com vigência de um ano para auxiliar o processo, sendo este período prorrogado por mais dois meses em 19/04/2022⁸⁷. A contratação realizada pela DGePEM teve como objetivo a confecção do termo de referência a partir dos requisitos para o sistema já definidos pela Marinha, compreendendo ainda a consolidação das propostas e escolha daquela mais vantajosa conforme o objeto discriminado a seguir:

“Prestação de serviços de consultoria técnica especializada em projetos de inovação tecnológica para a definição dos elementos essenciais do modelo de negócio, consolidados em uma Base de Conhecimento, no Termo de Referência e no suporte ao processo de escolha de parceiro tecnológico que desenvolverá os requisitos de alto nível, bem como os produtos para o projeto SisGAAz Fase Rio. Os resultados desses serviços integrarão o processo a ser conduzido pela MB visando a contratação do projeto SisGAAz Fase Rio através da modalidade ETEC; CONTRATADA: Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI); VALOR: R\$ 1.619.952,00 (Um milhão, seiscentos e dezenove mil, novecentos e cinquenta e dois reais); ENQUADRAMENTO: Inciso XIII, do art. 24, da Lei 8.666/93.”⁸⁸

⁸⁷ Visualizado em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/extrato-de-termo-aditivo-395402369>. Acesso em 01 JUN 2024

⁸⁸ Acordo DOU Nº 70, de 15 de abril de 2021. Visualizado em:

<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=530&pagina=26&data=15/04/2021&captchafield=firstAccess>. Acesso em 01 JUL 2024

Ressalta-se que a CERTI é um centro de estudos de gestão e inovação e possui o propósito de "Contribuir de forma relevante para a competitividade das empresas e para o desenvolvimento sustentável do Brasil, por meio de um consistente e dinâmico ecossistema de inovação, tecnologia e empreendedorismo". Além disso, promove atividades de pesquisa, realiza a promoção de ecossistemas de inovação por meio de serviços de assessoria para atividades de empreendedorismo, estruturação de parques tecnológicos e processos.

Dentre os serviços prestado pela CERTI, encontra-se a integração de questões relacionadas a atividade de CT&I com aspectos jurídicos e modelos de negócio para a implantação de tecnologias no mercado. Em 2019 a proposta da instituição foi selecionada pelo Supremo Tribunal Federal (STF) para o desenvolvimento do módulo do sistema processual eletrônico do Conselho Nacional de Justiça (PJe) para a interposição, tramitação e monitoramento de todos os recursos extraordinários e especiais do país. Neste caso a contratação foi realizada por meio de uma ETEC cujo contratante foi o STF e a CERTI atuou como instituição contratada.

Estes fatores em conjunto com o reconhecimento de serviços anteriores realizados pela CERTI junto a MB, com destaque para o projeto de implantação de um parque tecnológico no CTMRJ, favoreceram a escolha da contratada com base no Inciso XIII, do art. 24, da Lei 8.666/93⁸⁹.

No âmbito da MB, durante a fase de confecção da ETEC, foi selecionado um comitê de especialistas contando com membros do CASNAV e IPQM, entre outras organizações militares de caráter operativo, os futuros utilizadores do sistema, com o propósito de verificar os requisitos necessários para o funcionamento do SisGAAZ e posteriormente auxiliar o processo de contratação. Relembra-se que apesar da instituição do comitê ser facultativa, de acordo com os órgãos de controle esta é recomendável, principalmente para instituições públicas que não atuam com pesquisa.

Posteriormente, a partir das solicitações encaminhadas pela MB em conjunto com a CERTI, verificou-se que a melhor opção seria a publicação de um edital de modo a divulgar o estudo técnico preliminar confeccionado pelo comitê de especialistas, obter uma perspectiva de custos e coletar a visão das empresas. Deste modo, no dia 17 de dezembro de 2021 foi publicada no Diário Oficial da União (DOU) manifestação de interesse, com o seguinte objetivo:

⁸⁹ Art. 24. É dispensável a licitação: XIII - na contratação de instituição brasileira incumbida regimental ou estatutariamente da pesquisa, do ensino ou do desenvolvimento institucional, ou de instituição dedicada à recuperação social do preso, desde que a contratada detenha inquestionável reputação ético-profissional e não tenha fins lucrativos; (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994)

“coletar informações de possíveis interessados sobre os critérios explicitados abaixo, que servirão de base para elaboração do Termo de Referência destinado à eventual contratação por Encomenda Tecnológica, para pesquisa e desenvolvimento de um sistema de monitoramento marítimo entre o Farol de Castelhanos e o Farol de Cabo Frio nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB) até o limite de 200 Milhas Náuticas das linhas de base, incluindo algoritmos de fusão de contatos de múltiplas fontes, soluções de Inteligência Artificial (IA) para análise do tráfego e a implantação da infraestrutura de sensoriamento, complementando, assim, as informações contidas no no Estudo Técnico Preliminar e seus anexos.”⁹⁰.

O conceito da ETEC realizado em conjunto com a CERTI correspondeu a uma evolução aquele relacionado ao SisGAAZ anteriormente. Enquanto inicialmente este sistema foi idealizado a partir do uso de sensores e equipamentos de maneira conjunta, a ETEC teve como foco a solução do problema tecnológico imposto pela necessidade de informações colaborativas encaminhadas pelas próprias embarcações. A necessidade apresentada de maneira sintética correspondia em verificar as anomalias que deveriam ser detectadas e quais informações deveriam ser geradas, com o objetivo de identificar comportamentos anômalos e com isso embarcações não colaborativas.

Deste modo, o sistema a ser desenvolvido deveria “aprender” qual tipo de comportamento poderia ser considerado suspeito ao ser empreendido por embarcações e então alertar aos operadores. De uma maneira geral, foi solicitado o desenvolvimento de algoritmos de Inteligência Artificial para a fusão dos dados de múltiplas fontes, classificação e análise do tráfego marítimo, bem como a combinação de sensores para o monitoramento da faixa de 200MN⁹¹. Após a publicação do edital, vinte e oito empresas manifestaram interesse⁹², e solicitaram o estudo preliminar sobre o projeto, no qual foram apresentados os 420 requisitos⁹³. O processo ocorreu de acordo com o cronograma descrito na figura 12.

⁹⁰ Visualizado em: < https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/diariospdf/_2021/12/17/diario_oficial_uniao/530/8db0f1c7af88e3286ab5ab50af262ed5/diarioOficial.pdf>. Acesso em 01 JUN 2024

⁹¹ Palestra realizada pelo Capitão de Mar e Guerra (T) Maurício Pires Malburg da Silveira Gerente do Programa SisGAAZ durante o II Seminário “A Força Terrestre nas Operações de Defesa do Litoral” realizado entre de 10 e 13 AGO 21. A apresentação pode ser visualizada em: <https://www.esacosaae.eb.mil.br/images/phocagallery/2021/Seminario2021/palestras/8_SisGAAZ_II_Seminrio_A_Fora_T_errestre_nas_Operaes_de_Defesa_do_Litoral.pdf>. Acesso 10 JUN 2021

⁹² AEL Sistemas, Airbus, Atech, Bossan Computação Científica, Certsys, Cognite, Consub, Embraer, Fundação Ezute, HawkEye 360, Hemsoldt, Iacit, Iceye, Indra, Kryptus, Leading Edge Consulting, Leonardo, Maerospace, Omnisys, Patria aviation, Rafael, Raytheon, RF COM Sistemas, Rockwell Collins, SAAB, Safran, Siatt e Technomar

⁹³ Resumo dos Requisitos da ETEC: Composição Funcional do Sistema (161), Composição Física do Sistema (113), Segurança Cibernética (85), Disponibilidade, Manutenibilidade, Segurança (15), Arquitetura de Software (22), Processo de Desenvolvimento (7), Prova de Conceito para VDES com Embarcações Mercantes (2), Publicações Técnicas (8), Treinamento e Recursos Humanos (7)

Figura 12 Cronograma ETEC SisGAAZ.

Etapa	Responsável	Data
Publicação do Edital de Manifestação de Interesse	MB	17/12/2021
Período para solicitar a disponibilização do Estudo Técnico Preliminar e seus anexos e apresentar os documentos do item 3	Proponente	20/12/2021 a 15/02/2022
Período para a chegada da documentação física nos termos do item 4	Proponente	04/01/2022 a 22/02/2022
Período para a análise dos documentos recebidos	MB	04/01/2022 a 24/02/2022
Período para o envio do Estudo Técnico Preliminar e anexos	MB	17/01/2022 a 04/03/2022
Período para envio das contribuições ao Edital de Manifestação de Interesse	Proponente	07/03/2022 a 29/03/2022

Fonte <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/edital-de-manifestacao-de-interesse-n-1-de-17-de-dezembro-de-2021-368023245>> . Acesso em 01 JUN 2024

As vinte e oito empresas interessadas geraram dezesseis propostas que foram encaminhadas e analisadas pela CERTI a partir de um Termo de Referência confeccionado de acordo com os requisitos técnicos delineados anteriormente em conjunto com a MB. Com isso foi gerado um estudo sobre a viabilidade de implantação das propostas e a metodologia para sua classificação em resposta ao Termo de referência. De uma maneira geral as propostas foram divididas em três grandes grupos, entretanto, por vezes algumas propostas apresentaram outras soluções não previstas inicialmente, ou fora do escopo inicial:

- I- Completas – 5 propostas – abrangendo todos os entregáveis;
- II- Parciais – 5 propostas- atendem apenas alguns requisitos;
- III- Pontuais- 6 propostas- apresentaram soluções para apenas um dos entregáveis, focando apenas em parte do desafio tecnológico.

De acordo com a entrevista realizada com a responsável pelo projeto, as empresas de uma maneira geral não tinham conhecimento sobre o que seria uma ETEC. Por isso ao invés de oferecer soluções tecnológicas para o desafio proposto, apresentaram produtos prontos para a venda, fugindo assim ao escopo da proposta. Este fato, inclusive foi apontado como um desafio para a realização de ETEC, materializado na dificuldade de tratar com as empresas e demonstrar o modelo de negócio proposto a partir de uma Encomenda Tecnológica. Além disso, a falta de conhecimento sobre o assunto ocasionou com que muitas propostas que não atendessem completamente a solicitação apresentada, outras com grandes diferenças em relação ao pedido inicial e a falta de retorno de algumas empresas.

Por meio das propostas encaminhadas foi possível verificar de maneira mais fidedigna a viabilidade do projeto no que concerne aos custos, a capacidade das empresas nacionais e o risco tecnológico. Deste modo em setembro de 2022 foi apresentado ao Almirantado⁹⁴ o custo levantado e as possíveis linhas de ação para a continuidade do projeto. Na ocasião decidiu-se pelo desenvolvimento e utilização de softwares de integração pelas ICT da MB e posteriormente buscar empresas para auxiliar o processo, postergar a construção de um Centro Regional de Processamento de Dados (CRPD) e a implementação imediata de uma unidade de vigilância costeira⁹⁵.

Deste modo em 18 de julho de 2024 foi publicado um novo edital⁹⁶, para a aquisição da unidade de vigilância costeira a ser empregada no SisGAAZ, na forma de um *Request for Proposal (RFP)*⁹⁷. Em dezembro de 2023 foi contratado o consórcio Miramar, que compreende a SIATT (empresa estratégica de Defesa (EED) e a BEN (Bureau de Engenharia & Negócios). A união das duas empresas em prol da melhor solução para a demanda do ente público de certa forma demonstra de maneira concreta o potencial de contratações e aquisições públicas para o fomento da inovação na iniciativa privada, conforme comentado em tópicos anteriores.

Apesar da contratação por ETEC não ter sido concluída, tendo-se optado pela aquisição de um dos equipamentos relacionados ao SisGAAZ por RFP, essa alternativa ainda se encontra nos planos da DGePM para as demais fases do projeto.

6.2.4 Resultados obtidos com o segundo estudo de caso

Nota-se que todo o processo consistiu em grande um aprendizado para a instituição, demonstrando a possibilidade de realização de contratações via ETEC. Além disso, foram delineadas novas possibilidades a partir das propostas encaminhadas pela empresa resultando em uma nova abordagem para a solução do problema tecnológico. Deste modo a dificuldade inicial de convencimento sobre uma nova modalidade de contratação envolvendo risco

⁹⁴ Órgãos de assistência direta e imediata ao Comandante da Marinha, composto por Almirantes da ativa

⁹⁵ A Unidade de Vigilância Costeira consiste em um equipamento que atua de forma autônoma e operada de maneira remota. Pode abranger radares de vigilância, câmeras óticas, infravermelhas entre outros sensores, além de sistemas de comunicação e telemetria.

⁹⁶ Mais informações < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/aviso-de-chamamento-publico-497068539>>. Visualizado em 02 JUN 2024

⁹⁷ Consiste em um documento no qual são solicitadas propostas de empresas qualificadas para a continuidade de um determinado projeto para empresas especializadas.

tecnológico foi transposta, por meio de estudos internos e o apoio de outras instituições, contribuindo para uma futura consolidação do procedimento na MB.

No que concerne ao processo para a contratação de uma ETEC, verifica-se que foram seguidos os passos delineados pelo guia geral de boas práticas para a realização de ETECs. Cabe também ressaltar a iniciativa da DGePM em contratar uma instituição especializada na gestão da inovação para auxiliar o processo e a busca por conhecimentos com instituições públicas que realizaram contratações semelhantes e que tem atuado na normatização destas ações, tais como a AEB e o IPEA.

Verifica-se, entretanto, que a falta de conhecimento das empresas sobre o objeto da manifestação pública, bem como dos decisores sobre o processo de ETEC, consistiram em desafios a serem transpostos. Neste contexto cabe ressaltar a necessidade de realizar previamente contato com empresas nacionais com o objetivo de identificar suas capacidades e a viabilidade do projeto. Ações que segundo membro da AEB entrevistado para este estudo foram cruciais para o sucesso da ETEC realizada por esta agência. No que concerne as perspectivas, nota-se que futuramente há planos para a realização de uma nova ETEC para o aprimoramento do SisGAAZ, o que pode ocasionar a continuação do processo por meio de uma consulta pública de maneira similar ao processo de aproveitamento de uma consulta pública anterior de maneira semelhante ao processo ocorrido na Força Aérea Brasileira e que será explorado no Capítulo 7.

6.3. TERCEIRO ESTUDO DE CASO: CONTRATAÇÕES DE ETECS POR EMPRESA VINCULADA A MARINHA DO BRASIL

Conforme citado no quadro 8, as primeiras ETECs produzidas pela MB não foram originadas em organizações militares e sim em uma empresa vinculada denominada Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A. (AMAZUL) em 2014. Apesar do sigilo imposto ao contrato, característica de transações envolvendo tecnologias sensíveis⁹⁸, foi possível levantar informações sobre as atividades das instituições envolvidas no processo de contratação no período em que essa fora conduzida.

⁹⁸ Para este estudo utilizaremos a definição de Piró (2007) para tecnologias sensíveis como aquela “de qualquer natureza, civil ou militar, que determinado país ou grupo de países considera ser necessário não dar acesso, durante certo tempo, a outros países, hipoteticamente por razões de segurança.”

A partir das características dos envolvidos e destas informações, esta tese traça um panorama geral sobre o possível objeto do contrato. Além disso, objetivou-se identificar as motivações dos envolvidos, em particular a necessidade de contratação da Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE). Neste contexto inicia-se este estudo por meio da descrição das características da contratante.

A autorização para a criação da empresa pública AMAZUL, decorreu da sanção da Lei nº 12.706, em oito de agosto de 2012. A instituição foi constituída inicialmente a partir da cisão parcial da Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON), sob a forma de sociedade anônima, com personalidade jurídica de direito privado, patrimônio próprio e vinculada ao MD, por meio do Comando da Marinha do Brasil.

Deste modo, a AMAZUL originou-se do capital físico e intelectual já existente na EMGEPRON, que será descrita a seguir. Entretanto, voltou-se para a manutenção das atividades relacionadas ao Programa Nuclear da Marinha (PNM⁹⁹), Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB)¹⁰⁰ e Programa Nuclear Brasileiro (PNB)¹⁰¹, então a cargo da DGMM. Com o objetivo de manter o acompanhamento destas atividades possui foro e sede na cidade de São Paulo, cidade onde tais atividades eram desenvolvidas. Em virtude da correlação e semelhança entre as duas empresas, faz-se mister apresentar os objetivos e competências destas instituições, de modo a compreender a razão de seu pioneirismo na realização de ETECs na MB.

A EMGEPRON foi criada por meio da Lei nº 7.000/1982¹⁰², como uma empresa pública com sede e foro na cidade do Rio de Janeiro. A instituição encontra-se vinculada ao MD por intermédio do Comando da Marinha do Brasil. Essa empresa possui como um de seus objetivos

⁹⁹ O PNM iniciado em 1979 possui como principais objetivos o domínio do ciclo do combustível nuclear e da planta nuclear embarcada, ou seja, a utilização de energia nuclear como meio de propulsão de embarcações. Ambos os conhecimentos são essenciais para construção do submarino convencional com propulsão nuclear, além de possuir caráter dual nos setores de energia, saúde e agroindustrial, entre outros. (MARINHA DO BRASIL, 2020)

¹⁰⁰ O PROSUB consiste na construção de quatro submarinos convencionais e um submarino de propulsão nuclear. Esta iniciativa possui também o objetivo de estimular o desenvolvimento industrial do país por meio de um acordo de transferência de tecnologia internacional celebrado por Brasil e França. As medidas de fortalecimento da indústria nacional incluem a priorização de peças e equipamentos nacionais a serem utilizados nas diversas fases do programa que também incorpora a construção de um complexo para a manutenção industrial, equipamentos, materiais e partes para o apoio e construção dos submarinos construídos. (ARRUDA, 2018; BRICK, 2018).

¹⁰¹ A definição do PNB ocorreu no Governo de Ernesto Geisel (1975-1979), prevendo a implantação de uma indústria nuclear no país para os próximos dez anos. O projeto consistiu na construção de nove usinas e o domínio do processo de ciclo de combustível. Atualmente encontra-se estruturado em três objetivos principais: a produção de energia nucleoeletrica, radiofármacos e combustível para o submarino nuclear. Estas atividades convergem para o desenvolvimento do reator multipropósito brasileiro (RMB), capaz de produzir radioisótopos visando a autossuficiência do país nesta área por meio do desenvolvimento de novos combustíveis e formação de recursos humanos (BARROS, 2010; GERALDO, 2016)

¹⁰² LEI Nº 7.000, DE 9 DE JUNHO DE 1982.. Autoriza o Poder Executivo a constituir a Empresa Gerencial de Projetos Navais - EMGEPRON e dá outras providências.

promover a indústria militar naval brasileira e atividades correlatas, abrangendo, inclusive, a pesquisa e o desenvolvimento.

De acordo com o descrito na **Lei que possibilitou sua criação e no endereço eletrônico da empresa**, verifica-se que a organização atua como um elo entre a MB e o setor produtivo, a partir da gerência e comercialização de projetos, serviços e produtos desenvolvidos por esta Força Armada. Além disso, atua no fomento ao setor naval da indústria de Defesa incluindo embarcações militares, reparos navais, sistemas de combate embarcados, munição de artilharia, serviços oceanográficos e apoio logístico¹⁰³, provendo apoio técnico e financeiro.

A partir dos objetivos e atividades desempenhadas pela instituição pode-se destacar a promoção da atividade industrial e desenvolvimento tecnológico do país, bem como eventuais contratações visando o fortalecimento do setor, como ações correlatas aquelas descritas na Lei nº 10973, de 2 de dezembro de 2004 (Lei de inovação) para o surgimento de encomendas tecnológicas.

A AMAZUL por sua vez exerce atividades análogas aquelas exercidas pela EMGEPRON, porém, volta-se para o desenvolvimento de pesquisas e projetos inerentes as especificidades do setor nuclear. Atualmente, a missão da empresa, ou seja, sua razão de ser e o serviço que esta visa entregar ao cliente, consiste em:

“Desenvolver, transferir e manter tecnologias necessárias ao Programa Nuclear Brasileiro, Programa Nuclear da Marinha e Programa de Desenvolvimento de Submarinos, mediante gestão estratégica do conhecimento, da inovação e de pessoas, a fim de contribuir para autonomia tecnológica do país, em benefício da nossa sociedade.”¹⁰⁴

Para o futuro a empresa ambiciona ser capaz de entregar à nação, de forma sustentável e singular, tecnologias, conhecimentos, profissionais capacitados e inovação, nas áreas nuclear e de desenvolvimento de submarinos¹⁰⁵.

A criação da AMAZUL ocorreu em um período no qual se fazia necessário prover uma maior promoção, absorção, desenvolvimento, transferência e manutenção de tecnologias relacionadas ao PNM. Para a manutenção deste programa fazia-se necessário verificar quais equipamentos e peças poderiam ser fabricados pela indústria nacional de acordo com a demanda. Desta forma, a AMAZUL junto a MB decidiu quais itens de produção nacional atendiam as rígidas normas e especificações demandadas, aqueles que precisariam de

¹⁰³ Mais informações : <<https://www.marinha.mil.br/emgepron/pt-br/quem-somos>>. Acesso em 05MAI 2024

¹⁰⁴ Mais informações: <<https://www.amazul.mar.mil.br/empresa/missao-visao-e-valores>> Acesso em 05MAI 2024

¹⁰⁵ Mais informações: <<https://www.amazul.mar.mil.br/empresa/missao-visao-e-valores>> Acesso em 05MAI 2024

adaptações e as empresas que necessitavam estar mais bem capacitadas para iniciar o fornecimento para PROSUB. Deste modo, o programa tornou-se uma fonte de incentivo para o desenvolvimento da BID, ao favorecer tanto o compartilhamento de conhecimentos, quanto o investimento em infraestrutura fabril, abrangendo ainda os três vetores da, *triple Helix* (Governo, Academia e Indústria). Ressalta-se que pelo menos 600 empresas já participaram do programa, o que demonstra sua amplitude (DE SOUZA et al, 2019)

Entretanto, a atividade nuclear por abordar tecnologias sensíveis necessita de sigilo. Este conhecimento possui um vasto potencial tecnológico em virtude de tratar-se de um tema estratégico para a Defesa e atender ao requisito da novidade. De um modo geral deve ser desenvolvido pelo Estado ou adquirido por meio de contratos com países dispostos a compartilhar tal conhecimento, apesar das restrições impostas por meio de acordos internacionais¹⁰⁶. No caso brasileiro a tecnologia nuclear tem sido concebida e projetada no país a partir de desenvolvimento próprio, entretanto, no que concerne ao PROSUB, a parte de construção do submarino, ou seja, o conhecimento não-nuclear, tem sido obtido por meio de contrato de *offset*¹⁰⁷ celebrado entre Brasil e França (DE ALMEIDA, 2022).

Logo, em razão do sigilo imposto ao contrato de encomenda tecnológica e natureza das atividades desempenhadas pela AMAZUL, estima-se que seu objeto esteja relacionado com ações inerentes ao PNB. Entretanto, cabe ainda verificar a natureza da contratada, a Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE).

A FDTE é uma fundação de direito privado sem fins lucrativos com foro e sede na cidade de São Paulo. A instituição foi fundada em 1972 por docentes e pesquisadores da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (POLI da USP) e tem como principal desenvolver a área de engenharia por meio do apoio e conhecimento obtido pelos profissionais da POLI da USP¹⁰⁸.

De uma forma geral, a FDTE possui três áreas de atuação:

¹⁰⁶ A transferência do conhecimento sobre energia nuclear tem sido restrita desde o final da Segunda guerra, tanto devido ao seu potencial destrutivo no emprego de armamentos, quanto em função de seu potencial para a manutenção da hegemonia militar daqueles que o detêm. Em função do Tratado de Não proliferação de Armas Nucleares os cinco Estados Nucleares (China, França, Rússia, Reino Unido e Estados Unidos), Entretanto, reconhece-se os direitos de desenvolvimento de pesquisas autóctones relacionadas a condução de energia atômica para fins pacíficos (PIRRÓ, 2007).

¹⁰⁷ Contratos de Offset ou de compensação abrangem práticas comerciais com objetivos amplos e variados, que normalmente envolvem o fornecimento de produtos de alto valor ou alto teor tecnológico, incluindo a transferência de tecnologia e know-how, bem como promover investimentos e facilitar o acesso a um determinado mercado. Em geral, tais compensações são acessórias ao contrato principal (JUNIOR, 2020).

¹⁰⁸ Mais informações: <https://fdte.org.br/a_fdte>

- I - Projetos de engenharia, por meio da gestão, pesquisa, desenvolvimento e inovação nos setores elétrico, de construção civil, de equipamentos eletroeletrônicos e de sistema de informação;
- II - Educação continuada, desenvolvendo cursos para equipes dos projetos de pesquisa, de aperfeiçoamento e extensão universitária, bem como administrando cursos de extensão ligados a Poli USP; e
- III - Serviços consultoria de gestão em conjunto com atividades de apoio ao conhecimento da engenharia.

A fundação realizou mais de 2000 projetos inovadores, dos quais destaca-se o desenvolvimento do primeiro computador digital, idealizado e produzido no Brasil (1973-1976), para a MB. Cabe ressaltar que o relacionamento entre a MB e a USP possui raízes históricas, e remonta a década de 1950, período no qual a parceria propiciou a criação do primeiro curso de engenharia naval no país.

A parceria entre as duas instituições mantém-se até os dias de hoje, sendo esta Instituição de Ensino responsável por parte da formação de engenheiros militares para a Marinha. Além disso, encontra-se sediado nas dependências da POLI USP o Centro de Coordenação de Estudos da Marinha em São Paulo (CCEMSP), organização militar que possui o objetivo de fomentar o relacionamento da MB com setor industrial e acadêmico do Estado de São Paulo e coordenar a formação acadêmica dos engenheiros militares¹⁰⁹.

Em 17 de março de 2014¹¹⁰ foi assinado um protocolo de intenções mútuas¹¹¹ entre a AMAZUL e a FDTE cujo objeto correspondia a verificar a possibilidade de formação de

¹⁰⁹ Mais informações: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/ensino-e-pesquisa/copy_of_instituicoes-de-ensino-militar/copy_of_instituicoes-de-ensino-e-pesquisa-vinculadas-a-marinha/centro-de-coordenacao-de-estudos-em-sao-paulo-ccemsp> e <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/mme-lanca-projeto-para-plano-de-acao-nacional-para-extracao-de-ouro-sem-mercurio/FDTE.pdf>>

¹¹⁰ Cabe ressaltar que naquele período a Amazul encontrava-se envolvida junto ao Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) no projeto do Laboratório de Geração de Energia Nucleoelétrica (Labgene), o projeto de enriquecimento e conversão de urânio, bem como o de produção de materiais nucleares.

¹¹¹ Protocolo de intenções: instrumento relativo à cooperação entre órgãos firmado previamente à celebração de acordo. Contempla intenções almeçadas no âmbito da cooperação pactuada cuja articulação ainda não evoluiu para atribuições plenamente definíveis em acordo. A celebração de protocolo de intenções previamente à assinatura de acordo deve ser efetivada, quando couber, em função das necessidades detectadas ao longo das tratativas acerca da cooperação (Memorando-Circular nº 004/2009/Segepres/TCU). instrumento formal utilizado por entes públicos para se estabelecer um vínculo cooperativo ou de parceria entre si, que tenham interesses e condições recíprocas ou equivalentes, de modo a realizar um propósito comum. Visualizado em: <<https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/modelos/convenioecongeneres/minuta-protocolo-de-intencoes-1.pdf>>

parcerias estratégicas, intercâmbio de informações, convênios e acordos de cooperação técnico-científica¹¹² no setor nuclear e de engenharia¹¹³.

Em 05 de setembro de 2014 AMAZUL e FDTE assinaram um acordo de parceria¹¹⁴ para a realização de pesquisa, desenvolvimento e implantação do Projeto Conceitual do Centro Radiológico do Estaleiro e Base Naval da Marinha do Brasil, projetado pelo CTMSP, localizados no complexo naval de Itaguaí¹¹⁵. O instrumento jurídico estabeleceu ainda que as duas instituições colaborariam na elaboração de documentos e estudos referente a concepção do projeto, incluindo concepções técnicas e de compras. A duração inicial do projeto foi de 20 meses¹¹⁶.

O complexo naval objeto do contrato foi construído junto a empresa Odebrecht com o objetivo de possibilitar a construção, montagem, integração, lançamento e manutenção dos novos submarinos e faz parte do PROSUB uma das competências da AMAZUL¹¹⁷. O complexo radiológico, por sua vez compreende a estrutura necessária a segurança nuclear por meio da manutenção de reatores nucleares, instalações marítimas, suporte e instalações de submarinos nucleares, instalação de proteção física e gestão de emergência, entre outras atividades¹¹⁸.

As atividades empreendidas pela AMAZUL, bem como o período no qual foram realizadas as ETECs com a FDTE, apontam que estas se encontram inseridas no PNB/PROSUB. Verifica-se que estes programas abrangem a transferência e o desenvolvimento de novas tecnologias no país, bem como constituem-se em uma fonte de fomento para as empresas da BID, por meio da nacionalização de tecnologias, peças e equipamentos.

¹¹² Acordo de Cooperação Técnica é o instrumento formal utilizado por entes públicos para se estabelecer um vínculo cooperativo ou de parceria entre si, que tenham interesses e condições recíprocas ou equivalentes, de modo a realizar um propósito comum, voltado ao interesse público, onde as duas partes fornecem, cada uma, a sua parcela de conhecimento, equipamento, ou até mesmo uma equipe, para que seja alcançado o objetivo acordado. O acordo de cooperação se diferencia de convênios, contratos de repasse e termos de execução descentralizada pelo simples fato de não existir a possibilidade de transferência de recursos entre os partícipes. Visualizado em: <<https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/cgu/cgu/modelos/conveniosecongeneres/acordo-de-cooperacao-tecnica.pdf>>.

¹¹³ Mais informações <<https://www.defesaereanaval.com.br/ciencia-e-tecnologia/fundacao-da-poli-sp-assina-acordo-com-amazul-para-participar-do-programa-nuclear-da-marinha>>

¹¹⁴ Art. 35 do Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018: O acordo de parceria para pesquisa, desenvolvimento e inovação é o instrumento jurídico celebrado por ICT com instituições públicas ou privadas para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e de desenvolvimento de tecnologia, produto, serviço ou processo, sem transferência de recursos financeiros públicos para o parceiro privado, observado o disposto no art. 9º da Lei nº 10.973, de 2004 .

¹¹⁵ Mais informações: <<https://abimde.org.br/pt-br/noticias/amazul-e-fdte-assinam-acordo-de-parceria-para-o-programa-do-submarino-nuclear/>>

¹¹⁶ Mais informações: <https://www.ipen.br/portal_por/portal/interna.php?secao_id=40&campo=409>

¹¹⁷ Mais informações: <<https://www.amazul.mar.mil.br/sites/www.marinha.mil.br/amazul/files/2.9.2015%20-%20Release%20Amazul-FDTE%203.pdf>>

¹¹⁸ Mais informações <<https://www.defesanet.com.br/aviacao/amazul-e-fdte-assinam-acordo-de-parceria-para-o-programa-do-submarino-nuclear/>>

Destacando-se pela necessidade de alta qualificação técnica e profissional daqueles inseridos no processo devido à complexidade e risco das tecnologias empregadas, gerando também, milhares de empregos diretos e indiretos (GERALDO & COSSUL, 2016; ARRUDA, 2018; DE SOUZA et al, 2019).

6.3.1 Resultados obtidos com o terceiro estudo de caso

A partir deste estudo, verificou-se parte do potencial das ETECs em fomentar a indústria nacional por meio de programas de Defesa, em especial aqueles relacionados às tecnologias cerceadas ou sensíveis. Cabe ressaltar ainda, que no caso em lide o contrato foi sigiloso e não direcionado às empresas diretamente e sim a uma Fundação, ou seja, em auxílio a projetos internos, compreendendo parte destes. Verifica-se também que em 2014 não havia sido sancionado o decreto 9283/2018 que regulamentava o processo, bem como as normativas e modelos do TCU, que tornam o processo mais transparente atualmente.

Entretanto, logo após a sanção deste decreto, a MB realizaria um novo convênio com a participação de Fundações de Apoio. Este instrumento jurídico teve como foco o desenvolvimento de novas tecnologias e utilizou um enquadramento legal associado de forma indireta a realização de encomendas tecnológicas. Por meio da celebração do convênio foi possível manter as atividades desempenhadas pelo laboratório no qual as tecnologias foram desenvolvidas e gerar três ativos de propriedade intelectual, conforme será apresentado a seguir.

6.4 QUARTO ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIAS PARA APLICAÇÃO DE PRÓTONS A LASER PARA APLICAÇÕES NUCLEARES

Neste item são apresentados os resultados do estudo de campo realizado sobre a encomenda tecnológica “Desenvolvimento de tecnologias para aplicação de prótons a laser para aplicações nucleares”. Cabe ressaltar que dentre aquelas iniciadas pela MB, esta foi a única capaz de gerar patentes e futuramente possibilitou o desenvolvimento de um laboratório para continuar o trabalho iniciado por meio da ETEC.

Em 07 de dezembro de 2018 a MB, por meio do Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP)¹¹⁹, a MB realizou um convênio com o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)¹²⁰, para o desenvolvimento de tecnologias para aceleração de prótons a laser para aplicações nucleares, com a interveniência administrativa da Fundação Parque de Alta Tecnologia da Região de Iperó e Adjacências (PATRIA)¹²¹.

Para a realização deste convênio, seguindo os trâmites legais, o extrato de licitação teve como fundamento o inciso XXXI do artigo 24 da lei 8.666/93¹²². De acordo com esta legislação, que se encontrava vigente naquele período, a licitação é dispensável caso seu objetivo se coadune com o disposto nos seguintes artigos da lei n° 10.973/2004:

I - Art. 3º, que versa sobre ações de estímulo e apoio, pela administração pública, para constituição de alianças e a cooperação entre empresas, ICTs e entidades privadas sem fins lucrativos voltados para atividades de pesquisa e desenvolvimento, para o desenvolvimento de novos produtos ou processos;

II - Art. 4º, que versa sobre a possibilidade de ICT compartilhar ou permitir a utilização de suas instalações, equipamentos, bem como seu capital intelectual em projetos de pesquisa com outros entes;

III - Art. 5º, que permite a participação minoritária por entes da administração pública no capital social de empresas com o objetivo de desenvolver novos produtos e processos; e

IV – Art. 20, que permite a contratação de atividades de pesquisa para o desenvolvimento de novos produtos ou processos (ETECs).

O convênio possuía inicialmente a duração de 48 meses (de acordo com a Fundação Pátria, as demais informações possuem caráter “sigiloso conforme o art. 23 da Lei nº 12.527 de

¹¹⁹ Organização militar responsável pela gestão da inovação de tecnologias nucleares no âmbito da MB

¹²⁰ O IPEN “é uma autarquia vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SCTI) do Governo do Estado de São Paulo e gerida técnica e administrativamente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), do Governo Federal.”. Localiza-se nas dependências da USP e realiza atividades de pesquisa, formação e especialização relacionadas ao setor nuclear. Mais informações < https://www.ipen.br/portal_por/portal/default.php>. Acesso em 13 MAI 2024

¹²¹ A FUNDAÇÃO PATRIA, pessoa jurídica de direito privado, de fins não lucrativos, com autonomia administrativa e financeira, fruto de um convênio entre a MB, o MCTI e a Prefeitura de Iperó, tem como principal objetivo propiciar condições para a instalação de indústrias de alta tecnologia na Região de Iperó/SP. Com foco principal naquelas afetas a área nuclear, de novos materiais, de mecânica de precisão, de instrumentação de química fina, de sistemas informatizados de controle. Mais informações < https://www.patria.org.br/a_fundacao_historico.html>. Acesso em 13 MAI 2024

¹²² DOU publicado em: 07/12/2018 | Edição: 235 | Seção: 3 | Página: 32. Visualizado em: < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/extrato-de-dispensa-de-licitacao-54051277>>. Acesso em 30 MAI 2024

18 de novembro de 2011”¹²³). Em 06 de dezembro de 2022, este prazo foi renovado por mais um ano¹²⁴ e em 29 de novembro de 2023 foi novamente renovado sendo sua vigência estendida até 07 de dezembro de 2024¹²⁵. Para a realização deste termo aditivo, dois novos atores fizeram parte do processo, o Centro Tecnológico da Marinha no Rio de Janeiro (CTMRJ) e o Laboratório de Micro-ondas de Potência e Fotônica (LaMP).

O laboratório foi fruto de um convênio assinado em 16 de julho de 2010, pelo CTMSP e o IPEN, que possuía o seguinte objetivo:

“Projetar, construir, comissionar e dar plenas condições de funcionamento do Laboratório de Microondas de Potência - LaMP, o qual tem por objetivo a Produção de Fontes de Nêutrons via Reação Nuclear de Espalação Induzidas por Microondas; PRAZO DE VIGÊNCIA: 07/03/2035”¹²⁶

Com a introdução de mais tecnologias em seu campo de estudo, mudou sua denominação e atualmente é reconhecido como Laboratório de Micro-ondas de Potência e Fotônica, localiza-se nas proximidades do CTMSP e possui as seguintes competências:

“desenvolver tecnologias relacionadas com os amplificadores de micro-ondas, de alta potência, que empregam feixes de elétrons. Em particular, amplificadores klystrons e válvulas TWT. O LaMP possui, também, competência em projeto e desenvolvimento de radares do tipo "phased array" e, ainda, no desenvolvimento de lasers e dispositivos fotônicos.”¹²⁷

A partir de pesquisa realizada em campo, verificou-se que os estudos desenvolvidos no LaMP foram capazes de gerar os seguintes pedidos de proteção de patente, a partir dos desdobramentos do projeto inicial “Desenvolvimento de tecnologias para aplicação de prótons a laser para aplicações nucleares”. Entretanto não foi identificada a transferência destas tecnologias para o meio produtivo.:

I - BR 10 2019 011858-0 - Método para fabricação de válvula de ondas progressivas

¹²³Mais informações:

<https://patria.org.br/portaldatransparencia/wp-content/uploads/2021/10/13-INFORMACOES_CADASTRAIS_CNEN_42.000_2018_064_00.pdf>. Acesso em 30 MAI 2024

¹²⁴ DOU publicado em: 09/12/2022 | Edição: 231 | Seção: 3 | Página: 28. Visualizado em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/extrato-de-termo-aditivo-449384887>>. Acesso em 30 MAI 2024

¹²⁵ DOU publicado em: 30/11/2023 | Edição: 227 | Seção: 3 | Página: 45. Visualizado em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/extrato-de-termo-aditivo-526701848>>. Acesso em 30 MAI 2024

¹²⁶ DOU publicado em: 20/07/2010 | Edição: 137 | Seção: 3 | Página: 16. Visualizado em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/arquivos/do-20-07-2010-s3.pdf>>. Acesso em 30 MAI 2024

¹²⁷ Mais informações <<https://pnipe.mcti.gov.br/laboratory/10952>>. Acesso em: 30 MAI 2024

com estrutura de ondas lentas helicoidal. Data do pedido: 11 de junho de 2019;

II- BR 10 2019 011862-8 - Método para produção de catodos termiônicos com reservatório e controle de porosidade. Data do pedido: 11 de junho de 2019; e

III - BR 10 2021 015013-0 - Método e aparato para aplicação de pasta de brasagem em arranjos periódicos de polos magnéticos empregados na fabricação de válvulas de micro-ondas do tipo TWT. Data do pedido: 29 de julho de 2021.

Verificou-se, também que atualmente, apesar de estar localizado em São Paulo a gestão do laboratório encontra-se a cargo do CTMRJ. Cabe ressaltar que apesar de sua estrutura estar localizada em São Paulo, as tecnologias desenvolvidas encontram-se enquadradas no escopo das atividades de inovação realizadas pelo CTMRJ, no Rio de Janeiro. Deste modo a administração da MB decidiu pela mudança do órgão responsável pelo laboratório. Neste contexto, a Organização Militar gestora (CTMRJ) permitiu o compartilhamento de equipamentos, por meio de contrapartida financeira ou não financeira, sem fins lucrativos para a comunidade científica, com o objetivo de evitar sua ociosidade e obter subsídios financeiros para sua manutenção, bem como cumprir o preconizado na Lei nº 10.973/2004¹²⁸.

6.4.1 Resultados obtidos com o quarto estudo de caso

Como abordado anteriormente, a contratação inicial possuiu caráter sigiloso. Deste modo, não foi possível apresentar mais informações sobre a contratação. Apesar disso, a partir do exposto nota-se que a contratação pode não ter sido uma ETEC propriamente dita, em virtude de não ter seguido os trâmites elencados no Decreto nº 9.283/2018, que disciplina a realização de tais contratações. Além disso, a utilização do inciso XXXI do artigo 24 da lei nº 8.666/93 não diz respeito necessariamente a realização de ETEC, apresentando outras possibilidades como o compartilhamento de laboratórios e ações de estímulo a realização de alianças estratégicas. Entretanto a contratação foi capaz de gerar processos inovadores, materializados a partir dos pedidos de patente depositados. Constituindo assim em uma nova perspectiva para a utilização da legislação a favor do fomento tecnológico, fato exposto por RAUEN (2023).

¹²⁸ Mais informações:

<<https://www.marinha.mil.br/ctmrj/sites/www.marinha.mil.br.ctmrj/files/NORMTECRIO%2040-01%20-%20Institui%20normas%20para%20a%20gest%C3%A3o%20de%20equipamentos%20multiusu%C3%A1rios%20do%20LaMP.pdf>>. Acesso 30 MAI 2024

6.3 CONCLUSÕES DO CAPÍTULO

A Marinha do Brasil utilizou o artigo 20 da Lei 10.973/2004 de quatro maneiras diferentes:

- Via empresa pública vinculada para o desenvolvimento de projetos sigilosos;
- Para desenvolvimento de novas tecnologias e construção de laboratório;
- Para contratação de Fundação de Apoio em auxílio a projetos; e
- Para verificar possíveis soluções para o desenvolvimento do SisGAAZ

Deste modo, os estudos de caso abrangeram estas quatro vertentes, tanto em função das diferenças encontradas entre as razões dos contratantes, como de suas naturezas jurídicas e ramos de atuação. Neste contexto, verificou-se que a Marinha do Brasil utilizou prioritariamente o artigo 20 da Lei 10.973 de 2004 de modo a afastar a necessidade de licitação em apoio aos seus projetos. Entretanto, foram identificadas iniciativas para aplicação deste dispositivo legal de acordo com as boas práticas preconizadas pelos órgãos de controle como no caso da tentativa de aprimoramento do SisGAAZ por ETEC.

No que concerne as ETECs realizadas antes da sanção do decreto que as regula em 2018, verificou-se sua utilização como forma de apoio a projetos sigilosos do setor nuclear e para o desenvolvimento de laboratórios. Neste contexto, cabe ressaltar as patentes depositadas em razão destas contratações. Entretanto conforme identificado por meio de entrevistas a inserção de tecnologias geradas pela MB no setor produtivo permanece um desafio a ser transposto.

Em relação a utilização desta ferramenta para contratação de Fundações de Apoio, de acordo com RAUEN (2023), tal ação demonstra um melhor emprego deste dispositivo legal em auxílio a administração pública. Este aprendizado apresenta mais uma maneira de gerar segurança jurídica para as ações de gestores públicos no desempenho de suas funções.

Conforme apresentado, a MB possui uma estrutura voltada para as atividades de CT&I robusta, organizada e experiente. Com isso demonstra-se apta a prover especialistas capazes de dialogar com membros do setor produtivo para resolução de problemas tecnológicos identificados por esta FFAA. Esta perspectiva demonstrou sua importância na consulta pública realizada para verificar a possibilidade de aprimoramento do SisGAAZ por ETEC.

Por ter sido implementada por um órgão de logística, não afeto as atividades de P&D, foi necessário contar com o auxílio de um comitê de especialistas das ICT da MB. Processo que auxiliou a tomada de decisão. Ressalta-se que de acordo com as boas práticas relacionadas a

estas contratações, a consulta pública traduz-se em uma oportunidade de dialogar com potenciais fornecedores em busca de verificar a exequibilidade do processo. Além disso, possibilita a identificação de uma estimativa de custo para o processo.

Apesar do planejamento para a realização de ETEC visando o aprimoramento do SisGAAZ ter contado com o auxílio de instituições com experiência no processo, foi identificado que inicialmente houve dificuldade para convencer os decisores quanto a segurança jurídica destas contratações. A falta de conhecimento inicial sobre o assunto e posteriormente de recursos para dar continuidade ao projeto foram apontados como os maiores desafios encontrados para a realização de uma ETEC. Entretanto a partir das tratativas iniciais para realizá-la identificou-se uma nova forma de solucionar pelo menos parcialmente os problemas identificados, a partir de uma diminuição no escopo do projeto e uma nova forma de aquisição.

De acordo com o exposto, entende-se que o processo favoreceu o aprendizado institucional sobre o assunto. Além disso, conforme identificado nas entrevistas e análise documentais, a MB encontra-se preparada para inserir ETEC em seus projetos. Entretanto, não foram identificadas normativas internas sobre o assunto e recomendações para a utilização de ETEC pelo Alto-Comando.

Além disso, verificou-se que as encomendas tecnológicas a serem empreendidas pela MB poderão seguir um caminho de admissibilidade semelhante àquele prescrito para o início dos demais projetos de CT&I. Na eventualidade da ETEC não ser originada no setor de C&T&I, recomenda-se que este faça parte do processo inclusive por meio de representações no comitê de especialistas conforme verificou-se por ocasião das tratativas para a realização da ETEC do SisGAAZ implementada pela DGMM

CAPÍTULO 7 - PROCESSOS VISANDO A CONTRATAÇÃO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA REALIZADOS PELA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Apesar de não ter sido identificada a utilização do artigo 20 da Lei de Inovação pela Força Aérea Brasileira (FAB), verificou-se que em 2020 esta FFAA realizou uma consulta pública com o seguinte objetivo:

“coletar informações de possíveis interessados no desenvolvimento e implantação de Sistema de Radar OTH, a ser contratado por encomenda tecnológica, as quais poderão servir de base para elaboração do Projeto Básico (PB) destinado a citada contratação.”¹²⁹

¹²⁹ Mais informações : < <https://www.in.gov.br/web/dou/-/aviso-de-consulta-publica-n-1/ciscea/2020-274672727>> Acesso

A consulta pública foi publicada pelo Centro de Aquisições Específicas (CAE) a partir de uma solicitação da Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo (CISCEA) e cancelada cerca de seis meses depois. Entretanto, em seis de junho de 2024 foi publicado no DOU uma nova consulta pública com objetivo semelhante.

Deste modo a pesquisa de campo teve como foco identificar os motivos que levaram a desistência de continuar o primeiro processo e as perspectivas para a nova contratação. Com esse propósito inicialmente será apresentada a estrutura administrativa utilizada pela FAB para a publicação da consulta pública e em seguida a pesquisa de campo realizada a partir de entrevistas com membros de seu Núcleo de Gestão da Inovação e gerente de projeto relacionado a ETEC, em conjunto com a análise documental. Por fim serão apresentados os resultados obtidos a partir da pesquisa de campo.

7.1 ESTRUTURA UTILIZADA PARA A PUBLICAÇÃO DE CONSULTA PÚBLICA PARA REALIZAÇÃO DE ETEC PELA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Durante a pesquisa de campo foi identificado que a publicação da consulta pública envolveu três organizações administrativas da FAB: o Centro de Aquisições Específicas, a Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo e o setor de C&T&I da FAB. Deste modo faz-se mister apresentar cada uma destas estruturas e o papel desempenhado no processo.

7.1.1 O Centro de Aquisições Específicas

De acordo com o decreto nº 11.237 de 18 de outubro de 2022¹³⁰, o Comando da Aeronáutica (CA) encontra-se diretamente subordinado ao Ministro de Estado da Defesa, com

em 10JUN2024

¹³⁰ Este instrumento jurídico aprova a Aprova as Estruturas Regimentais e os Quadros Demonstrativos dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Comando da Aeronáutica do Ministério da Defesa e da Caixa de Financiamento Imobiliário da Aeronáutica e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Além disso, descreve a estrutura organizacional desta Força armada.

objetivo de preparar suas unidades operacionais e de apoio para o cumprir o estabelecido na constituição e atribuições subsidiárias.

No que concerne ao seu setor de CT&I, verifica-se que há uma preocupação em manter um fluxo constante de receita a partir da captação de recursos em agências de fomento e por meio de parcerias com indústrias e outras ICT. Busca-se ainda intensificar e fortalecer o desenvolvimento tecnológico a partir da priorização de projetos de interesse da Força com ênfase em ações de comando e controle do espaço aéreo¹³¹, atividades relacionadas com a chamada pública realizada pela FAB.

O mapa estratégico da FAB¹³² demonstra de forma sintética a missão e a visão desta FFAA e os seus objetivos para o setor de CT&I. Além disso, apresenta também a necessidade de aperfeiçoar a estrutura de controle do espaço aéreo, de acordo com a responsabilidade da FAB pelo controle de voos sobre o território brasileiro e parte do Oceano Atlântico.

Com o objetivo de apoiar sua missão, encontram-se subordinados ao Comando da Aeronáutica sete Órgãos de Direção Setorial (ODS), estruturas organizacionais semelhantes àquelas apresentadas no Capitem 5.1.1, pertencentes a MB e responsáveis em direcionar as ações de membros e organizações militares (OM) desta Força em ramos de atividades específicos.

Conforme exposto anteriormente, a chamada pública foi realizada pelo CAE, órgão subordinado a Secretaria de Economia, Finanças e Administração da Aeronáutica (SEFA) e que possui natureza logística e de apoio, ou seja, cujo objetivo consiste em prover meios para as atividades desempenhadas pela FFAA, a partir de um órgão operativo o CISCEA. Entretanto, verificou-se que o setor de CT&I da FAB o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) também participou indiretamente no processo

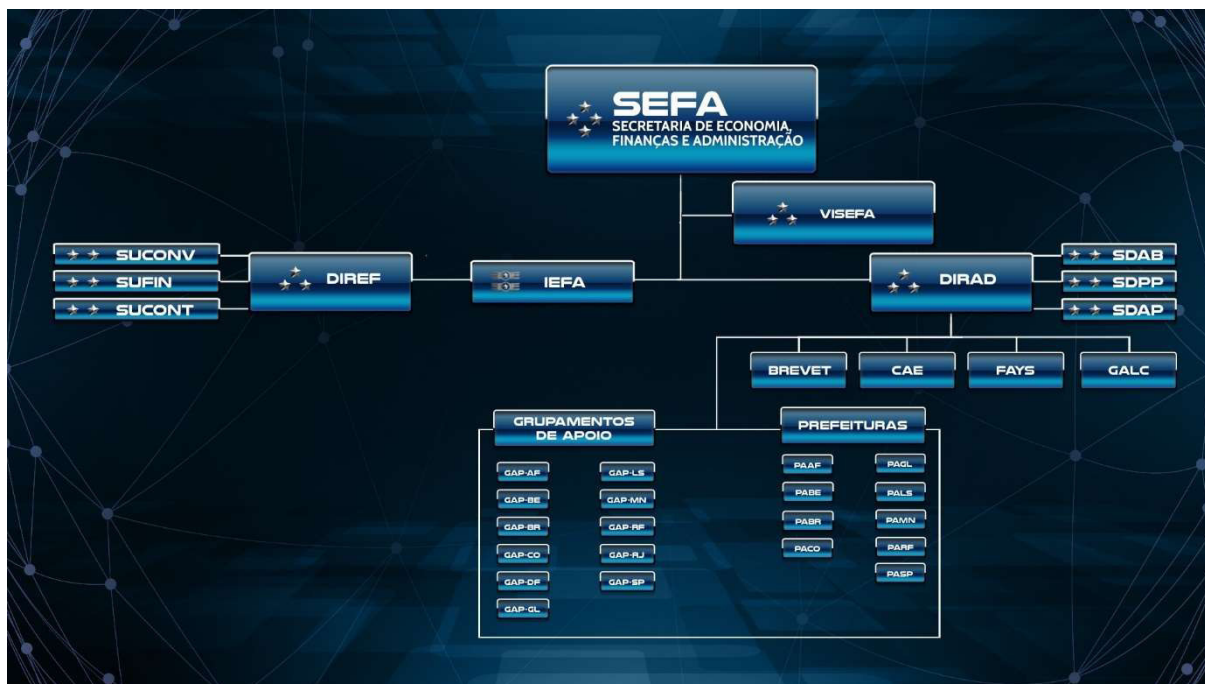
O Centro de Aquisições específicas, organização militar que faz parte da Diretoria de Administração da Aeronáutica órgão da SEFA (Figura 13) e subordinado diretamente a Diretoria de Administração da Aeronáutica (DIRAD), foi criado com o objetivo de facilitar a obtenção de bens e serviços específicos em prol das atividades desempenhadas pela FAB¹³³.

¹³¹ Mais informações DCA 11-45 CONCEPÇÃO ESTRATÉGICA FORÇA AÉREA 100. Visualizado em < <https://sinaer.dcta.mil.br/index.php/regulamentos-do-sinaer-menu>>. Acesso em 10JUN2024

¹³² **Mais informações:** PCA 11-47 PLANO ESTRATÉGICO MILITAR DA AERONÁUTICA 2018 – 2027. Visualizado em: < <https://sinaer.dcta.mil.br/index.php/regulamentos-do-sinaer-menu>>. Acesso em 10JUN2024

¹³³ De acordo com seu regulamento. Visualizado em: < <https://ementario.info/wp-content/uploads/2018/10/ANEXO-ROCA-21-106.pdf>>. Acesso em 5 JUL2024

Figura 13 Órgãos subordinados a SEFA.



Fonte: <<https://www.fab.mil.br/organograma>>. Acesso em 04JUL 2024

Atualmente, o CAE enfrenta o desafio de desenvolver um modelo único para a realização das aquisições necessárias para o desempenho de atividades de logística, saúde, abastecimento e controle do espaço aéreo¹³⁴. Concomitantemente, possui como objetivo, prover maior eficiência e transparência nos processos que realiza. Assim, de uma maneira geral o CAE tornou-se o órgão responsável por conduzir as ações necessárias para a realização de licitações, contratos, convênios e compras de outras organizações militares. Portanto age como uma entidade centralizadora para tais procedimentos, conduzindo e apoiando outras OM nestas tarefas administrativas.

De acordo com a consulta pública mais recente publicada no DOU para a contratação de uma ETEC, o setor responsável pelo processo corresponde a subdivisão de licitações, parte da Divisão de obtenção. A partir de contato com representante da instituição, verificou-se que a inserção da OM no processo apresentou caráter puramente administrativo. Tal fato foi corroborado durante entrevistas realizadas com membros do NIT da FAB, quando se verificou que a referida ETEC seria conduzida a partir dos esforços de mais de uma OM de acordo com suas competências e necessidade de auxílio técnico. Além disso, verifica-se que o

¹³⁴ Mais informações: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/32617/REESTRUTURA%C3%87%C3%83O%20-%20Centro%20de%20Aquisi%C3%A7%C3%B5es%20Espec%C3%ADficas%20inicia%20terceira%20e%20C3%BAltima%20fase%20de%20implanta%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 05JUL 2024

CAE centraliza e apoia ações de obtenção, inclusive a partir de processos licitatórios, sendo referência na condução de tais certames na Força Aérea Brasileira.

Cabe ressaltar que a percepção de que uma encomenda tecnológica teria um caráter semelhante a um processo licitatório, pôde ser identificada também na MB, tendo em vista que o artigo 20 da Lei 10973/2004 foi utilizado como justificativa para dispensa de licitação, conforme apresentado no item 6.1. Além de tal fato estar descrito no artigo 24 da Lei nº 8.666/93 referenciado pela Lei nº 14.133/2021.

7.1.2 A Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo

A Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo (CISCEA), subordinada ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) foi criada em 23 de julho de 1980. O objetivo desta organização militar consiste em realizar estudos, aquisições e desenvolver tecnologias para a implantação de sistemas necessários à implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), de modo a promover seu desenvolvimento e aprimoramento constante. Para tanto, atualmente conduz suas atividades de acordo com a seguinte missão:¹³⁵

“Promover as atividades relacionadas com a implantação de projetos voltados para o desenvolvimento do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) e de outros projetos de interesse do COMAER que lhe forem atribuídos, bem como a modernização de sistemas já implantados.”

De acordo com seu regimento interno e sua missão, a CISCEA desempenha funções com foco na execução e implantação de projetos operativos no âmbito do SISCEAB. No endereço eletrônico da OM, verifica-se que as aquisições de equipamentos necessários para o desempenho de suas atividades ficam a cargo do CAE, de maneira semelhante a consulta pública realizada para a contratação de uma ETEC citada anteriormente¹³⁶. Cabe ressaltar que a OM não é reconhecida como uma ICT no âmbito da FAB. Esta relação será apresentada no item abaixo que versará sobre o Sistema de inovação da Aeronáutica tendo em vista a

¹³⁵ Mais informações: <<http://www.ciscea.decea.mil.br/index>>. Acesso em 08JUN2024

¹³⁶ Mais informações:<<http://www.ciscea.decea.mil.br/divulgacao-licitacoescontratacao>>. Acesso em 08JUN2024

perspectiva para o apoio de OMs que exercem atividades de CT&Is na confecção de ETECs, de maneira semelhante ao descrito na consulta pública realizada para o SisGAAZ.

7.1.3 O Sistema de inovação da Aeronáutica e as ICT da FAB

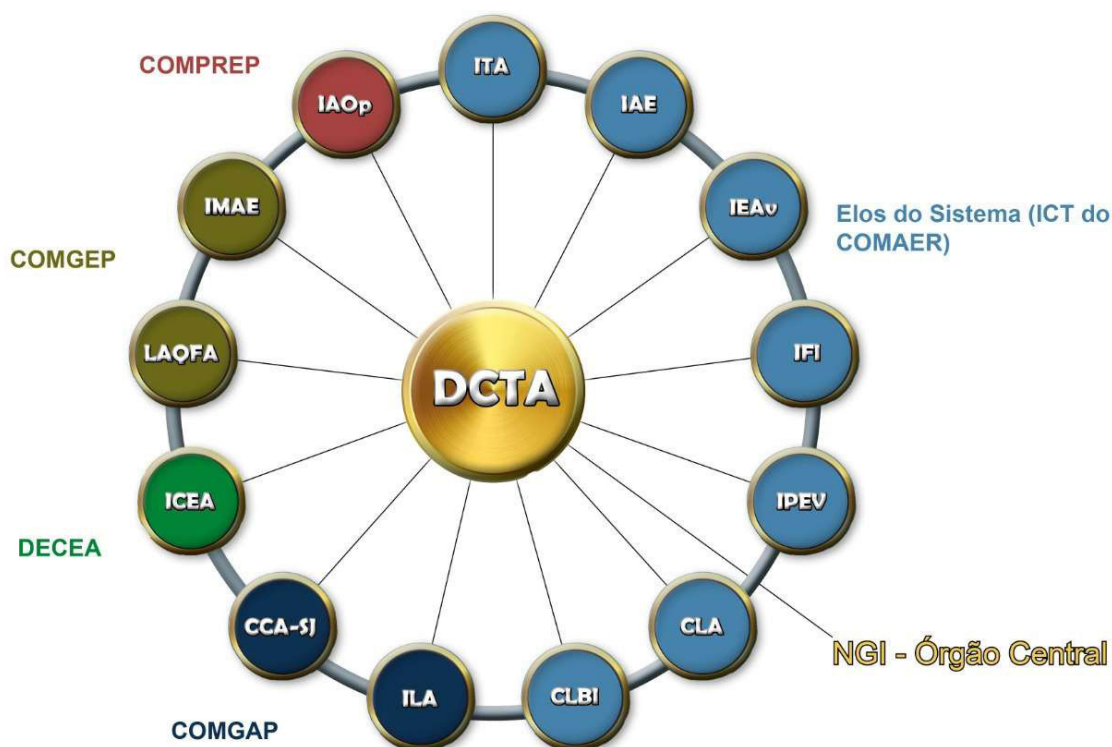
Apesar da FAB já contar com estruturas administrativas destinadas a gestão da inovação desde 1982 dentro do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), em 2017 promoveu uma reformulação em seu sistema de inovação com objetivo de centralizar e dinamizar as atividades de gestão da propriedade intelectual e transferência de tecnologia¹³⁷. O sistema atual encontra-se voltado para a obtenção e manutenção das atividades desempenhadas pela FAB e possui como objetivo gerar um ambiente propício para o desempenho de atividades de pesquisa e desenvolvimento. Inclusive a partir de critérios normativos comuns aos seus integrantes.

O sistema de inovação da Aeronáutica (SINAER) promove um modelo de gestão não-linear e não-hierarquizado, centrado na figura de seu núcleo de gestão da inovação (NGI), reformulado, mas ainda localizado na estrutura do DCTA. Além disso, conta com células de inovação em cada uma de suas ICT¹³⁸, conforme representado na figura 14.

¹³⁷ Mais informações: < <https://sinaer.dcta.mil.br/index.php/sinaer-menu>>. Acesso em 08JUN2024

¹³⁸ São ICT reconhecidas pelo Comando da aeronáutica (COMAER): Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), Instituto de Estudos Avançados (IEAv), Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo (IPEV), Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), Laboratório Químico-Farmacêutico da Aeronáutica (LAQFA), Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Médico Roberto Teixeira (IMAE), Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA), Centro de Computação de Aeronáutica de São José dos Campos (CCA-SJ), Instituto de Logística da Aeronáutica (ILA), Instituto de Aplicações Operacionais (IAOp).

Figura 14: Esquema ilustrativo do SINAER.



Fonte: <<https://sinaer.dcta.mil.br/index.php/sinaer-menu>>. Acesso em 10JUN2024

Deste modo o DCTA age como o órgão central do sistema. Apesar das OM (órgãos executivos ou elos) que fazem parte do SINAER possuírem normatizações internas disciplinando suas atividades, o seu reconhecimento como ICT acarreta a subordinação técnica ao órgão central do sistema por meio da fiscalização, controle e supervisão de suas atividades respeitada sua subordinação hierárquica.

Observa-se que as atividades de CT&I desenvolvidas pela FAB tem como objetivo suprir as lacunas tecnológicas identificadas durante o exercício de ações operacionais, empreendendo pesquisas aeronáuticas e espaciais essencialmente de caráter militar, e quando necessário civil. Deste modo desenvolve estratégias de inovação focadas na manutenção das próprias capacidades operativas e funções desempenhadas de maneira similar ao observado na MB. A partir destas concepções e com o objetivo de priorizar a alocação de recursos foram selecionadas 11¹³⁹ áreas como essenciais, de maneira correlata as áreas de interesse da MB apresentadas no capítulo 5¹⁴⁰.

¹³⁹ Projeção Estratégica do Poder Aeroespacial, Comando e Controle, Sustentação Logística, Proteção da Força, Interoperabilidade, Pesquisa em temas estratégicos, Obtenção, Experimentação e Preparação, Infraestrutura Aeroespacial, Controle do Espaço Aéreo e Saúde e Desempenho Operacional.

¹⁴⁰ Mais informações no PCA 11-217 PLANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DA AERONÁUTICA.

Ressalta-se que as atividades de pesquisa e a gestão do portfólio são gerenciadas pelas ICT, entretanto deverão estar alinhadas com o planejamento e objetivos estratégicos da OM, o DCTA age nesse caso como órgão subsidiário, provendo o apoio técnico necessário para a condução de tais tarefas¹⁴¹. As normas internas de CT&I da FAB também encorajam parcerias estratégicas, inclusive visando o aprimoramento do setor industrial brasileiros, dentro outros objetivos, de modo a promover a evolução do Sistema de controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) e por meio de ferramentas de gestão do controle do espaço aéreo.

Em âmbito geral, ou seja, a nível da FAB como um todo, e não afeto apenas ao seu setor de CT&I, encoraja-se a realização de ETECs, conforme trecho extraído da Diretriz de Planejamento Institucional (DCA 11-118), normativa que tem como finalidade orientar as ações no âmbito desta FFAA no período compreendido entre 2024 e 2028, conforme, transcrito abaixo:

“D230413 - Incrementar as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa por meio dos seguintes instrumentos, quando aplicável: Termo de Licitação Especial (TLE), conforme a Lei nº 12.598/2012, o Decreto nº 7.970/2013 e a Portaria GM-MD nº 5.904/2022; e Encomenda Tecnológica (ETEC), nos termos da Lei nº 10.973/2004 e do Decreto nº 9.283/2018.”¹⁴²

Verifica-se que a estrutura relacionada a gestão da inovação na FAB, bem como os objetivos relacionados as atividades de pesquisa são bem semelhantes àqueles identificados na MB. Porém nota-se nas diretrizes internas da FAB uma maior preocupação com a necessidade de manter um fluxo contínuo orçamentário para a continuidade de seus projetos. Além disso, há maior ênfase na necessidade de realizar alianças estratégicas com a indústria.

Cabe ressaltar ainda a recomendação para o aperfeiçoamento dos processos de aquisições a partir da correta utilização das oportunidades legislativas, fator exposto por meio da centralização de tais ações no CAE e em função das Diretrizes do DCA 11-18. Outro fator relevante para este estudo, diz respeito a necessidade de aprimoramento do controle do espaço aéreo, objetivo do qual faz parte a consulta pública para realização de ETEC que será estudada a seguir.

Visualizado em < <https://sinaer.dcta.mil.br/index.php/regulamentos-do-sinaer-menu> >. Acesso em 10JUN2024

¹⁴¹ Mais informações NSCA 80-5 GESTÃO DE PORTFÓLIOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO SISTEMA DE INOVAÇÃO DA AERONÁUTICA. Visualizado em: < https://sinaer.dcta.mil.br/images/ngi/Arquivos_site/NSCA_80-5.pdf >. Acesso em 10 JUN 2024

¹⁴² Mais informações Diretriz de Planejamento Institucional (DCA 11-118). Visualizado em: < https://www.fab.mil.br/Download/arquivos/prestacaodecontas/Diretriz_de_Planejamento_Institucional.pdf >. Acesso em 10 JUN 2024

7.2 QUINTO ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE RADAR OTH, A SER CONTRATADO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA

Conforme salientado anteriormente, em 28 de agosto de 2020 foi realizada uma consulta pública no DOU pelo CAE em conjunto com o CISCEA para o desenvolvimento e futura instalação de um sistema composto por radares “over the Horizon”¹⁴³, **por meio de encomenda tecnológica**. A contratação abrangia o levantamento das necessidades no local de instalação em conjunto com o transporte de equipamentos, as operações logísticas a serem empregadas, a documentação e treinamento específicos para os futuros operadores, previsão de sobressalentes e garantia técnica. Verificou-se que a parte técnica e a especificação foram realizadas pelo setor administrativo do CISCEA. Após a instrução do processo inicial e confecção de documentações, o processo foi submetido ao CAE, que dá continuidade aos trâmites necessários para a realização da licitação.

Segundo entrevistas realizadas com dois profissionais da área de inovação da FAB, participantes do processo, na ocasião houve questionamentos sobre se a contratação se enquadraria em uma ETEC, em virtude de já existirem radares com tal configuração. Além disso, fatores relacionados ao pouco conhecimento sobre o assunto na época e a escassez de recursos financeiros, impactaram na continuidade da contratação, mesmo tendo sido realizadas algumas fases do processo de contratação.

Deste modo, em 19 de maio de 2021 a consulta pública foi suspensa, porém em seis de junho de 2024, foi publicada no DOU uma nova consulta de igual teor, com o mesmo objeto, sendo este um projeto prioritário para a Força. Segundo entrevista realizada com representante do CISCEA, existe uma perspectiva de término do processo e a contratação da empresa ainda este ano, tendo em vista que as duas propostas recebidas atenderam as demandas da FAB, sendo apenas necessário realizar as análises com o objetivo de ranqueá-las de acordo com o grau de maturidade e verificar qual delas seria mais vantajosa.

Ainda de acordo com membro do CISCEA entrevistado, há familiaridade com as empresas que encaminharam as propostas, o que facilita a comunicação e tem tornado o processo mais “tranquilo”. Cabe ressaltar que por se tratar de tecnologia de ponta, é natural que existem poucas empresas capacitadas no mercado no mercado nacional. Além disso, o

¹⁴³ Radares capazes de monitorar uma área mais extensa por meio de reflexões ionosféricas (WANG et al, 2020)

apoio do Alto Comando da FAB e por ser esta uma das prioridades do Comandante da FAB, também foi de grande importância para a manutenção e andamento do processo. Verifica-se que como os recursos já se encontram alocados há maior segurança para o andamento do processo, tendo em vista que a falta de recursos por vezes é responsável por impedir contratações semelhantes.

No endereço eletrônico do CISCEA no campo destinado a divulgação de licitações/contratações são apresentadas a documentações referentes a consulta pública atual. O documento de oficialização da demanda data de 2020, entretanto apresenta as justificativas para a contratação do serviço e encontra-se agrupado junto com a nova consulta pública. De acordo com entrevista realizada com membro do CISCEA, por se tratar da mesma encomenda tecnológica relacionada a mesma demanda de 2020, a decisão foi que como não houve nenhuma mudança de orientação e as demandas permaneceram as mesmas, poderia ser mantida a documentação de 2020. Com isso, não foi necessário um novo trâmite legal de modo a encaminhar os documentos para uma nova apreciação, agilizando o processo.

Neste documento verifica-se que tem sido identificado o crescimento do tráfego aéreo cooperativo, ou seja, o de veículos aéreos que prestam informações para órgãos de controle. Entretanto o tráfego não cooperativo, se vale de brechas nas áreas de vigilância de modo a não prestar informações, cabe ressaltar que este pode ser composto por meios aéreos em atividades ilegais, que por isso evadem os sistemas de vigilância. Deste modo foram identificados pela FAB três soluções para o problema:

- I - Implantação de vários radares clássicos, o que geraria um custo excessivo;
- II - Utilização de sensores aero embarcados, que além de ser um processo dispendioso ocasionaria também problemas logísticos; e
- III - Utilização de radares OTH Skywave para suprir a lacuna, por possuírem maior alcance e abrangerem baixas altitudes detectando veículos de tamanho reduzido;

A análise das alternativas levou também em conta o fato de não haver equipamentos semelhantes em outros órgãos da administração pública federal e ser possível realizar uma licitação em âmbito internacional ou uma contratação direta por meio do CAE. Optou-se pela contratação direta em virtude de os radares instalados em outros países não atenderem a demanda nacional, bem como a possibilidade de capacitação nacional e fomento da BID que poderiam ser alcançados ao contratar empresas nacionais.

Ao optar pela utilização de radares OTH, verificou-se que os disponíveis no mercado não supririam a demanda da FAB perfeitamente, em razão do comportamento errático da

ionosfera no território nacional. Logo fazia-se necessário um sistema personalizado de acordo estas características exigindo o desenvolvimento de algoritmos aptos a processar o grande fluxo de informações corrigindo-as se necessário com o objetivo de manter a performance desejada.

Deste modo, identificou-se que o desenvolvimento de um novo sistema, adequado as especificidades nacionais e capaz de se contrapor a variação de informação emitida pela ionosfera sem impactar o desempenho do radar se traduziria em um risco tecnológico. Além disso, a questão da localização e quantidade de sistemas OTH Skywave utilizados exerce uma significativa diferença no que concerne a área de vigilância.

Nos estudos preliminares encontram-se também expressas preocupações com o corpo técnico envolvido e a necessidade de desenvolver um sistema expansível e modular, de modo a possibilitar um futuro aprimoramento do sistema. Além disso são discriminadas as especificidades técnicas relacionadas a ionosfera capazes de impactar o projeto, com o objetivo de demonstrar a necessidade do desenvolvimento de equipamentos personalizados e adequados a realidade brasileira, bem como, justificar a contratação por ETEC.

Aspectos relacionados a transferência de tecnologia, também foram abordados nos estudos preliminares, com ênfase na legislação correlata. De acordo com as entrevistas realizadas com gestores da inovação da FAB verificou-se que a transferência tecnológica poderia ser facilitada a partir de contratações por ETEC, pois atualmente há pouco interesse de empresas e o “timing” para realizar essas atividades por vezes é desperdiçado. Deste modo estima-se que as ETECs poderiam transformar-se em fontes de fomento industrial ao favorecer a transferência de tecnologia e a capacitação no setor industrial.

Nota-se, portanto, uma grande semelhança com a ETEC do SisGAAZ, tanto em razão desta também estar correlacionada com sistemas de comando e controle, quanto no fato de a contratada se propor a identificar o melhor arranjo de equipamentos de modo a abranger a maior área de vigilância possível. Além disso, ambas iniciaram a partir de uma consulta pública para resolver um problema tecnológico análogo, porém afeto a área de atuação de cada FFAA. Cabe ressaltar também a atuação de um comitê de especialistas com o objetivo de identificar as melhores propostas, composto por membros de ICTs e OM afetas ao projeto, conforme verificado a partir das entrevistas realizadas.

Esta não foi a primeira iniciativa para a realização de ETEC pela FAB. De acordo com revista realizada com representante do NIT da FAB, em 2017 havia a perspectiva de realização de uma ETEC pelo Instituto de Estudos Avançados (IEAv), uma das ICT desta FFAA, entretanto após a tramitação interna da documentação, o processo foi cancelado. **Uma das causas apontadas foi a falta de regulamentação sobre o assunto, tendo em vista que o processo ocorreu antes da sanção do Decreto 9283/2018.** O entrevistado afirmou ainda que

o Decreto ajudou bastante a execução de tais contratações por ter diminuído a insegurança jurídica, pois tornou tais procedimento muito mais seguros e fáceis de serem realizados. Devido à falta de conhecimento sobre o assunto, naquele momento, optou-se por realizar as atividades de pesquisa internamente. Entretanto entende que teria sido melhor fazer uma ETEC na ocasião. O entrevistado acredita que se fosse hoje o projeto teria sido realizado por ETEC, em virtude de haver uma maior conscientização sobre o tema.

Conforme ressaltou, a evolução legislativa e um melhor entendimento dos órgãos de controle em relação ao assunto facilitaram a realização de novas ETEC. Em 2017 não foi possível convencer os órgãos de aquisição da FAB de que era seguro prosseguir por esse caminho, mesmo com o aval do órgão da Advocacia-Geral da União (AGU) consultado. Havia também dúvidas sobre a questão dos financiamentos para a contratação. Além disso, não existiam orientações específicas que garantissem segurança jurídica e relacionadas as ações a serem tomadas, nas palavras do entrevistado, “o caminho das pedras”. Atualmente após a sanção do decreto e com os manuais elaborados pelo Tribunal de contas da União (TCU) e pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA)¹⁴⁴ o processo encontra-se mais delineado.

O representante do NIT da FAB acredita no potencial para da ETEC para o Sistema de Gestão da Inovação das FFAA, pois de acordo com suas palavras, a partir destas contratações é possível “criar projetos dentro da sua ICT, dedicar gente, dedicar tempo, dedicar esforço, esforço intelectual para desenvolver a solução que você precisa, você vai lá e contrata uma empresa de ETEC para fazer para você. Então é como se você expandisse a capacidade de geração de tecnologia das ICTs.”

No que concerne ao setor industrial alegou que a contratação por ETEC consistiria em um investimento a fundo perdido, pois não há uma aplicação monetária inicial da contratada, este seria realizado pelo Governo. Este fator torna o processo atraente para as empresas, tendo em vista que esta não investiria capital próprio e se algo não ocorrer conforme o planejado não incorrerá em penalidades. Apontou ainda a diferença em relação as compras públicas no qual há a obrigatoriedade de entregar o produto, senão pode haver multas. Além disso, a ETEC obriga a empresa a buscar capital intelectual externo podendo internalizar conhecimentos após o empreendimento. Deste modo, mesmo que o projeto não alcance os resultados desejados, o conhecimento será mantido, o que é bom tanto para a ICT e o Governo, quanto para o setor produtivo.

Segundo a entrevista realizada com representante do NIT da FAB um dos principais desafios para a inserção de ETECs em projetos das FFAA, atualmente, após a evolução

¹⁴⁴ Abordados no capítulo 1 deste trabalho

normativa citada anteriormente, consiste em convencer os decisores a utilizar esta ferramenta, bem como, os setores administrativos. Nas palavras do entrevistado: “Porque é uma coisa diferente do que eles estão acostumados. E aí eles ficam meio assustados. Eles ficam meio assustados com isso.” Entretanto o Estado Maior da FAB entende que a ETEC é uma ferramenta útil e que é necessária sua utilização. Deste modo, após a evolução normativa, que trouxe segurança jurídica ao processo e o entendimento da importância da ferramenta por parte dos decisores, segundo o entrevistado, agora não faltaria nada, a não ser adquirir *expertise* no processo, começar a utilizar e começar a aprender. O representante do NIT da FAB alegou ainda acreditar que no potencial das ETEC e que estas contratações podem resolver o problema de falta de mão de obra.

De acordo com representante do CISCEA, as encomendas tecnológicas são importantes para os projetos de CT&I das Forças Armadas pois proporcionam a obtenção de tecnologias capazes de atender as necessidades da Força ao originar algo que ainda não existe. No caso da ETEC em lixe, afirmou que:

“A gente tem as dificuldades em relação ao território brasileiro, a gente sabe que o Radar OTH já está em operação em outros países, mas no Brasil ainda não, não com essas características. Então, realmente é uma solução administrativa e técnica que a gente tem, que se não existisse a gente não teria como atender uma questão, um desafio tecnológico que realmente envolve as empresas se sentarem, estudarem e particularizarem uma solução que elas já tenham ou não parcialmente. Acho que isso é importante, acho que isso é uma coisa a gente não usa muito, mas realmente acho que tem um potencial legal para a gente conseguir evoluir, encontrar coisas que realmente a gente precisa e não existem no mercado.”

Ressaltou ainda a possibilidade de fomento da indústria nacional e a contratação e retenção de novos talentos nas empresas que participam de ETEC. Principalmente em relação as empresas nacionais a entrevistada identifica grande ânimo do setor produtivo, pois apresenta mais uma forma de manutenção da indústria nacional por meio do desenvolvimento de produtos que eventualmente vai ser comercializado. Além disso, ao envolver uma quantidade significativa de risco, talvez não fosse possível desenvolver novos produtos sem uma ETEC, pois este pode ou não estar adequado ao mercado. Para o representante do CISCEA, não foram identificados óbices para o andamento do processo da referida ETEC em virtude de esta ter sido a continuidade de um processo anterior e pelo alinhamento com o Alto Comando da FAB.

7.3 RESULTADOS OBTIDOS COM O QUINTO ESTUDO DE CASO

De acordo com a pesquisa de campo realizada e os documentos analisados, nota-se que apesar de a FAB não ter realizado ainda uma ETEC, foi observado que há a perspectiva de realização destas contratações por esta FFAA. Tal fato pode ser verificado principalmente a partir das recomendações do Comando da FAB. Outro fato consiste na nova consulta pública realizada pelo CAE para o desenvolvimento de um sistema de vigilância baseado em radares OTH, dando continuidade ao projeto de 2020.

Outrossim, a estrutura utilizada para a realização da nova ETEC e o constante aprimoramento de conhecimento sobre o assunto na FAB, baseado nas recomendações do TCU e contatos com outros membros da administração pública com experiência na realização de ETECs, tais como a Agência Espacial Brasileira (AEB), conforme salientado pelos entrevistados, demonstram a intenção de inserção destas contratações em projetos futuros. Os desafios identificados correspondem a novidade e dificuldade de conscientização de setores não afetos a inovação em contratações visando atividades de pesquisa. Do mesmo modo que ocorreu na MB em relação ao projeto SisGAAZ.

De acordo com as entrevistas realizadas, verifica-se que as tratativas para a realização da nova ETEC têm transcorrido sem problemas. Tanto por esta ser uma continuação de estudos realizados anteriormente quanto pela priorização relacionada ao projeto. Neste contexto identifica-se a importância do planejamento e disposição das instâncias que decidem em apoiar a contratação. Além disso, a comunicação com as empresas reveste-se de importância em virtude de favorecer a identificação do problema e sua solução.

Outro tópico abordado foi a importância de ETECs para empresas da BID e a disposição destas em cooperar. Como salientado anteriormente em razão destas estarem inseridas em um contexto de monopólio, é necessário que o Governo realize demandas constantes, o que poderia ser realizado a partir de ETECs.

Nota-se que no caso estudado foram realizadas as recomendações do manual de boas práticas para a realização de ETEC. Cabe ressaltar que o CISCEA não é uma ICT, entretanto conta com o apoio de um comitê de especialistas para dar continuidade ao processo. Apesar de ter sido identificado que a conscientização sobre importância das ETECs ainda é um desafio, nota-se que a FAB tem se organizado no sentido de inserir esta modalidade de contratação futuramente em seus projetos.

CAPÍTULO 8 - PROCESSOS VISANDO A CONTRATAÇÃO POR ENCOMENDA TECNOLÓGICA REALIZADOS PELO EXÉRCITO BRASILEIRO

O Exército Brasileiro (EB) iniciou dez processos relacionados a contratações com base no artigo 20 da Lei 10.973/2004. Verifica-se que estas, em sua maioria, foram realizadas pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx), organização militar de apoio na área de CT&I, com duas exceções cuja contratação coube a Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Exército Brasileiro (FAPEB). O quadro 9, baseado em Rauhen (2023), busca apresentar um extrato destas contratações.

Quadro 9 Contratações realizadas no EB com base no artigo 20 da Lei 10.973/2004

Publicação	Contratante	Fornecedor	Objeto	Valor (R\$)
6/12/2010	Centro Tecnológico do Exército (CTEx)	OrbiSat	Serviços técnicos especializados para a atualização tecnológica de cinco radares de defesa antiaérea de baixa altura (Sistema de Acompanhamento de Alvos Aéreos Baseado em Emissão de Radiofrequência – Saber M60).	2.973.000,00
21/8/2014	Fundação de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação-Exército Brasileiro (FAPEB)	Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações	Serviços técnicos especializados relacionados aos serviços de modelagem P&D de um módulo de forma de onda para uso na faixa de frequência de <i>high frequency</i> (HF).	4.580.000,00
4/11/2014	Centro Tecnológico do Exército	Hidromec Indústria e Comércio Ltda.	Contratação de serviço para desenvolvimento da Plataforma de Integração do Projeto Rádio Definido por <i>Software</i> de Defesa (RDS-Defesa), versão veicular.	2.399.895,00
20/9/2019	Centro Tecnológico do Exército	Opto Tecnologia	Serviço de P&D do monóculo de imagem térmica OLHAR.	2.879.204,45

30/11/2020	Centro Tecnológico do Exército	Opto Tecnologia	Serviço de Pesquisa e Desenvolvimento da Fase 2 do monóculo de imagem térmica OLHAR com a produção de quatro protótipos	1.699.938,00
25/11/2021	Centro Tecnológico do Exército	Opto Tecnologia	Serviço de pesquisa e desenvolvimento da fase 3 do monóculo de imagem térmica OLHAR, com a produção do lote-piloto.	3.321.008,52
8/12/2021	Centro Tecnológico do Exército	Columbus	Serviço de desenvolvimento incremental para a adequação do lote-piloto de dez unidades da Vlega Chivunk; revisão e atualização do pacote técnico; treinamento de pessoal; e correção e assessoramento técnico durante a fase de avaliação do lote-piloto.	1.364.928,67
18/2/2022	Fundação de apoio à pesquisa, desenvolvimento e inovação exército brasileiro	Ivision Sistemas de Imagem e Visão	Prestação de serviço de P&D do protótipo operacional do monóculo de visão noturna com saída de vídeo.	2.200.775,86
10/9/2022	Centro Tecnológico do Exército	Opto Tecnologia	Serviço de pesquisa e desenvolvimento da fase 4 do monóculo de imagem térmica OLHAR, com a produção do lote-piloto.	1.260.000,00
21/03/2023	Centro Tecnológico do Exército	RF COM SISTEMA S LTDA	Encomenda Tecnológica para a Prestação de Serviço de Revisão de Projeto e Desenvolvimento da Unidade Radar do Protótipo PO2 do Radar Saber M200 MM(Multimissão). Total de Itens Licitados: 00001. Fundamento Legal: Art. 24º, Inciso XXXI da Lei nº 8.666 de 21º/06/1993.. Justificativa: Encomenda Tecnológica. Declaração de Dispensa em 16/03/2023.	20.529.320,70

O EB iniciou contratações com base no artigo 20 da Lei 10.973/2004 antes da sanção do decreto que o regulamentou, em 2018, de forma análoga a MB. Entretanto centralizou os processos apenas em seu setor de CT&I, tendo em vista que tanto o CTEEx quanto a FAPEB são organizações vinculadas ao Departamento de Ciência e Tecnologia do EB, ODS para assuntos de CT&I. Cabe ressaltar que enquanto o CTEEx encontra-se diretamente subordinado ao Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército (DCT), e a FAPEB atua como uma Fundação de Apoio credenciada, ou seja, que originalmente presta serviços ao DCT diretamente¹⁴⁵.

Deste modo, o estudo de caso, abrangerá as atividades desempenhadas pelo setor de CT&I do EB, bem como sua organização administrativa. O estudo de campo teve como foco o desenvolvimento do monóculo termal OLHAR, a partir de entrevistas realizadas com gestores da inovação e gerentes de projetos. A escolha deste projeto deveu-se a familiaridade dos entrevistados com a contratação, oportunidade de realização de entrevista com a empresa contatada e por este abranger quatro ETECs distintas. Com isso ambiciona-se verificar as principais perspectivas e desafios para a utilização do artigo 20 da Lei 10.973, por esta FFAA, com o objetivo de apresentar um panorama mais amplo para a utilização de ETECs no setor de Defesa.

8.1 SEXTO ESTUDO DE CASO: ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO MONÓCULO DE IMAGEM TÉRMICA OLHAR

O presente estudo de caso divide-se em seis subitens. O primeiro apresenta a estrutura utilizada pelo EB para a realização da ETEC; o segundo a apresenta a empresa contratada para a realização do projeto, o terceiro apresenta o objeto, materializado pelo monóculo de imagem térmica OLHAR; o quarto o processo para a contratação da ETEC e seu desenvolvimento, o quinto o resultado das entrevistas, que abrange a perspectiva do contratante e da contratada e o sexto os resultados obtidos.

Com isso objetiva-se apresentar um panorama abrangente sobre as diversas facetas de uma ETEC, bem como os desafios e aprendizados inerentes ao processo.

¹⁴⁵ Mais informações:< <https://www.gov.br/mec/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/estrutura-organizacional/orgaos-especificos-singulares/secretaria-de-educacao-superior/fundacoes-de-apoio>>. Acesso em 19JUL 2024

8.1.1 Estrutura utilizada para a realização da ETEC pelo EB

De acordo com o decreto nº 5.751 de 12 de abril de 2006¹⁴⁶, o Comando do Exército (CEEx) encontra-se diretamente subordinado ao Ministro de Estado da Defesa. De maneira correlata as outras FFAA o CEEx tem como objetivo preparar o exército para o cumprir o estabelecido na constituição e atribuições subsidiárias. Encontra-se também estruturado de maneira semelhante as outras FFAA, possuindo na sua estrutura organizacional ODS encarregados de uma gama de atividades afetas ao desempenho de sua missão constitucional.

Criado em 2005 com o objetivo também de promover o fomento industrial, o DCT é o ODS responsável pelas atividades de CT&I no âmbito do EB¹⁴⁷ e atua como gerente do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército (SCTIEx)¹⁴⁸. Além disso é o responsável por supervisionar e coordenar o desenvolvimento/produção de protótipos e lotes-piloto, bem como realizar testes e avaliações de sistemas e materiais de emprego militar (SMEM)¹⁴⁹. De acordo com a instrução geral EB10-IG-01.018, que trata sobre o ciclo de vida de SMEM adquiridos pelo EB, as pesquisas para desenvolvimento de SMEM deverão ser justificadas a partir de estudo de viabilidade com o propósito de identificar:

- I – indisponibilidade de fornecimento no mercado;
- II – haver impedimentos por abranger tecnologias críticas;
- III – perspectiva de domínio de tecnologia crítica pelo EB ou pela BID;
- IV – adequação do fornecimento no prazo adequado à demanda institucional;
- V – perspectiva para o fortalecimento da BID; e
- VI – geração de intangíveis.

¹⁴⁶ Este instrumento Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores - DAS e das Funções Gratificadas do Comando do Exército do Ministério da Defesa, e dá outras providências. Além disso, descreve a estrutura organizacional desta Força armada.

¹⁴⁷ Regulamento do DCT. Visualizado em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/787/1/port%20n%20370-cmt%20ex%2030%20maio%2005%20%20regulamento%20do%20departamento%20de%20ciencia%20e%20tecnologia%20r-55.pdf>> Acesso em 20 JUL 2024

¹⁴⁸ De acordo com a Portaria 032-DCT, de 11 de dezembro de 2012, o SCTIEx corresponde a um sistema de inovação no âmbito do Exército Brasileiro. DE maneira similar a outros SI abrange todos os atores que atuam neste processo. No caso em lide, principalmente o setor de CT&I do EB, indústria, academia, Governo e agências de fomento. Visualizado em: <http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/006_outras_publicacoes/01_diretrizes/09_departamento_de_ciencia_e_tecnologia/port_n_03_2_dct_11set2012.html>. Acesso em 25 JUL 2024

¹⁴⁹ Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018). Visualizado em: <<https://www.eme.eb.mil.br/index.php/acesso-a-informacao/eb10-ig-01-018>>. Acesso em 25 JUL 2024

Com o objetivo de apoiar suas atividades, o DCT possui onze Organizações militares diretamente subordinadas (figura 15)¹⁵⁰, dentre estas o Centro Tecnológico do Exército (CTEx), figura como responsável por oito contratações realizadas a partir do artigo 20 da Lei 10.973.

Figura 15: Organizações militares subordinadas ao DCT.



Fonte: < <http://www.dct.eb.mil.br/ultimasnoticias/estrutura-organizacional>>. Acesso em 25 JUL 024

O CTEx foi criado em 1979 com a missão de centralizar os esforços tecnológicos no âmbito do EB. Atualmente é responsável pelo planejamento, coordenação e controle das atividades de CT&I desempenhadas por esta FFAA¹⁵¹. Deste modo, atua como um órgão de apoio a pesquisa, de maneira similar ao CTMRJ e CTMSP da MB, citados no item 6.1, entretanto também executa serviços tecnológicos.

Apesar de vinculada ao DCT a FAPEB encontra-se localizada dentro do CTEx, no Polo de Ciência e Tecnologia do Exército em Guaratiba. Criada como pessoa jurídica de direito privado, foi fundada em 2006 por Oficiais Gerais do Exército Brasileiro com a aprovação do Comando do EB, com o seguinte objetivo:

¹⁵⁰ Centro de Avaliações do Exército (CAEx), o Comando de Defesa Cibernética (Com D Ciber), o Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CCOMGEx), o Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), O Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx), o Centro Tecnológico do Exército (CTEx), a Diretoria de Fabricação (DF), a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), o Instituto Militar de Engenharia (IME), a Agência de Gestão de Inovação Tecnológica (AGITEC) e a Diretoria de Sistemas e Material de Emprego Militar (DSMEM).

¹⁵¹ Mais informações <<https://www.ctex.eb.mil.br/historico>>. Acesso em: 20 JUL 2024

“estimular a pesquisa. A inovação, o desenvolvimento científico-tecnológico, nas áreas da física, química, biologia e outras correlatas, assim como estimular o ensino, complementando e apoiando, prioritariamente, às instituições científico-tecnológicas do EB”¹⁵²

A FAPEB executa ações de gerenciamento (financeiro e de material), planejamento, gestão e acompanhamento de ações relacionadas às atividades de CT&I efetuadas por ICT do EB. A instituição também realiza contratações (pessoas físicas e jurídicas), celebra contratos/licitações e consome importações/exportações de itens para pesquisa. Nota-se, portanto, uma similaridade com a FEMAR, Fundação de Apoio da MB apresentada no item 5.1.

Em 2012 verificou-se a necessidade de transformar o antigo Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército, iniciado na década de 1970 período de idealização e criação do CTEX, com o objetivo de aprimorar a geração de inovações tecnológicas, surgindo assim o SCTIEx. Deste modo, o sistema se transformou, não mais adequando suas atividades em função das necessidades correntes da Força e sim direcionando-as para as demandas futuras. O período alocado para a reestruturação foi de 10 anos.

O novo sistema foi idealizado com foco no futuro e na inovação, com o objetivo de gerar produtos de defesa (PRODE), a partir de relacionamentos com membros da academia, indústria, agências de fomento, dentre outros atores do Sistema de inovação Nacional. Dentre os fatores críticos para o sucesso verificados, ressalta-se a mudança de cultura organizacional. Estas ações foram idealizadas no sentido de promover a criatividade e uma maior tolerância ao erro, ou seja, reconhecendo o risco tecnológico inerente à projetos inovadores. A reformulação também foi responsável pela criação de novas Organizações militares, dentre estas a Agência de Gestão da Inovação (AGITEC), também localizada no Polo de Ciência e Tecnologia do Exército em Guaratiba.

De acordo com a Portaria nº 1.218-Cmt Ex, de 9 de agosto de 2019¹⁵³, a AGITEC consiste em um órgão de apoio a atividade de CT&I, cujo principal objetivo consiste em realizar a Gestão da Inovação, a partir da criação de um ambiente propício a inovação.

Verificou-se que a AGITEC realiza ações semelhantes àquelas listadas no artigo 16 da lei de inovação como competências dos núcleos de inovação tecnológica. Notadamente no que

¹⁵² Acordo Art. 2º da Portaria-dct/ C ex n 016, de 5 de abril de 2024. Visualizado em: <http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/005_normas/01_normas_diversas/08_departamento_de_ciencia_e_tecnologia/port_n_016_de_t_05abr2024.html>. Acesso em 22 JUL 2024

¹⁵³ O documento aprova o Regulamento da Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (EB10-R-07.015), 1ª Edição, 2019. Visualizado em: http://www.sgex.eb.mil.br/sg8/001_estatuto_regulamentos_regimentos/02_regulamentos/port_n_1218_cmdo_eb_09ago2019.html. Acesso em 23 JUL 2024

concerne a realização de estudos de prospecção e gestão da propriedade intelectual. Ressalta-se que, de acordo com o regimento interno do DCT, a AGITEC, bem como as SIT localizadas nas ICT do EB¹⁵⁴, funcionam como membros do NIT-EB. Apesar deste estar localizado no DCT em Brasília, sua gestão é realizada em rede, de modo que cada membro realiza parte de sua missão. De acordo com o artigo 11 do regimento interno do DCT, atualmente são membros do NIT-EB:

I - Gestor: Vice Chefe do DCT; e

II - Membros:

- a) AGITEC: responsável por atender as demandas técnicas das ICT e realiza assessoria em gestão da propriedade intelectual, gestão do conhecimento científico-tecnológico, às informações tecnológicas e à promoção da cultura da inovação.;
- b) Assessoria de Assuntos Estratégicos (AAE)/DCT: presta assessoria sobre a negociação dos ativos intangíveis e a utilização de recursos nestas negociações.
- c) Assessoria de Parcerias e Acompanhamento de Contratos (APAC)/DCT: responsável pela elaboração de contrato e chamamentos públicos
- d) Assessoria de Apoio para Assuntos Jurídicos /DCT: Assessoria jurídica do NIT-EB
- e) Assessoria de Gestão Orçamentária /AGO: Ações de gestão orçamentária junto ao NIT-EB; e
- f) Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) do EB, representadas por suas Seções de Inovação Tecnológica (SIT).

Além disso, as seguintes competências, constantes no regimento interno do DCT como de responsabilidade do NIT-EB, foram delegadas à AGITEC:

I - propor a Política de Inovação do EB;

II - utilizar estrategicamente os mecanismos do Sistema Internacional de Propriedade Intelectual e de transferência de tecnologia;

III - realizar a gestão da inovação no âmbito do EB;

¹⁵⁴ São ICT no âmbito do EB: Instituto Militar de Engenharia (IME), Centro Tecnológico do Exército (CTEx), Centro de Avaliação do Exército (CAEx), Agência de Gestão e Inovação Tecnológica (AGITEC) , Diretoria de Fabricação (DF) , Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CCOMGEx) , Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS) , Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx), Centro de Defesa Cibernética (CDCiber), Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército (IPCFEx), Hospital Central do Exército (HCE), Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAVEx), Laboratório Químico e Farmacêutico do Exército (LQFEx), Arsenal de Guerra do Rio de Janeiro (AGRJ) , Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP) , Arsenal de Guerra de General Câmara (AGGC) , Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL), Centro de Instrução de Engenharia (CIEng), Hospital Militar de Área de São Paulo (HMASP), Centro de Instrução de Guerra na Selva (CIGS)

IV - emitir parecer técnico, no aspecto da Propriedade Intelectual (PI), sobre as propostas de instrumentos de parceria (IP) e contratos a serem celebrados pelo DCT, na área de sua competência;

V - assessorar as ICT nos assuntos referentes à apropriação dos ativos imateriais decorrentes dos processos inovativos; e

VI - assessorar as ICT nos assuntos referentes a contratos de transferência de tecnologia e de licenciamentos de direitos sobre ativos imateriais de PI.¹⁵⁵

Nota-se que apesar do DCT ser o responsável pela gerência do SCTIEx atuando a nível estratégico, cabe a AGITEC a gestão da inovação ao abranger a execução de grande parte das atividades desenvolvidas por NIT, de acordo com a Lei 10.973/2004. No que concerne a CTEEx, verifica-se que este centro também possui grande relevância no SCTIEx, ao exercer tanto parte do gerenciamento de projetos realizados em outras OM, quanto executá-los internamente. Conforme exposto anteriormente, estas três organizações em conjunto com a FAPEB, tem sido as principais responsáveis pela realização de ETEC no EB. Neste contexto, cabe ressaltar a atuação do DCT como responsável pelo desenvolvimento, produção, testes e avaliação de protótipos e lotes-piloto, agindo deste modo também como responsável pela obtenção de produtos que não estejam no mercado, uma das finalidades para a realização de ETEC.

Além disso, um dos objetivos estratégicos do EB consiste em obter prontidão tecnológica com o objetivo de desenvolver tecnologias para o cumprimento de sua missão institucional a partir do fomento da cultura da inovação, atividades de P&D, obtenções complexas e fabricação. Apesar de não terem sido identificadas normativas relacionadas a realização de ETEC, tal objetivo enquadra-se em uma perspectiva para a utilização deste instrumento jurídico pelo EB tendo em vista a preocupação com o fomento da BID apresentado na Política Militar Terrestre (2024-2027), “documento de mais alto nível do Comando do Exército Brasileiro, cuja finalidade é orientar o planejamento estratégico da Instituição”¹⁵⁶. Neste contexto, nota-se a preocupação do EB com o tema encomendas tecnológicas e com o aprimoramento constante do SCTIEx. A seguir serão apresentado o monóculo de imagem termal OLHAR, desenvolvido por meio de ETEC.

¹⁵⁵ Conforme exposto na Portaria - C Ex Nº 1.321, de 7 de dezembro de 2020. Visualizada em: <PORTARIA - C Ex Nº 1.321, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2020>. Acesso em 25 JUL 2024

¹⁵⁶ Política Militar Terrestre fase 3, Sistema de planejamento estratégico do Exército 2024-2027 (EB10-P-01.016). Visualizado em:< https://www.eb.mil.br/documents/d/ouvidoria/1-1-2_pmt_2024>. Acesso em: 26 JUL 2024

8.1.2 OPTO: A empresa contratada para a realização da ETEC do monóculo OLHAR

Criada em 1985, a Opto Eletrônica S/A, contratada para o desenvolvimento do monóculo de imagem térmica olhar, foi fundada por pesquisadores da USP e é uma empresa que atua nas áreas de optoeletrônica, médica, industrial e de componentes ópticos. De acordo com o endereço eletrônico da empresa, a OPTO apoia projetos de desenvolvimento de tecnologia e possui uma planta industrial, três laboratórios de antirreflexo e uma unidade no exterior¹⁵⁷.

A empresa foi responsável pelo desenvolvimento de um laser HeNe (Hélio-Neônio)¹⁵⁸, do primeiro leitor de códigos de barra para uso em supermercados, nacionalização da produção de filtros azuis¹⁵⁹, equipamentos médicos-oftálmicos, dentre outras tecnologias inovadoras. A partir da *expertise* adquirida com tais projetos, em 1993 cria uma subdivisão denominada OPTO Eletrônica S/A Aeroespacial, que em 2014 se tornaria uma subsidiária, denominada OPTO Tecnologia Optrônica LTDA¹⁶⁰, responsável diretamente pelo monóculo de visão térmica olhar.

Desde sua fundação a empresa têm atuado com projetos junto a órgãos governamentais e participado de projetos no setor de Defesa, tanto no Brasil quanto no exterior. De acordo com o endereço eletrônico da empresa seu principal cliente é o Governo Brasileiro, representado por institutos de pesquisas, agências governamentais, a FAB (Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate (COPAC) e DCTA) o Exército Brasileiro (CTEx) o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e a AEB. Deste modo, em outubro de 2013 a empresa foi reconhecida como de Empresa estratégica de Defesa (EED)¹⁶¹, perdendo tal certificação em

¹⁵⁷ Mais informações: < <https://opto.com.br/opto-institucional/>>. Acesso em 28 JUL 2024

¹⁵⁸ “O laser HeNe foi o primeiro laser gasoso desenvolvido e também o primeiro a emitir luz de forma contínua. Este é um laser de baixa potência utilizado como bioestimulante intracelular, agindo no processo de cicatrização . O laser HeNe de baixa intensidade com comprimento de onda 632,8 nm vem sendo utilizado há mais de uma década na prática clínica.” (CORREA, 2003)

¹⁵⁹ Material de uso médico odontológico

¹⁶⁰ Mais informações: < <https://opto.com.br/espaco-e-defesa/>> Acesso em 28 JUL 2024

¹⁶¹ De acordo com o inciso IV do Art. 2º da Lei 12.598/2012, “Empresa Estratégica de Defesa - EED - toda pessoa jurídica credenciada pelo Ministério da Defesa mediante o atendimento cumulativo das seguintes condições:

- a) ter como finalidade, em seu objeto social, a realização ou condução de atividades de pesquisa, projeto, desenvolvimento, industrialização, prestação dos serviços referidos no art. 10, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de PED no País, incluídas a venda e a revenda somente quando integradas às atividades industriais supracitadas;
- b) ter no País a sede, a sua administração e o estabelecimento industrial, equiparado a industrial ou prestador de serviço;
- 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 ;
- d) assegurar, em seus atos constitutivos ou nos atos de seu controlador direto ou indireto, que o conjunto de sócios ou acionistas

dezembro de 2016, em razão da divisão ter sido vendida para o Grupo AKAER/SAAB (empresa sueca) e mudando sua denominação para OPTO Space & Defense. De acordo com o endereço eletrônico da empresa, dentre os principais projetos realizados pela empresa junto a órgãos do Governo, destacam-se:

- Câmera MUX para os satélites CBERS 3, CBERS4 e CBERS 4A para o INPE
- Câmera WFI para os satélites CBERS 3, CBERS4 e CBERS 4A e PMM Amazonia I para o INPE
- Câmera AWFI para a família de satélites PMM Amazonia para o INPE
- Filtros Espectrais para uso espacial pra o INPE
- Espoleta Ativa a Laser para os mísseis MAA-1A e MAA-1B Piranha da FAB
- Espoleta Ativa a Laser para os mísseis MAR da FAB e PAF
- Seeker IRSA para o Míssil A-Darter da FAB e SAAF
- Sistema de guiamento e apontamento laser para o Míssil MSS-1.2 do Exército Brasileiro e do corpo de Fuzileiros Navais da MB.
- Família de visores termais OLHAR VDN-X1 para o Exército Brasileiro
- Família de Visores Termais EITMSS para o Exército Brasileiro e Corpo de Fuzileiros Navais da MB.

8.1.3 O monóculo de visão termal olhar

O monóculo de visão termal olhar (figura 16) é um equipamento de imagem térmica desenvolvido pela Opto Space & Defense de acordo com os requisitos técnicos, logísticos e industriais (RTLI) solicitados pelo EB. Designado de modo a suprir as demandas inerentes a operações noturnas condições climáticas extremas, o instrumento é leve, pequeno e resistente. Além disso, possui um software embarcado de modo a otimizar a visualização das imagens.

e grupos de sócios ou acionistas estrangeiros não possam exercer em cada assembleia geral número de votos superior a 2/3 (dois terços) do total de votos que puderem ser exercidos pelos acionistas brasileiros presentes; e
e) assegurar a continuidade produtiva no País.

Figura 16 Monóculo de visão termal OLHAR



Fonte: <https://tecnodefesa.com.br/programa-cobra-akaer-vai-fornecer-monoculo-termal-ao-ctex/>. Acesso 05 AGO 2024

Em um aspecto mais amplo, o monóculo olhar insere-se no Programa Estratégico Obtenção da Capacidade Operacional Plena (OCOP)¹⁶² (figura 17), possui a finalidade de substituir os sistemas e materiais utilizados pela Força que se encontram defasados tecnologicamente. O programa teve seu início em 2013 visando o aumento da prontidão operacional e da capacidade dissuasória, contribuição para a proteção da sociedade e o fomento a BID e faz parte do Plano de Articulação e Equipamento da Defesa (PAED) que corresponde a uma iniciativa do Ministério da Defesa (MD) para o planejamento e execução de compras associadas aos projetos estratégicos de Defesa, bem como para o fortalecimento da BID¹⁶³.

¹⁶² Mais informações: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ocop>>. Acesso em 27JUL 2024

¹⁶³ Mais informações: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/paed>>. Acesso em 27JUL 2024

Figura 17 Logotipo do programa OCOP enfatizando seu âmbito por todo o EB



Fonte <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/ocop>>

De acordo com Lamella (2019), o OCOP encontra-se dividido nos seguintes projetos:

- I- Sistema Artilharia de Campanha (SAC) que tem por objetivo a reestruturação e modernização de canhões, obuses, foguetes e mísseis para prover apoio as operações da Força Terrestre da artilharia de campanha;
- II- Material de Engenharia de Combate tem por objetivo a obtenção e modernização de SMEM afetos a esta atividade;
- III- Combatente Brasileiro (COBRA), que tem por objetivo fornecer equipamentos individuais para atuação em ambientes operacionais.

O COBRA abrange 51 itens para aperfeiçoamento das capacidades operativas individuais do combatente, visando prepará-lo para a guerra do futuro. A escolha dos itens, incluindo fuzil de assalto com sistemas de mira especiais e monóculo de visão noturna tem por objetivo modernizar o poder de fogo individual e possibilitar eficiência e eficácia em combates diurnos e noturnos (BLOCK FILHO & SOUZA JUNIOR, 2022). O monóculo de visão termal olhar insere-se neste contexto, tendo sido desenvolvido de acordo com os requisitos inerentes ao projeto de modo a ser sincronizado com os demais itens, acoplado ao armamento e capacete.

8.1.4 O processo para a realização da ETEC para o desenvolvimento do monóculo de imagem termal olhar

O projeto para desenvolvimento do monóculo de imagem termal OLHAR originou-se de uma parceria desenvolvida pelo EB e a empresa Opto Eletrônica S/A, entre 2008 e 2011 e financiada pela FINEP, denominado, “Desenvolvimento da tecnologia de monóculos de imagem térmica”¹⁶⁴, que originou o monóculo OLHAR VDN-X1. Neste período o CTEX verificou junto ao setor operativo do EB quais seriam as necessidades dos combatentes na cena de ação, e em conjunto com a OPTO, foram criadas as documentações e a doutrina de uso destes equipamentos. Este projeto foi finalizado, entretanto a empresa passou por uma crise financeira que impediu a produção. Posteriormente em 2018, após sanar suas pendências administrativas a OPTO criou as condições necessários para iniciar a produção. Na ocasião, em virtude do modelo anterior encontrar-se defasado tecnologicamente optou-se pela elaboração de um novo projeto.

Ressalta-se que segundo profissional da área de pesquisa do CTEEx, por vezes as empresas da área de Defesa quebram por falta de contratos, pois é difícil manter e capacitar mão de obra qualificada para atuar nesta área. Observou ainda que os projetos de Defesa são bem específicos e por lidarem com tecnologia de ponta, necessitam de qualificações únicas. Havendo, portanto, a necessidade de qualificar profissionais para estes projetos, o que demanda tempo e recursos. Motivo pelo qual em alguns projetos, cerca de 80% dos gastos totais estão relacionados com pagamento de pessoal.

Deste modo, o projeto de P&D, originado por meio de ETEC em 2019, consistiu em um aprimoramento da primeira versão e em uma atividade prevista pelo Plano Estratégico do Exército (PEEx) 2020-2023. Para esta ETEC, o EB encaminhou o RTLI para a empresa e acompanhou o desenvolvimento. Durante os estágios iniciais foi realizada uma revisão destes requisitos e uma análise de mercado sobre o custo do equipamento. Então a OPTO analisou os requisitos passados pelo EB, verificou o estado da arte, inerente a equipamentos semelhantes, demonstrou possíveis soluções técnicas e o exército decidiu os caminhos a serem seguidos durante o desenvolvimento.

Não houve chamamento público, pois de acordo com representante da OPTO, não haveria necessidade em razão do tipo de contratação, principalmente por se tratar da

¹⁶⁴ Visão termal – Convênio FINEP-FAPEB nº 01.06.0957.00. O objetivo do projeto incluiu o desenvolvimento de famílias de dispositivos de visão termal voltados para atender as necessidades operacionais do Exército. Vigência: De 15/12/2006 a 14/12/2011. Valor: R\$ 7.481.250,00

continuidade de projeto anterior. Além disso, pelo mesmo motivo, a montagem do processo jurídico foi facilitada segundo membro do EB que atuou no projeto.

Os contratos foram confeccionados pelos pesquisadores do EB com o auxílio da assessoria jurídica. Para o projeto em lide, o apoio consistiu em abrir a possibilidade de realizar a contratação por ETEC, e as ações de convencimento junto aos decisores tiveram como foco o fato de a empresa ter trabalhado na primeira versão. Além de Opto, segundo gestor de projetos do CTEEx ser a única que consegue ter tecnologia o suficiente para a fabricação das lentes necessárias, aplicação da parte eletrônica e aplicação da parte mecânica com os critérios utilizados por esta FFAA.

De acordo com representante da OPTO, a opção de dividir o projeto em quatro fases foi do EB. O mesmo estima que esse fato ocorreu em razão das incertezas relacionadas a pesquisa e por questões orçamentárias, em razão da verba ser anual. Entretanto afirmou que uma etapa única seria melhor para empresa, pois como cada contrato depende do anterior, não há garantias de realização da pesquisa completa.

Conforme verificado, o projeto foi dividido em quatro partes, de acordo com as etapas do processo preconizadas pelas Instruções gerais para a gestão do ciclo de vida dos materiais (EB- 10-IG-01.018), citada anteriormente. Como descrito na publicação, para atividades de pesquisa que gerem produtos, é necessário que haja uma primeira fase para o desenvolvimento de protótipos, uma segunda fase para a avaliação de protótipos, uma terceira fase de desenvolvimento de lote piloto e uma quarta fase de avaliação de lote piloto. Neste contexto, em atendimento a publicação, a contratação foi realizada em 4 fases, todas elas tendo como fundamento legal o Inciso XXXI, do Art. 24, da Lei nº 8666/93, são estas:

I-Fase 1: Serviço inicial de P&D com a produção de dois protótipos (2019)

II- Fase 2: Serviço de P&D da Fase 2 do monóculo de imagem térmica OLHAR com a produção de quatro protótipos (2020)

III- Fase 3: Serviço de pesquisa e desenvolvimento da fase 3 do monóculo de imagem térmica OLHAR, com a produção do lote-piloto (2021).

IV- Fase 4: Serviço de pesquisa e desenvolvimento da fase 4 do monóculo de imagem térmica OLHAR, com a produção do lote-piloto (2022).

As seis unidades iniciais foram avaliadas pelo CAEx (ICT do EB) após sequência de testes realizados em conjunto pela OPTO e o EB, para então serem encaminhadas para avaliação operacional por unidades especiais desta Força. O equipamento foi homologado pelo DCT para a utilização no EB por meio da portaria 064, de 13 de novembro de 2023, com

previsão de aquisição de novas unidades. Neste contexto, cabe apresentar algumas informações relacionadas a OPTO Tecnologia e como transcorreu a interação entre contratante e contratada durante o processo

8.1.5 A visão do Contratante e da contratada sobre a ETEC do monóculo OLHAR

Apesar da grande quantidade de projetos semelhantes desenvolvidos pela empresa para as FFAA, de acordo com seu representante, no caso do monóculo de imagem térmica OLHAR, a ETEC apresentou-se como a ferramenta mais adequada ao tipo de serviço ofertado. Isto ocorre em razão das incertezas e riscos inerentes a um projeto de pesquisa e desenvolvimento, principalmente no seu início. Afirmou ainda que na ETEC, a empresa tem alguma flexibilidade para fazer a medição de uma entrega, o que não é permitido em outros contratos.

Em relação as licitações clássicas, explicou que nestas os pacotes de entrega têm que ser fechados integralmente para poder realizar o faturamento. Na encomenda, caso ocorra algum imprevisto e não seja possível realizar a entrega integral, existe a possibilidade de realizar uma entrega parcial, complementando-a posteriormente em outra fase. Este fator facilita a ação da empresa, pois caso haja um imprevisto, tipo o atraso da chegada de um componente, há um grande impacto no faturamento da empresa devido a necessidade de entrega de um pacote completo. Entretanto com a ETEC abre-se a possibilidade de entregar apenas parte de um pacote, faturar uma parte e posteriormente o restante. Como exemplo o representante da OPTO citou que caso esteja previsto entregar um protótipo, na ETEC no infortúnio de que não seja possível completá-lo, entretanto seja apresentada toda a parte mecânica e eletrônica pronta. Existe a possibilidade de realizar uma medição e cobrar o trabalho realizado, sendo este uma fração do pacote final, que o contratante pode pagar inicialmente enquanto não há a prontificação do restante. Entretanto, de modo a fazer frente a demanda, para a realização desta ETEC, foi necessário aumentar a equipe da empresa, o que trouxe ganho para a sua capacitação, gerando mais agilidade para executar este e outros projetos.

Para o Gerente de projetos do EB entrevistado, caso o projeto esteja bem delineado e sejam conhecidas as capacidades da empresa, a ETEC torna o processo administrativo de contratação mais ágil. Observou ainda que o processo licitatório clássico é um processo demorado, custoso, que demanda muito esforço e gera expectativas para as empresas, por vezes não entregando resultados satisfatórios. O processo de ETEC é mais ágil, gera menos documentação e transcorre mais facilmente do que o processo licitatório padrão formal, em

razão de apresentar prazos muito mais curtos gerando agilidade na execução do projeto.

Entretanto um membro da SIT do CTEEx do setor de administração que também já trabalhou como gerente de projetos salientou que ainda há pouco conhecimento sobre o processo administrativo relacionado a confecção das ETECs, principalmente a parte documental, bem como a forma de enquadrar a despesa no âmbito orçamentário. O mesmo profissional salientou que este tipo de contratação é mais eficaz para tecnologias de ponta e pode auxiliar a gestão da inovação no EB. No que concerne as empresas, ressaltou que estas podem ser favorecidas a partir de uma maior troca de informações entre contratada e contratante, favorecendo a capacitação, a inovação aberta e a nacionalização de produtos.

Neste contexto, cabe ressaltar que não houve dificuldades por parte da empresa em participar da ETEC, em virtude do bom relacionamento com os membros do EB, fato corroborado por representante desta FFAA que atuou no projeto. Entretanto, o desenvolvimento passou por algumas dificuldades em razão da pandemia, período no qual observou-se uma escassez de componentes eletrônicos no mundo todo. Além disso, foi necessário corrigir algumas falhas após as avaliações do EB. Deste modo, durante o curso do projeto alguns requisitos foram modificados de acordo com as interações entre as duas equipes, a do EB e da empresa. Com isso, o produto foi gradativamente aprimorado de acordo com a demanda desta FFAA. Apesar destes contratemplos, os marcos contratuais foram cumpridos.

O principal ganho para o EB, identificado por representante da OPTO, corresponde ao domínio tecnológico da tecnologia em razão do EB ter adquirido todas as informações do projeto, bem como a propriedade intelectual relacionada ao projeto. Deste modo o próprio EB de maneira semelhante a OPTO tem condição de produzir o OLHAR, ou solicitar a produção por meio de outra empresa. De maneira que atualmente o país tem a capacidade de realizar a manutenção destes equipamentos apesar de sua complexidade, ou seja, por meio da encomenda tecnológica foi possível o domínio da tecnologia no país.

Atualmente a empresa aguarda o relatório final das avaliações do lote piloto conduzidas pelo EB, e a entrega destes equipamentos para realizar a manutenção de unidades que receberam danos na avaliação. Cabe ressaltar que o contrato abrangia apenas a entrega do lote piloto, entretanto a empresa almeja que o equipamento passe a ser utilizado pelo EB e sejam solicitadas mais unidades futuramente. Neste contexto, foi verificado com o Gerente do Projeto no EB que após o término da fase de P&D, já concluída, será realizada a reunião decisória do Alto Comando. Momento no qual será decidido se efetivamente o projeto encontra-se encerrado, ou se precisa ainda de ajustes, bem como, se o produto obtido será adotado pela Força.

8.1.6 Resultados obtidos com o sexto estudo de caso

Por meio do estudo de caso relacionado ao desenvolvimento do monóculo de imagem termal OLHAR, foi possível verificar todo o processo de realização de uma ETEC a partir da perspectiva da contratada e do contratante. Apesar de não ter sido identificada consulta pública para a realização da ETEC, verifica-se havido consulta pública que o projeto consistiu em uma continuação de um empreendimento anterior razão de escolha da contratada por dispensa de licitação.

Um aspecto relevante diz respeito a interação contínua entre contratante e contratada de maneira a minimizar o risco tecnológico. Tópico cuja importância foi ressaltada em publicações dos órgãos de controle, conforme salientado no Capítulo 4. Outrossim, o fato de as duas instituições já terem trabalhado em conjunto em uma etapa anterior pôde ter sido responsável em tornar as trocas de informações mais dinâmicas, conforme salientado pelos entrevistados. A escolha por realizar a contratação em mais de uma etapa, demonstra um aprendizado, tendo em vista que foi capaz de mitigar eventuais riscos tecnológicos. Neste contexto cabe ressaltar que estas etapas também diziam respeito ao avanço do TRL do equipamento durante seu desenvolvimento.

De acordo com a perspectiva da contratada, a escolha da contratação por meio de ETEC, tornou o processo mais flexível para a empresa. Entretanto para o setor produtivo contratos maiores tornam-se mais atraentes de acordo com o ponto de vista econômico. Logo a divisão de ETECs por etapas favorece o gestor público ao trazer mais segurança ao processo, do que o setor privado. Tendo em vista que a recompensa nestas contratações advém mais do esforço do que do resultado e que apesar de partilhado, o risco tecnológico em geral apresentasse mais severo para o contratante.

A falta de conhecimento sobre ETECs aparece como um desafio a ser vencido. Entretanto, caso o projeto esteja bem delineado o processo torna-se mais dinâmico, enfatizando a importância dos estudos preliminares para a execução destas contratações. Além disso a previsão orçamentária apresentasse relevante para a continuidade do processo. No caso em lide as ações de convencimento dos decisores também foram facilitadas em virtude de compreender uma empresa que já havia trabalhado em projetos conjuntos com o EB, bastando apenas definir qual seria a melhor forma de contratação.

De acordo com os entrevistados e informações coletadas, o projeto foi um caso de sucesso. Ao considerar que gerou um produto condizente com as demandas desta FFAA.

Apresentando assim a perspectiva de inserção de contratações semelhantes em auxílio a projetos do EB.

CONCLUSÃO

De acordo com a legislação, as encomendas tecnológicas poderão ser empreendidas com o objetivo de sanar problemas que não possuam soluções de mercado identificados pela administração pública, por meio de processos que envolvam riscos tecnológicos. Neste contexto a demanda pela utilização de tecnologias de ponta pelas FFAA, pode abrir novas possibilidades para o desenvolvimento das empresas da BID.

Deste modo, cabe destacar o caráter interativo dos atores imersos em um sistema de inovação. No qual o papel do Estado assume relevância ao direcionar e incentivar estas interações em prol de um objetivo comum. Para tanto se utiliza de políticas de incentivo de modo a favorecer o crescimento de empresas, tanto por meio de subsídios quanto por ações capazes de influenciar na demanda por serviços, produtos e pesquisa específicas.

Como uma maneira de incentivar a demanda, as encomendas tecnológicas apresentam um processo peculiar e complexo de modo a mitigar o risco tecnológico. Este desafio não ocorre apenas no Brasil e sim faz parte do próprio conceito relacionado a aquisição de produtos que ainda não estão disponíveis no mercado. Nota-se que em geral tais aquisições tratam de algo ainda não tangível, de modo que delinear o produto desejado, bem como, fiscalizar e orientar o processo de desenvolvimento pode também se tornar um desafio para o gestor público.

Entretanto, as ações realizadas pelos órgãos de controle brasileiro com o objetivo de normatizar e fomentar a utilização desta ferramenta de inovação, de acordo com as entrevistas realizadas, favoreceram tal conscientização e tem estimulado a realização de encomendas tecnológicas nas FFAA. Em especial na FAB, nota-se uma maior atenção do Alto Comando em implementar tais contratações, fato exposto por meio de recomendações normativas.

Essa perspectiva favorece as empresas da BID em razão de as FFAA serem as principais compradoras de seus produtos. Ressalta-se que atualmente há a necessidade de fazer com que estas empresas estejam voltadas para os interesses internos. Entretanto, para isso faz-se necessário que haja políticas de proteção e incentivo ao setor a partir de investimentos constantes. Neste contexto, a realização de encomendas tecnológicas pelas FFAA poderia gerar parte dos incentivos necessários para o desenvolvimento do setor de Defesa, ao favorecer o

investimento na capacitação de seus integrantes e nas demais atividades inovadoras, tornando-o mais competitivo.

A partir deste entendimento consubstanciado pela revisão da literatura, foi realizada pesquisa de campo na Marinha, no Exército e na Aeronáutica. Cabe ressaltar que o fato de o autor deste estudo ter trabalhado no NIT-MB durante cerca de dez anos foi de grande valia tanto em razão da experiência como gestor da inovação, quanto no entendimento do contexto institucional relacionado aos projetos desenvolvidos pela FFAA. Assim foram realizados seis estudos de caso, que abrangem vinte e cinco das trinta e uma iniciativas para realização de ETEC empreendidas pelas FFAA.

Quanto ao primeiro objetivo específico que consistiu em verificar a incidência e os frutos das ETEC realizadas pelas FFAA. Nota-se que, que o artigo 20 da lei n° 10.973/2004 e o Inciso XXXI do art. 24 da Lei n° 8.666 foram utilizados em contratos celebrados pelas FFAA, entretanto, não há como afirmar que foi realizado o processo para a contratação de ETEC. Conforme apresentado no item 6.1 e 6.4, contratações amparadas pelo Inciso XXXI do art. 24 da Lei n° 8.666, podem ensejar a dispensa de licitação por motivos não afetos a realização de ETECs. Outrossim, alguns projetos como os apresentados nos estudos de caso dois (SisGAAZ), cinco (RADAR OTH) e seis (OLHAR), claramente consistem em iniciativas para a realização de encomendas tecnológicas.

Apesar disso, tendo em vista que o caso dois foi interrompido e o caso cinco ainda se encontra em andamento. Verifica-se que não foi observada a realização de uma encomenda tecnológica complexa por parte das FFAA. Fato corroborado pelo pesquisador André Tortato Rauen, coordenador de Estudos em Estratégias de Crescimento das Firms na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do IPEA, em palestra realizada para o Grupo de Estudos Estratégicos em Propriedade Intelectual e Inovação para o Setor de Defesa (GEPID).

Quanto ao segundo objetivo específico que consistiu em detectar os óbices para a realização destas contratações, verifica-se que a falta de informação dos decisores ainda constitui em um obstáculo. Entretanto, gradativamente isto tem mudado e esta ferramenta tem se tornado mais segura juridicamente para os gestores públicos. Além disso a falta de recursos orçamentários também foi apontada como um desafio a ser transposto e causa de cancelamento de duas ETECs. No que concerne aos frutos das encomendas tecnológicas realizadas pela FFAA, verificou-se que foram solicitados três pedidos de depósito de patente e um registro de software. Entretanto essas tecnologias não foram transferidas para o meio produtivo. Nesse contexto cabe ressaltar que o fato de as tecnologias desenvolvidas pelas FFAA brasileiras estarem voltadas para suas próprias necessidades, pode afastar o caráter dual destas criações,

afetando assim seu valor de mercado e interesse do setor produtivo. Tendo sido este apresentado com um dos principais desafios para transferência destas tecnologias.

Quanto ao terceiro objetivo específico, que consistiu em verificar a estrutura utilizada para a realização da ETEC, nota-se que há um grande empenho das FFAA em utilizar toda a sua estrutura administrativa em prol do processo. De um modo geral a estrutura de CT&I das FFAA e a gestão de projetos adequam-se inteiramente as necessidades impostas para a contratação de ETECs. Isto ocorre, pois, estas contratações consistem na terceirização de atividades de pesquisa, logo entende-se que ICTs possuem a estrutura necessária para sua utilização. No caso das FFAA, as Organizações Militares encontram-se interligadas, por isso mesmo que a ETEC não seja originada por uma ICT, existe a possibilidade de solicitar o apoio de especialistas, conforme identificado nos casos dois e cinco.

Quanto ao quarto objetivo específico, que consistiu em comparar os procedimentos realizados pelas FFAA com aqueles preconizados pelos órgãos de controle. Verificou-se que antes da realização das ETECs elencadas no estudo de caso dois e cinco, foram realizadas pesquisas a fim de adequar os procedimentos com as normativas emanadas pelo TCU. Além disso, no caso da iniciativa de ETEC para o aprimoramento do SisGAAZ (caso dois) foi contratada uma instituição com *expertise* no assunto de modo a delinear os procedimentos necessários para a contratação. Cabe ressaltar que parte das contratações foram precedidas de pesquisa com outras instituições de modo a verificar as melhores práticas relacionadas ao tema. Entretanto, não foi possível identificar estes procedimentos em contratações anteriores ao Decreto n.º 9.283/2018.

Nota-se a partir dos estudos de caso realizados que apesar das FFAA possuírem uma visão institucional pouco afeta ao risco, fato observado também entre os demais entes da administração pública, o entendimento sobre a utilização de encomendas tecnológicas tem gradativamente mudado. Esta realidade pode ser capaz de abrir a perspectiva para novas contratações nesta modalidade. Entretanto ainda há necessidade de conscientização no sentido de que tal processo encontra-se normatizado e apresenta segurança jurídica.

Outro desafio a ser transposto em conjunto com a necessidade orçamentária, diz respeito a transição de tecnologias afetas a Defesa para o setor público, de modo a fomentar o interesse de empresas na sua comercialização, abrangendo assim potenciais compradores. O fato dos setores de CT&I das FFAA voltarem-se inteiramente as necessidades internas, sem considerar o caráter dual das tecnologias desenvolvidas, pode estar sendo responsável por afastar as empresas da BID. O que poderia ser mitigado a partir de maior interação entre o setor público e a iniciativa privada desde o início dos projetos, de maneira semelhante ao exposto no estudo de caso seis (OLHAR).

O quadro resumo abaixo busca sumarizar os principais dados identificados durante a realização dos estudos de caso:

Quadro 10 Resumo dos estudos de caso

	Observações	Desafios	Perspectivas
Caso 1	Observados 16 processos de desenvolvimento de software realizados pelo setor de CT&I da MB, no qual artigos inerentes as ETECs foram utilizados como justificativa para a dispensa de licitação em contratos padronizados de contratação de FA.	Não identificados	Possibilidade de terceirização de parte das atividades de CT&I da MB de maneira similar a iniciativa de contratação de uma ETEC. Entretanto o processo não seguiu as macro-etapas previstas para realização de ETEC
Caso 2	Processo realizado pelo setor de aquisições da MB, que seguiu as macro-etapas previstas para realização de ETEC até a realização de chamamento público. Entretanto verificou-se que seria inviável a continuidade do processo por razões financeiras.	Falta de conhecimento das empresas sobre o objeto da manifestação pública, bem como dos decisores sobre o processo de ETEC.	Há planos para o aprimoramento do SisGAAZ, projeto estratégico desenvolvido pela MB via ETEC
Caso 3	ETEC realizada pela AMAZUL com a FDTE em 2014. Na ocasião não havia sido sancionado o decreto 9283/2018 que regulamentava o processo, apesar da previsão legal ser de 2004. Processo sob sigilo, possivelmente relacionado ao PROSUB-EBN	Não identificados	Verificado o potencial das ETECs em fomentar a indústria nacional por meio de programas de Defesa, em especial aqueles relacionados às tecnologias cerceadas ou sensíveis.
Caso 4	Fundamentado no inciso XXXI do artigo 24 da lei 8.666/93. O projeto possui caráter sigiloso. Apresenta outras possibilidades como	Não identificados	A contratação foi capaz de gerar processos inovadores, materializados a partir dos três pedidos de patente depositados. Entretanto estas

	o compartilhamento de laboratórios e ações de estímulo a realização de alianças estratégicas		tecnologias não foram transferidas para o setor produtivo.
Caso 5	Consulta pública envolvendo o CISCEA, CAE e ICTs da FAB. Continuação de um processo iniciado em 2020. Seguiu as macro-etapas de ETEC	O caráter de novidade inerente a estas contratações. Dificuldade de conscientização de setores não afetos a inovação em contratações visando atividades de pesquisa, em especial aqueles no âmbito administrativo	Há recomendações do Comando da FAB para a realização de novas ETECs. As tratativas para a realização desta ETEC têm transcorrido sem problemas, pois houve planejamento e disposição das instâncias superiores em apoiar a contratação. Verifica-se que a comunicação com as empresas se reveste de importância por favorecer a identificação do problema e sua solução
Caso 6	Parceria desenvolvida pelo EB e Opto, entre 2008 e 2011 e financiada pela FINEP “Desenvolvimento da tecnologia de monóculos de imagem térmica”. Interação contínua entre contratante e contratada a fim de minimizar o risco. A ETEC foi realizada em quatro etapas	A falta de conhecimento sobre ETECs, entretanto caso o projeto esteja bem delineado o processo torna-se mais dinâmico. A previsão orçamentária se faz relevante para a continuidade do processo	A contratação gerou a solução desejada, processo terminado.

Fonte: Elaboração própria

Por fim cabe ressaltar que há a perspectiva para a inserção de ETECs nos projetos empreendidos pelas FFAA, conforme observado por meio de entrevistas. Entretanto, faz-se necessário a realização de ações de conscientização interna e reserva orçamentária de modo a tornar todo o processo orgânico a gestão de CT&I empreendida pelas FFAA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACT, Bayh-Dole. PL 96-517. **Patent and Trademark Act Amendments of**, v. 35, p. 200-212, 1980.

ALMEIDA, Perpétua; ACIOLY, Luciana. Estratégias de defesa nacional: desafios para o Brasil no novo milênio. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/secctm/AppData/Local/Temp/livro_estrategia_defesa.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2022

AMARANTE, José Carlos Albano do. **A base industrial de defesa brasileira**. 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1091/1/TD_1758.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2020

ANDRADE, Israel de Oliveira et al. **O fortalecimento da indústria de defesa no Brasil**. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6086/1/td_2182.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2020

ANDRADE, Israel de Oliveira; FRANCO, Luiz Gustavo Aversa. **Desnacionalização da Indústria de Defesa no Brasil: Implicações em aspectos de autonomia científico-tecnológica e soluções a partir da experiência internacional**. Texto para Discussão, 2016.

ANDRADE, Israel de Oliveira; DA ROCHA, Antônio Jorge Ramalho; FRANCO, Luiz Gustavo Aversa. **Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul: soberania, vigilância e defesa das águas jurisdicionais brasileiras**. Texto para Discussão, 2019.

APOSTOL, Anca Ramona. Pre-commercial procurement–regulatory effectiveness. **Pridobljeno**, v. 15, n. 5, p. 2017, 2014.

APOSTOL, Ramona. **Trials and tribulations in the implementation of pre-commercial procurement in Europe**. The Hague: TMC Asser Press, 2017.

Arrow, K. (1962) “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Innovation,” in Nelson R. R. (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University Press, p. 609-625

ARRUDA, Marcos Aurélio. O programa de construção de Submarinos (PROSUB) do Brasil. **Hemisfério Revista del Colegio Interamericano de Defensa**, v. 4, p. 93-112, 2018.

BACH, Laurent; MATT, Mireille. From economic foundations to S&T policy tools: a comparative analysis of the dominant paradigms. In: **Innovation policy in a knowledge-based economy**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. p. 17-45.

BARROS, Pedro Silva; PEREIRA, Antonio Philipe de Moura. O programa nuclear brasileiro. 2010.

BENGTSSON, Lars; EDQUIST, Charles. Towards a holistic user innovation policy. **International Journal of Innovation Studies**, v. 6, n. 1, p. 35-52, 2022.

BISPO, Suzana Vasconcelos Cortez. A ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA E A “AMAZONIA AZUL”. **I Encontro brasileiro de estudos estratégicos e relações internacionais**, p. 137. 2015

BOJIC, Borislav. Us Technological Transfer Legal Considerations With Special Emphasis On Bayh-dole Act And Federal Technology Transfer Act. **Economic and Social Development: Book of Proceedings**, p. 487-493, 2020.

BOON, Wouter; EDLER, Jakob. Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy. **Science and Public Policy**, v. 45, n. 4, p. 435-447, 2018.

Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological forecasting and social change*, 80(8), 1513-1522.

BORRÁS, Susana; EDQUIST, Charles. **Why we need an holistic innovation policy: Goals, problems and instruments** in Holistic innovation policy: Theoretical foundations, policy problems, and instrument choices. Oxford University Press, 2019

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.. Diário Oficial da União, Brasília, 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm>. Acesso em: 6 jun. 2020

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm>. Acesso em: 16 mar. 2022

BRASIL. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e da outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm>. Acesso em: 16 out. 2022

BRASIL, Ministério da Defesa. [Livro Branco de Defesa Nacional](#). (Brasília : Ministério da Defesa, 2012).

BRASIL. Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2008. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 16 out. 2022

BRASIL. Comando da Marinha. Estado-Maior da Armada. Estratégia de Ciência tecnologia e Inovação da Marinha do Brasil. Brasília, Brasil, 2017

BRASIL. **Decreto Presidencial nº 9283, de 8 de fevereiro de 2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Diário Oficial da União, Brasília, 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9283.htm>. Acesso em: 6 mar. 2022

BREMER, Howard; ALLEN, Joseph; LATKER, Norman J. The US Bayh–Dole act and revisionism redux. **Industry and Higher Education**, v. 23, n. 5, p. 351-366, 2009.

BRESCHI, Stefano; MALERBA, Franco. Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. **Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations**, v. 1, p. 130-156, 1997.

BRICK, Eduardo Siqueira; JUNIOR, Pedro Fonseca. PROSUB: uma política pública de defesa voltada para a criação de instrumentos de dissuasão. **Revista Escola Guerra Naval, Rio de Janeiro**, v. 24, n. 1, p. 178-207, 2018.

Block Filho, C. A., & de Souza Júnior, N. (2022). O projeto Sistema Combatente Brasileiro (COBRA): os reflexos dos novos materiais na instrução individual do cabo e soldado do grupo de combate de cavalaria mecanizada. *Giro Do Horizonte*, 11(1), 3-12

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.

CALVO-GALLARDO, Elena; ARRANZ, Nieves; DE ARROYABE, Juan Carlos Fernandez. Innovation systems' response to changes in the institutional impulse: Analysis of the evolution of the European energy innovation system from FP7 to H2020. *Journal of Cleaner Production*, p. 130810, 2022

CARLSSON, Bo; STANKIEWICZ, Rikard. ON THE NATURE, FUNCTION AND COMPOSITION OF TECHNOLOGICAL SYSTEMS. **Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation**, v. 5, n. 2, p. 21-56, 2012

CASSIOLATO, José E.; LASTRES, Helena MM. Políticas de inovação e desenvolvimento. **Inovação no Brasil: Avanços e desafios jurídicos e institucionais**, p. 19-56, 2017.

Chaminade, C., & Edquist, C. (2005). From theory to practice: the use of systems of innovation approach in innovation policy, 'Papers in Innovation Studies', 2005/2. *Lund University, CIR-CLE—Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy*, 1-47.

CHAMINADE, C.; EDQUIST, C. From theory to practice: the use of systems of innovation approach in innovation policy, 'Papers in Innovation Studies', 2005/2. **Lund University, CIR-CLE—Center for Innovation, Research and Competences in the Learning Economy**, p. 1-47, 2005.

CIMOLI, Mario; DOSI, Giovanni; STIGLITZ, Joseph. The rationale for industrial and innovation policy. **Revista do Serviço Público**, v. 66, p. 55-68, 2015.

COUNCIL ON GOVERNMENTAL RELATIONS. The Bayh-Dole Act: A guide to the law and implementing regulations. 1999.

CONGRESS, U. S. Stevenson-Wydler Technology Innovation Act of 1980. **United States Code, Title**, v. 15, p. 3701-3714, 1984.

CORRÊA, Fernanda Ishida. O uso do laser HeNe (638, 8 nm) no fechamento de feridas. **Fisioterapia Brasil**, v. 4, n. 2, p. 144-148, 2003.

COSTA, Karen Fernandez. Trajetórias e Desenvolvimento: as políticas de ciência, tecnologia e inovação dos Estados Unidos. **Estudos e Análise de Conjuntura-OPEU**, 2013.

DA COSTA BRAGA, Claudio. Projeto piloto do SisGAAz e a evolução das capacidades de defesa no mar—parte I. **Revista Marítima Brasileira**, v. 141, n. 01/03, p. 10-36, 2021.

DA FONSECA, Ana Carolina Pimentel Duarte; SILVA, Anderson Soares. A perspectiva organizacional de controle em uma organização prestadora de serviços da marinha do Brasil: o caso Casnav. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 2, n. 1, p. 98-115, 2009.

DELINA, Radoslav; GRÓF, Marek; DRÁB, Radovan. Understanding the determinants and specifics of pre-commercial procurement. **Journal of theoretical and applied electronic commerce research**, v. 16, n. 2, p. 80-100, 2021.

DE ALMEIDA, Carlos Wellington Leite. TCU e PROSUB. **Revista da EGN**, v. 28, n. 1, p. 129-156, 2022.

DE OLIVEIRA, Cleber Almeida; DA SILVA, Marcus Vinícius; LEIPNER, Yuri. Processos de Avaliação em Sistemas Complexos de Defesa: Estudo de Caso SisGAAz, 2017

DE SOUZA, Deywisson Ronaldo Oliveira et al. As Potencialidades econômicas e tecnológicas dos projetos estratégicos de defesa: Uma análise do PROSUB, dos caças GRIPEN e do cargueiro KC 390. **Revista Eletrônica da Estácio Recife**, v. 5, n. 3, 2019.

DGDNTM, Normas de Relacionamento entre Instituições Científicas Tecnológicas e de Inovação da Marinha e as Fundações de Apoio, 2020 _____

DODGSON, Mark et al. Systems thinking, market failure, and the development of innovation policy: The case of Australia. **Research Policy**, v. 40, n. 9, p. 1145-1156, 2011.

DUDDY, Brian J. **The jeep at 70: a defense acquisition success story**. DEFENSE ACQUISITION UNIV FT BELVOIR VA, 2012.

EDLER, J. Demand Oriented Innovation Policy (Paper presented at the ProACT Conference). **Tampere, Finland March**, 2006.

EDLER, Jakob. Review of policy measures to stimulate private demand for innovation. Concepts and effects. **Compendium of evidence on the effectiveness of innovation policy intervention**, v. 13, p. 44, 2013.

EDLER, Jakob; FAGERBERG, Jan. Innovation policy: what, why, and how. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 33, n. 1, p. 2-23, 2017.

EDQUIST, Charles; HOMMEN, Leif (Ed.). **Small country innovation systems: globalization, change and policy in Asia and Europe**. Edward Elgar Publishing, 2009.

EDQUIST, Charles. The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art. In: DRUID conference, Aalborg. 2001

Edquist, C. (2004). Reflections on the systems of innovation approach. *Science and public policy*, 31(6), 485-489.

Edquist, C. (2011). Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures). *Industrial and corporate change*, 20(6), 1725-1753

Edquist, C. and Johnson, B. (1997). ‘Institutions and organisations in systems of innovation’,

in C. Edquist (ed.) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*.

London and Washington: Pinter/Cassell Academic.

Edquist, C., & Zabala-Iturriagoitia, J. M., 2015. **Pre-commercial procurement: a demand or supply policy instrument in relation to innovation?**. *R&D Management*, 45(2), 147-160.

Disponível em: http://wp.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/201211_Edquist_Zabala.pdf. Acesso em: 6 out. 2022

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

Estado-Maior da Armada. *Doutrina de tecnologia da informação da Marinha (EMA-416)*, 2007.

Estado-Maior da Armada , EMA-413: doutrina de ciência, tecnologia e inovação da Marinha. Brasília, DF, 2021

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**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, Henry et al. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. **Research policy**, v. 29, n. 2, p. 313-330, 2000b.

ETZKOWITZ, Henry. Innovation in innovation: The triple helix of university-industry-government relations. **Social science information**, v. 42, n. 3, p. 293-337, 2003.

ETZKOWITZ, Henry; GOKTEPE, Devrim. The co-evolution of the university technology transfer office and the linear model of innovation. In: **DRUIT Tenth Anniversary Summer Conference**. 2005.

European Commission. 2007. “Pre-commercial Procurement: Driving innovation to ensure sustainable high quality public services in Europe.” Commission Staff Working Document accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions COM (2007) 799 final, Brussels.

EZELL, Stephen. **The Bayh-Dole Act’s vital importance to the US life-sciences innovation system**. Information Technology and Innovation Foundation, 2019.

FAGERBERG, Jan. Innovation policy: Rationales, lessons and challenges. **Journal of Economic Surveys**, v. 31, n. 2, p. 497-512, 2017.

FINI, Riccardo et al. Are public subsidies effective for university spinoffs? Evidence from SBIR awards in the University of California system. **Research Policy**, v. 52, n. 1, p. 104662, 2023.

FREMAN, C. Technology policy and economic performance: lessons from Japan. **London: Pinter**, 1987.

FREEMAN, C. “The 'National System of Innovation' in historical perspectives”. *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, n° 1. Cambridge, 1995. Disponível em: <http://www.globelicsacademy.org/2011_pdf/Freeman%20NSI%20historial%20perspective.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2020

GANDOLFO, Alessandro et al. Pre-commercial procurement and the marketing of innovation: a new innovation policy instrument or “old wine in new bottles”?. **International Journal of Marketing Studies**, v. 10, n. 4, p. 39-50, 2018.

GATCHETT, Annette M.; FRADKIN, Larry; MOORE, Michael G. EPA’S Federal Technology Transfer Act Program. **Journal of the Air & Waste Management Association**, v. 42, n. 7, p. 892-895, 1992.

GERALDO, Michelly Sandy; COSSUL, Naiane Inez. PROSUB. **Revista da EGN**, v. 22, n. 1, p. 197-216, 2016.

Gil, Antônio Carlos, 1946-Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil. - 4. ed. - São Paulo : Atlas, 2002

Gil, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2008

GODIN, Benoît. The linear model of innovation: The historical construction of an analytical framework. **Science, Technology, & Human Values**, v. 31, n. 6, p. 639-667, 2006.

GODIN, Benoît. The linear model of innovation: Maurice Holland and the research cycle. **Social Science Information**, v. 50, n. 3-4, p. 569-581, 2011.

GODIN, Benoît; LANE, Joseph P. Pushes and pulls: Hi (S) tory of the demand pull model of innovation. **Science, Technology, & Human Values**, v. 38, n. 5, p. 621-654, 2013.

GROSS, Daniel P.; SAMPAT, Bhaven N. **Inventing the Endless Frontier: The Effects of the World War II Research Effort on Post-War Innovation**. Harvard Business School Strategy Unit Working Paper, n. 20-126, 2020. Disponível em: <<http://acdc2007.free.fr/nber27375.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2020

Kattel, R., & Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 787-801.

IOSSA, Elisabetta; BIAGI, Federico; VALBONESI, Paola. Pre-commercial procurement, procurement of innovative solutions and innovation partnerships in the EU: rationale and strategy. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 27, n. 8, p. 730-749, 2018.

JUNIOR, Romeu Felix Menin. Contratos em offset: contratos internacionais e os entraves da legislação brasileira no processo licitatório. **Revista Coleta Científica**, v. 4, n. 7, p. 46-66, 2020.

LAMELLAS, Jorge Ricardo de Paula. Programas estratégicos do Exército: impactos orçamentários afetando a capacidade de dissuasão brasileira. 2019.

LAMPERT, J. A.; COSTA, Edwaldo. Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul—A importância estratégica e o aprimoramento. **Revista Marítima Brasileira**, v. 140, n. 10/12, p. 77-80, 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade Metodologia do. Do trabalho científico. São Paulo: Atlas, 2001.

LEYDESDORFF, Loet. Synergy in knowledge-based innovation systems at national and regional levels: The Triple-Helix model and the Fourth industrial revolution. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 4, n. 2, p. 16, 2018.

LEYDESDORFF, Loet. The Knowledge-Based Economy and the Triple Helix Model. **Annual Review of Information Science and Technology**, v. 44, p. 367-417, 2010.

LINK, Albert N.; SWANN, Christopher A.; VAN HASSELT, Martijn. An assessment of the US Small Business Innovation Research (SBIR) program: A study of project failure. **Science and Public Policy**, v. 49, n. 6, p. 972-978, 2022.

LINK, Albert N.; SCOTT, John T. Government as entrepreneur: Evaluating the commercialization success of SBIR projects. **Research policy**, v. 39, n. 5, p. 589-601, 2010.

List, F. 1841. *The National System of Political Economy*, English Edition (1904) London, Longman

Longo, W. P., & MOREIRA, W. D. S.. **Tecnologia e inovação no setor de defesa: uma perspectiva sistêmica**. Revista da Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 19(2), 277-304, 2013 Disponível em: <<https://search.proquest.com/openview/0997083d3f2c0e13bae97897c363f3b3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=4457491>>. Acesso em: 6 jun. 2020

Lundvall, B. A. (1985). Product innovation and user-producer interaction. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 19, 19-60.

LUNDVALL, Bengt-Åke et al. National systems of production, innovation and competence building. *Research policy*, v. 31, n. 2, p. 213-231, 2002.

LUNDVALL, Bengt-Åke; BORRÁS, Susana. Science, technology and innovation policy. **The Oxford handbook of innovation**, p. 599-631, 2005.

LUNDVALL, B.A. **National innovation systems – analytical concept and development tool**. *Industry and Innovation*, vol.14, nº 1, p. 95119, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Bengt_Ake_Lundvall/publication/24081600_National_Innovation_Systems-Analytical_Concept_and_Development_Tool/links/0f317530b3d1f09134000000.pdf> Acesso em: 6 jun. 2020

LUNDVALL, Bengt-Ake et al. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. In LUNDVALL, Bengt-Åke. *The learning economy and the economics of hope*. Anthem Press, 2016a.p.(85-104)

LUNDVALL, Bengt-Åke. Post Script: Innovation System Research Where it came from and where it might go..In LUNDVALL, Bengt-Åke. *The learning economy and the economics of hope*. Anthem Press, 2016b.p.(223-259)

LUNDVALL, Bengt-åke; JOHNSON, Björn. The learning economy. In LUNDVALL, Bengt-Åke. *The learning economy and the economics of hope*. Anthem Press, 2016.p.(107-129)

MALERBA, Franco. Public policy and the development and growth of sectoral systems of innovation. In: **Beijing Globelics Conference**. 2004.

MALERBA, Franco. Sectoral systems of innovation and production. **Research policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, 2002. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.604.3799&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2020

MALERBA, F. **Sectoral systems and innovation and technology policy**. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, 2 (2), p.329375, julho/dezembro 2003. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Franco_Malerba/publication/47674015_Sectoral_Systems_and_Innovation_and_Technology_Policy/links/550fe7940cf2752610a17615.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2020

MALERBA, FRANCO; ADAMS, PAMELA. SECTORAL SYSTEMS OF INNOVATION. **The Oxford Handbook of Innovation Management**, p. 183- 203, 2014.

MARINHA DO BRASIL (Brasil). **Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040)**. Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada, Brasília-DF, 2020. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/pem2040>>. Acesso em 9 mai.2024

Martins Filho, J. R. (2022). NAVAL RELATIONS BETWEEN THE UNITED KINGDOM AND BRAZIL DURING THE COLD WAR: THE CASE OF THE PURCHASE OF THE VOSPER FRIGATES. *AUSTRAL: Brazilian Journal of Strategy & International Relations*, 4(7). <https://doi.org/10.22456/2238-6912.56851>

MAZZUCATO, Mariana; SEMIENIUK, Gregor. Public financing of innovation: new questions. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 33, n. 1, p. 24-48, 2017.

METCALFE, J. Stanley. Equilibrium and evolutionary foundations of competition and technology policy: new perspectives on the division of labour and the innovation process. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 2, n. 1, p. 111-146, 2003.

METCALFE, James Stanley. Systems failure and the case for innovation policy. In: **Innovation policy in a knowledge-based economy**. Springer, Berlin, Heidelberg, 2005. p. 47-74.

MIGUEL, P.A. C.Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Revista produção**, v. 17, n. 1, p. 216-229, 2007.

MOÑUX, Diego et al. Spurring innovation-led growth in Latin America and the Caribbean through public procurement. Inter-American Development Bank, 2016.

MOWERY, David; ROSENBERG, Nathan. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. **Research policy**, v. 8, n. 2, p. 102-153, 1979.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al. The small business innovation research program: Challenges and opportunities. 1999.

NELSON, Richard R. National innovation systems: a retrospective on a study. **Industrial and corporate change**, v. 1, n. 2, p. 347-374, 1992.

NELSON, Richard. Recent writings on competitiveness: boxing the compass. **California Management Review**, v. 34, n. 2, p. 127-137, 1992b.

NELSON, Richard R. (Ed.). **National innovation systems: a comparative analysis**. Oxford University Press on Demand, 1993.

Nilsson, M., & Moodysson, J. (2011). Policy coordination in systems of innovation: A structural-functional analysis of regional industry support in Sweden. *Lund: Lund University, CIRCLE*.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). Manual de Oslo: Diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3 edição. Paris: OCDE, 2005.

Oecd (2002). *Dynamising National Innovation Systems*. OECD Publishing, Paris.

OKAMURO, Hiroyuki; NISHIMURA, Junichi. What shapes local innovation policies? Empirical evidence from Japanese cities. **Administrative Sciences**, v. 10, n. 1, p. 11, 2020.

OLIVEIRA, Marcos Barbosa de. Technology and basic science: the linear model of innovation. **Scientiae Studia**, v. 12, p. 129-146, 2014.

PACHECO, Carlos Américo; BONACELLI, Maria Beatriz Machado; FOSS, Maria Carolina. Políticas de estímulo à demanda por inovação e o Marco Legal de CT&I. **Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais**. São Paulo: Blucher, p. 213-239, 2017

PAVITT, Keith. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PIELKE JR, Roger. In retrospect: Science—The endless frontier. 2010.

PIRRÓ, Wladimir et al. Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento. **Tensões Mundiais**, v. 3, n. 5, p. 111-143, 2007.

Plano Estratégico da Marinha (PEM 2040). Marinha do Brasil. Estado-Maior da Armada, Brasília-DF: 2020.

RACOLTA, Bianca; DRAGOS, Dacian C. State Aid and Procurement for Research, Development and Innovation. **Joint public procurement and innovation: lessons across borders**, p. 291-313, 2019.

RANGA, Marina; ETZKOWITZ, Henry. Triple Helix systems: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. **Industry and higher education**, v. 27, n. 4, p. 237-262, 2013.

Rao, G. N., Williams, J. R., Walsh, M., & Moore, J.. **America's Seed Fund: How the SBIR/STTR Programs Help Enable Catalytic Growth and Technological Advances**.

Technology & innovation, 18(4), 315-318, 2017. Disponível em: <<https://www.ingentaconnect.com/content/nai/ti/2017/00000018/00000004/art00012?crawler=true&mimetype=application/pdf>> Acesso em: 6 jun. 2020

RAUEN, A. T.. **Compras públicas de P&D no Brasil: o uso do artigo 20 da Lei de Inovação**, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/4432/1/Radar_n40_compras.pdf> Acesso em: 6 jun. 2020

RAUEN, André Tortato (Ed.). **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

RAUEN, André Tortato. Mapeamento das compras federais de P&D segundo uso da Lei de Inovação no período 2010-2015. 2017a.

RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas**. 2019. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8907/1/Encomendas%20tecnol%c3%b3gicas%20no%20Brasil.pdf>> Acesso em: 6 jun. 2020

RAUEN, André Tortato. Atualização do mapeamento das encomendas tecnológicas no Brasil. 2019.

RAUEN, André Tortato. Mapeamento das encomendas tecnológicas no período 2019-2022. 2023.

RIGBY, John. Review of pre-commercial procurement approaches and effects on innovation. **Compendium of Evidence on the Effectiveness of Innovation Policy Intervention**. Manchester Institute of Innovation Research, Manchester Business School, 2013.

RODRIGUES, Bernardo Salgado. A Amazônia azul sob a perspectiva da economia política do mar. **Revista da EGN**, v. 27, n. 3, p. 783-806, 2021.

RODRIGUES, Marcos Silva. Plano Estratégico da Marinha PEM 2040. **Revista da EGN**, v. 27, n. 1, p. 13-30, 2021a.

ROSENBERG, Nathan. Science, invention and economic growth. **The Economic Journal**, v. 84, n. 333, p. 90-108, 1974.

RUDOLPH, Lawrence. Overview of federal technology transfer. *Risk*, v.5, p.133, 1994.

RUTTAN, Vernon W. **Is war necessary for economic growth?: military procurement and technology development**. Oxford University Press, 2006. Disponível em: <https://digitalcommons.csbsju.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.com.br/&httpsredir=1&article=1005&context=clemens_lectures> Acesso em: 6 jun. 2020

SANTOS, Mário. Uma análise crítica do projeto estratégico KC-390: expectativas e realidade. **Revista Brasileira de Estudos Estratégicos**, v. 13, n. 25, 2021.

SCHREMPF, Benjamin; KAPLAN, David; SCHROEDER, Doris. National, regional, and sectoral systems of innovation—an overview. **Report for FP7 Project «Progress»**. European Commission, 2013.

Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research policy*, 47(9), 1554-1567.

Silva, A. A cooperação técnica entre as forças armadas e o setor acadêmico: um estudo sobre os escritórios da Marinha do Brasil localizados em universidades federais. Dissertação (Mestrado em Propriedade Intelectual e Inovação) – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Rio de Janeiro, p. 129. 2015.

SILVA, J. O emprego otimizado de sistemas de aeronaves remotamente pilotadas na Amazônia Azul com o uso da Inteligência Artificial. Trabalho de conclusão de curso – Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito à obtenção do Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia (CAEPE), 2023.

Silva, Edna Lúcia da Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação/Edna Lúcia da Silva, Eстера Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005.138p.

SUOMINEN, Arho; SEPPÄNEN, Marko; DEDEHAYIR, Ozgur. A bibliometric review on innovation systems and ecosystems: a research agenda. **European Journal of Innovation Management**, 2018.

TÖDTLING, Franz; TRIPPL, Michaela. One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. **Research policy**, v. 34, n. 8, p. 1203-1219, 2005.

TRAJTENBERG, Manuel. Innovation policy for development: an overview. **The New Economics of Technology Policy**, 2009.

TRIBUNAL, DE CONTAS DA UNIÃO. Etapas das contratações por Encomenda Tecnológica. **Edição Revista. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa**, 2020.

TRIBUNAL, DE CONTAS DA UNIÃO. Proposta de atuação do Controle em contratações de Encomendas Tecnológicas (ETEC). **Edição Revista. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa**, p. 01, 2021.

TRIBUNAL, DE CONTAS DA UNIÃO. Projeto de contratação de inovação para a administração pública: Registro de experiência. **Edição Revista. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa**, 2021a.

TRIBUNAL, DE CONTAS DA UNIÃO. Roteiro para gestão de riscos em encomendas tecnológicas (ETEC). **Edição Revista. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa**, 2021b.

TURKAMA, Petra et al. Policy recommendations for advancing pre-commercial procurement in Europe. 2012.

Wang, Z., Shi, S., Cheng, Z., & He, Z. (2020). A modified sequential multiplexed method for detecting airborne and sea targets with over-the-horizon radar. *IEEE Access*, 8, 84082-84092.

VAN LOON, Hendrick Willem; MAKAROV, Vice Almirante Serge O. ARMAMENTO NA MB: 100 ANOS DE HISTÓRIAS. **VillegagnonRevista de**, p. 16. (2016)

VON HIPPEL, Eric. **Democratizing innovation**. the MIT Press, 2006.

Yin, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. - Porto Alegre : Bookman, 2001.