

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC (IM) BRUNO CARDOSO LOBO

O *OFFSET* DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINOS (PROSUB)
COMO FOMENTO À BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA:
Desafios à Autonomia Tecnológica

Rio de Janeiro

2023

CC (IM) BRUNO CARDOSO LOBO

O *OFFSET* DO PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DE SUBMARINOS (PROSUB)
COMO FOMENTO À BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA:
Desafios à Autonomia Tecnológica

Dissertação apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para conclusão do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CC (IM) Leandro dos Santos Moreira

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval
2023

DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso imensa gratidão a Deus. Suas bênçãos iluminam meus caminhos, e sua direção é um guia por essa passagem.

À minha mãe, Kátia Cristina, agradeço por seu amor e por cada sacrifício, que foram muitos. Sua força e resiliência são uma inspiração contínua em minha vida.

À minha amada esposa, Karine Kalil, minha companheira de vida, agradeço a paciência com a minha ausência, irrestrito apoio e todos os gestos de carinho em cada passo desta jornada. Por todas as vezes que abdicou de momentos juntos para que eu pudesse dedicar-me ao meu trabalho, meu eterno obrigado.

Ao meu orientador, CC (IM) Leandro dos Santos Moreira, pela maneira cordial no tratamento e pelas oportunas orientações. Certamente, suas sugestões e apontamentos extremamente profissionais contribuíram para a confecção deste estudo.

Por fim, porém não menos importante, agradeço aos companheiros da Turma Almirante Sylvio de Noronha que, de maneira direta ou indireta, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

RESUMO

Esta dissertação investiga a relação entre o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) e as práticas de *offset* como meio de fortalecer a Base Industrial de Defesa (BID) do Brasil. Diante de desafios geopolíticos e de segurança em um mundo em constante evolução, a necessidade de garantir a soberania nacional e a capacidade de defesa é crucial. O PROSUB, projetado para equipar a Marinha com submarinos convencionais e nucleares, emerge como um meio para impulsionar a BID e reduzir a dependência tecnológica do exterior. Este estudo explora a eficácia das práticas de *offset* do PROSUB em promover a capacitação da indústria nacional, transferência de tecnologia e produção autônoma de equipamentos de defesa. Abordando desafios como desnacionalização da indústria, capacidade de absorção de conhecimento e escassez de mão de obra qualificada, a pesquisa avalia se as práticas de *offset* estão alcançando seus objetivos. A metodologia emprega uma abordagem exploratória e dedutiva, ancorada em pesquisa documental e bibliográfica, abrangendo o período de 2008 até o presente. Utilizando-se de cinco capítulos, o estudo analisa a BID brasileira, explora o PROSUB e as práticas de *offset* do Programa, destacando os desafios enfrentados e enfoca a relação entre *offset* e desenvolvimento industrial. Os resultados indicam que o PROSUB tem o potencial de fortalecer a BID, mas também ressaltam a importância do gerenciamento eficaz e da colaboração entre governo, indústria e academia.

Palavras-chave: *Offset*, PROSUB, Base Industrial de Defesa, transferência de tecnologia, autonomia tecnológica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 — Modalidades de Compensação.....	22
Quadro 2 — Relação do Contrato Principal e dos contratos derivados	33
Quadro 3 — Relação de <i>Offset</i> do PROSUB - Contrato nº 8	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMAZUL —	Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A.
AED —	Ação Estratégica de Defesa
BID —	Base Industrial de Defesa
BSIM —	Base de Submarinos da Ilha da Madeira
CM —	Comandante da Marinha
CMID —	Comissão Mista da Indústria de Defesa
CNO —	Construtora Norberto Odebrecht
COGESN —	Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear
CT&I —	Ciência, Tecnologia e Inovação
CTMSP —	Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo
DCNS —	<i>Direction des Constructions Navales et Services</i>
DGDNTM —	Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha
DGePM —	Diretoria de Gestão de Programas da Marinha
DGMM —	Diretoria-Geral do Material na Marinha
EBN —	Estaleiro e Base Naval
ED —	Estratégia de Defesa
EED —	Empresa Estratégica de Defesa
EMA —	Estado-Maior da Armada
Embraer	Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.
END —	Estratégia Nacional de Defesa
EUA —	Estados Unidos da América
FAB —	Força Aérea Brasileira
ICN —	Itaguaí Construções Navais
LABGENE —	Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica
LBDN —	Livro Branco de Defesa Nacional
MB —	Marinha do Brasil
MCTIC	Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MD —	Ministério da Defesa

NUCLEP —	Nuclebrás Equipamentos Pesados
OND —	Objetivo Nacional de Defesa
OJT —	<i>On the Job Training</i>
OM —	Organização Militar
OMC —	Organização Mundial do Comércio
P&D —	Pesquisa e Desenvolvimento
PAED —	Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa
PComTIC Defesa —	Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa
PED —	Produto Estratégico de Defesa
PNB —	Programa Nuclear Brasileiro
PND —	Política Nacional de Defesa
PNM —	Programa Nuclear da Marinha
PNP —	Programa de Nacionalização da Produção
PRODE —	Produto de Defesa
PWR —	<i>Pressurized Water Reactor</i>
Retid —	Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa
S-BR —	Submarino Convencional Brasileiro
SD —	Sistema de Defesa
SI —	Sistema de Inovação
SN-BR —	Submarino Nuclear Brasileiro
TCU —	Tribunal de Contas da União
UFEM —	Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas
UFRGS —	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UNESP —	Universidade Estadual Paulista
USP —	Universidade de São Paulo
WTO —	<i>World Trade Organization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	ARCABOUÇO TEÓRICO.....	12
2.1	A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA.....	12
2.1.1	Conceituação.....	12
2.1.2	Conjuntura Atual da BID Brasileira.....	13
2.1.3	Sistemas de Inovação e o Modelo da Tríplice Hélice	16
2.1.4	Transbordamento Tecnológico	17
2.1.5	Nacionalização	19
2.2	PRÁTICAS DE <i>OFFSET</i>	20
2.2.1	Conceituação.....	20
2.2.2	Classificação	21
2.2.3	Transferência de Tecnologia	23
2.2.4	Breve Histórico.....	24
2.2.5	Documentos Pertinentes	26
3	O PROSUB	29
3.1	ANTECEDENTES.....	29
3.2	DESCRIÇÃO DO PROGRAMA.....	30
3.3	O <i>OFFSET</i> NO PROSUB.....	33
3.4	O PROGRAMA DE NACIONALIZAÇÃO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	36
4	DESAFIOS DO <i>OFFSET</i> DO PROSUB PARA O DESENVOLVIMENTO DA BID	40
4.1	DESNACIONALIZAÇÃO	40
4.2	CAPACIDADE DE ABSORÇÃO	44
5	CONCLUSÃO.....	46
	REFERÊNCIAS.....	49

1 INTRODUÇÃO

Em um mundo em constante evolução geopolítica e com desafios complexos de segurança, o Brasil se depara com a necessidade premente de garantir sua soberania e proteção diante das ameaças e pressões internacionais. Para tal, o fortalecimento de uma Base Industrial de Defesa (BID) tecnologicamente avançada torna-se uma prioridade estratégica, uma vez que a capacidade de desenvolver e produzir equipamentos e sistemas de defesa de ponta é essencial para enfrentar os cenários de instabilidade e incerteza.

Nesse contexto, o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) assume um papel de destaque. Projetado para capacitar a Marinha do Brasil (MB) com submarinos de propulsão nuclear e convencional, o PROSUB não apenas representa um salto significativo na capacidade de dissuasão do país, mas também se apresenta como uma oportunidade para impulsionar o desenvolvimento da BID e reduzir a dependência tecnológica de fornecedores estrangeiros.

As práticas de compensação comercial, industrial e tecnológica (*offset*) são fundamentais para o Brasil adquirir tecnologias avançadas e impulsionar sua indústria de defesa. Elas permitem transferência de tecnologia, capacitação da mão de obra e investimentos diretos. Contudo, a dependência tecnológica estrangeira pode gerar vulnerabilidades em momentos de crise, exigindo o desenvolvimento de capacidades autônomas. Garantir que os benefícios do *offset* fortaleçam a BID requer uma gestão cuidadosa de parcerias internacionais e políticas eficientes de inovação e investimento em pesquisa.

Em face desse cenário, o propósito desta pesquisa será analisar de maneira abrangente e sistemática do PROSUB, com foco nas práticas de *offset*, e compreender como esse programa contribui para o desenvolvimento da BID do país.

Cabe ressaltar que a escolha do tema do estudo baseou-se na importância estratégica e extensiva do PROSUB para o Brasil. Ademais, o PROSUB representa um projeto de relevância singular para a defesa nacional, na busca por autonomia tecnológica e por desenvolvimento de sua indústria de defesa.

No que diz respeito ao enfoque desta pesquisa, observa-se a necessidade de compreender as implicações e os desafios dos *offsets* do PROSUB, de modo que se permita entender como essas práticas podem fomentar o crescimento da indústria de defesa no país,

e como os entraves a essas práticas podem ser mitigados.

Com o intuito de aprofundar o estudo da relação entre o PROSUB e as práticas de *offset*, este trabalho se propõe a avaliar se tais práticas estão efetivamente atingindo seus propósitos de fomentar a capacitação da indústria nacional, promover transferência de tecnologia e impulsionar a produção de equipamentos e sistemas de defesa no Brasil, bem como identificar os desafios enfrentados nesse contexto, como a dependência tecnológica de fornecedores estrangeiros e a vulnerabilidade do país. Para ascender ao objetivo enunciado deste trabalho, a seguinte questão de pesquisa se coloca: como o PROSUB contribui para o desenvolvimento da BID brasileira através das práticas de *offset*, considerando seus impactos na aquisição de tecnologias avançadas no setor de defesa e os desafios enfrentados nesse processo?”

Para responder esta questão, o trabalho será desenvolvido com a aplicação da metodologia exploratória e dedutiva, fundamentada em pesquisa documental e bibliográfica. O contexto temporal considerado será desde a assinatura do acordo, ocorrida em 2008, até os dias atuais.

Para cumprir os objetivos propostos, esta pesquisa será apresentada em cinco capítulos. Após esta introdução, será apresentado, no segundo capítulo, todo o referencial teórico da pesquisa e seu paradigma conceitual. Neste capítulo, são apresentados os conceitos centrais relacionados à BID brasileira e às práticas de *offset* que serão utilizados no trabalho. Nesse contexto, será apresentado um panorama da BID brasileira, com destaque para suas principais características, desafios e oportunidades. Também são discutidas as práticas de *offset* e sua relação com o desenvolvimento da indústria nacional de defesa.

No capítulo três será apresentada uma visão geral do PROSUB, incluindo seus objetivos, fases e principais projetos, com destaque para o seu programa de *offset*. Também são discutidos os desafios enfrentados pelo programa e as estratégias adotadas para os superar.

Já o capítulo quatro será dedicado à análise dos desafios que podem atenuar os benefícios dos acordos de *offset* em relação à BID brasileira. Serão abordadas questões como a desnacionalização da indústria de defesa, a capacidade de absorção do conhecimento pelas empresas brasileiras, a escassez de profissionais capacitados e a dificuldade de retenção desses talentos. Nesse contexto, também será discutido o quadro de oportunidades e riscos decorrentes do *offset* do PROSUB, incluindo a possibilidade de desenvolvimento de novas

tecnologias e o fortalecimento da capacidade produtiva da indústria nacional, bem como a dependência tecnológica e a vulnerabilidade do país diante de fornecedores estrangeiros.

Ao término, no quinto e último capítulo, serão apresentadas as considerações finais da pesquisa, envolvendo uma análise fundamentada na interação entre a indagação central deste estudo e os resultados obtidos. Adicionalmente, são apontadas determinadas linhas de investigação futura que não puderam ser devidamente aprofundadas no presente trabalho.

Assim, após esta breve introdução, inicia-se, a seguir, o segundo capítulo, no qual será abordada a BID brasileira, suas principais características, desafios e oportunidades, bem como as práticas de *offset* e sua relação com o desenvolvimento da indústria nacional de defesa.

2 ARCABOUÇO TEÓRICO

Visando fundamentar as análises e conclusões levantadas ao longo deste trabalho, este capítulo apresenta alguns dos principais conceitos que norteiam a temática atinente à BID brasileira e às práticas de compensação comercial, industrial e tecnológica, também conhecidas como *offset*, que serão necessários ao desenvolvimento e à compreensão das suas relações com o PROSUB. A abordagem utilizará como suporte a literatura nacional e internacional, bem como os principais documentos balizadores, tanto no âmbito do Brasil quanto no âmbito da Força.

Para tanto, este capítulo está subdividido em duas seções. A primeira seção é destinada a abordar alguns aspectos da BID brasileira. A segunda trata dos conceitos concernentes às práticas de *offset*.

2.1 A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA

2.1.1 Conceituação

Para o cumprimento dos fins precípuos das Forças Armadas, definidos no artigo 142 da Carta Magna, “defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem” (BRASIL, 1988), é inequívoca a conclusão sobre a necessidade do aprestamento dessas Forças. Partindo-se dessa premissa, surge a demanda por produtos de defesa, o que atribui papel importante à indústria de defesa no provimento da soberania nacional.

O imperativo da guerra moderna reside na superioridade tecnológica e científica, em detrimento da outrora busca pelo maior quantitativo de meios, o que leva à procura por armamentos de elevada precisão, bem como a exigência pela melhor qualificação do pessoal, alavancando os gastos com defesa e, conseqüentemente, atribuindo maior valor agregado aos produtos de defesa.

A indústria de defesa, sozinha, não possui a capacidade plena de abastecimento desses produtos de defesa com essa significativa tecnologia agregada. São necessárias, além de outras indústrias relacionadas ao setor de defesa, uma infraestrutura, pública e privada, ativa

de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), dedicada à tecnologia militar, em suporte a essas empresas, para que, de uma forma cooperativa e integrada, empreendam de maneira eficiente o trabalho de construção de meios militares de ataque e de defesa (AMARANTE, 2012). Essa infraestrutura, em conjunto com as indústrias de defesa, formam a BID que, de acordo com a Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID), documento mais recente que pontua o referido conceito, é definida como:

[...] conjunto de órgãos e entidades, públicas e privadas, civis e militares, regidas pelo ordenamento jurídico brasileiro, que realizem ou conduzam pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização, manutenção, integração, desativação ou término de bens e serviços de defesa (BRASIL, 2022).

A BID desempenha um papel importante na defesa e na soberania do país, além de possuir um impacto econômico significativo, uma vez que tem o potencial de gerar empregos qualificados e impulsionar inovações tecnológicas. Muitas dessas inovações possuem natureza dual, podendo ser utilizadas tanto para fins militares como não militares, o que permite a difusão de tecnologia em proveito da sociedade em geral (ANDRADE, 2016).

2.1.2 Conjuntura Atual da BID Brasileira

A história da BID no Brasil remonta ao período do Império, com a criação da Casa do Trem de Artilharia em 1762 e do Arsenal de Marinha em 1763 (ANDRADE, 2016). Ainda segundo Andrade (2016), ao longo dos anos, sua evolução passou por várias fases, tendo o Brasil já se destacado por apresentar grande crescimento de sua indústria de defesa. Todavia, a partir da década de 1980, o setor enfrentou reduções significativas em tamanho, diversidade e impulso.

Por volta do ano 2000, o cenário internacional que se apresentava à época elevou o Brasil a uma posição de destaque. Nesse sentido, tornava-se premente a adoção de medidas que amparassem e refletissem o reposicionamento estratégico brasileiro. Em face do exposto, o fomento à BID e a setores ligados à CT&I, bem como a modernização das Forças Armadas, ganhavam priorização pelo Estado brasileiro, que passou a promover políticas públicas com o objetivo de criar uma estrutura de defesa que coadunasse com as pretensões nacionais dentro daquele cenário. Além disso, essa decisão garantia a preservação contra possíveis ameaças e ampliava a capacidade de influência do Brasil, tanto regionalmente quanto em nível global (ANDRADE, 2016). Esse fortalecimento da BID encontrou suporte em alterações na

conformação administrativa estatal, como a criação do Ministério da Defesa (MD), em 1999, que promoveu a unificação e coordenação das demandas das Forças Armadas, o que contribuiu para formulação de planos na área de defesa nacional, como a reformulação da política de defesa, que contemplaria o reaparelhamento das Forças Armadas e o estímulo à Indústria de Defesa.

Além da mudança organizacional supracitada, o Estado também tem se estruturado, ao longo do tempo, de arcabouço legal e normativo, com a publicação de uma série de marcos regulatórios com vistas ao desenvolvimento da cadeia produtiva da BID e sua capacitação em CT&I, de modo a aprimorar a criação de produtos de defesa estratégicos, especialmente nos campos espacial, cibernético e nuclear; à ampliação da presença da BID no mercado nacional, reduzindo a dependência de importações; e ao impulso a inserção da BID nos mercados internacionais, focando principalmente em bens de maior valor agregado.

Como dito, a criação do MD induziu ações de incentivo à BID no País, com a elaboração dos documentos condicionantes do Setor de Defesa brasileiro, quais sejam, a Política Nacional de Defesa (PND), a Estratégia Nacional de Defesa (END) e o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), instrumentos institucionais que enfatizaram a relevância estratégica da temática da Defesa. Esses documentos têm sua última revisão no ano de 2020. A PND destaca que um dos Objetivos Nacionais de Defesa (OND) deve ser o provimento da autonomia tecnológica e produtiva no setor de defesa mediante o fomento ao desenvolvimento de tecnologias nacionais e de emprego dual, fortalecimento da BID e qualificação de recursos humanos (BRASIL, 2020c). A END ressalta a interdependência entre defesa e desenvolvimento, estimulando o setor de defesa a promover o desenvolvimento do Estado, fortalecendo o Poder Nacional. Destaca que o fomento da BID impulsiona o crescimento econômico, gera empregos e desenvolve produtos úteis também ao setor civil. Enfatiza a importância de fortalecer a área nuclear, e lança diretrizes para a reorganização da BID (BRASIL, 2020a). O LBDN prevê a transformação da defesa com o Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED) e CT&I. Destaca que a indústria de defesa possui grande importância na geração de empregos qualificados e no incentivo ao desenvolvimento tecnológico, com transbordamento aos demais setores (BRASIL, 2020b). Ainda de acordo com o LBDN, o PAED consolida os projetos estratégicos das Forças Armadas, de modo que haja a recuperação da sua capacidade operacional, buscando atender às necessidades de articulação e de equipamento (BRASIL, 2020b).

Marco regulatório igualmente importante, a Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012, chamada de “lei da BID”, estabelece as normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa e dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa. Estabelece também dispositivos para estimular as empresas do setor que cumprirem determinados requisitos, como incentivos tributários e acesso a regimes especiais de financiamento, criando, para isso, o Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (Retid). Esta lei traz à baila conceitos como Produto de Defesa (PRODE)¹, Produto Estratégico de Defesa (PED)², Sistema de Defesa (SD)³ e Empresa Estratégica de Defesa (EED)⁴ (BRASIL, 2012). O Decreto nº 7.970, de 28 de março de 2013, regulamentou dispositivos da Lei nº 12.598, de 2012, e representa um marco para gestão e coordenação das aquisições de defesa. Instituiu a Comissão Mista da Indústria de Defesa (CMID), órgão colegiado que possui em sua composição diversos Ministérios e os Comando de Forças Singulares (BRASIL, 2013), e tem por finalidade assessorar o Ministro da Defesa em assuntos referentes à BID, e tratou do credenciamento, aquisição e financiamento de PED.

Até o presente estudo, o documento mais recente que pontua o fomento à BID é a PNBID, instituída pelo Decreto nº 11.169, de 10 de agosto de 2022, que tem como objetivo geral promover o desenvolvimento e fortalecimento da BID, e como objetivo específico reduzir a dependência externa de produtos e serviços de defesa pela ampliação da participação da indústria nacional em projetos de defesa (BRASIL, 2022).

Analisando-se a contextualidade atual da indústria de defesa brasileira, percebe-se que havia a debilidade de uma política de Estado que priorizasse a soberania nacional, com a participação do governo, indústria e instituições de pesquisa no desenvolvimento nacional. Era necessário adotar uma estratégia que atendesse aos interesses nacionais, bem como um arcabouço legal próprio para o setor. Os documentos supracitados demonstram a ação coordenada do Estado na busca por uma política de fortalecimento e investimentos no setor de defesa, visando também a benefícios para a indústria civil e outros setores. As principais

¹ Produto de Defesa (PRODE): produto ou serviço com aplicação na atividade fim da defesa, como armamento, munição, meios de transporte e de comunicações, excetuando-se o material administrativo.

² Produto Estratégico de Defesa (PED): todo PRODE que, pelas suas características de tecnologia agregada ou de imprescindibilidade, seja classificado como de interesse estratégico nacional.

³ Sistema de Defesa (SD): conjunto de PRODE que possui alguma finalidade específica.

⁴ Empresa Estratégica de Defesa (EED): empresa credenciada pelo MD após o atendimento de determinadas condições, tais como ter sede e assegurar a continuidade produtiva no Brasil.

leis e regulamentos incentivam o desenvolvimento interno e a inserção de indústrias no mercado nacional para impulsionar a economia, competitividade e geração de benefícios para a sociedade brasileira e projeção internacional. Além disso, a participação da academia⁵ no planejamento, através do modelo da Tríplice Hélice proposto pela END, é destacada como uma via para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação, e para a BID.

2.1.3 Sistemas de Inovação e o Modelo da Tríplice Hélice

A inovação desempenha um papel significativo no desenvolvimento dos países, tendo o potencial de ampliar os efeitos positivos do crescimento econômico e social, e da competitividade. Por meio de uma abordagem sistêmica da inovação, é possível examinar a interação entre diferentes fatores econômicos e como eles influenciam as atividades inovadoras.

Um Sistema de Inovação (SI) engloba um conjunto de instituições diversas que, de maneira coletiva ou individual, colaboram para o avanço e disseminação de tecnologias, sendo a inovação a força motriz que impulsiona tais organizações (LASTRES; CASSILATO apud NEGRETE, 2015).

Conforme mencionado por Freeman (1987), o sistema nacional de inovação representa as interações entre diversos agentes que compõem um conjunto de instituições, desempenhando um papel fundamental no avanço tecnológico dos países, resultando, por consequência, no desenvolvimento socioeconômico.

Para análise de dados relativos aos SI, tem-se a teoria do desenvolvimento regional “Tríplice Hélice”, idealizada por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff. Nessa Teoria, a academia, a indústria e o governo interagem para promover o desenvolvimento por meio da inovação e do empreendedorismo (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000). A Tríplice Hélice enfatiza a importância da colaboração e interação entre esses três atores, promovendo a transferência de conhecimento, a criação de redes e parcerias estratégicas. Essa abordagem visa estimular a inovação, a competitividade e o desenvolvimento sustentável, aproveitando as capacidades e recursos de cada pilar.

⁵ O conceito de academia engloba as universidades e instituições de pesquisa. Para o autor, a academia não é vista apenas como uma produtora de conhecimento, mas também como um participante ativo na inovação, interagindo com indústria e governo (ETZKOWITZ, 2013).

No modelo apresentado, é atribuído ao governo o papel de fomentar essa relação, atuando como um facilitador que impulsiona a interação entre universidades e indústrias para promover a transferência de tecnologia. Nessa função, o governo assume o papel regulador e incentivador, buscando garantir o equilíbrio necessário por meio de regras e regulamentos para assegurar a estabilidade nas interações institucionais. Cabe também ao governo a responsabilidade de disponibilizar o capital de risco necessário para tornar possíveis novos empreendimentos. A universidade desempenha um papel de extrema importância na sociedade do conhecimento, sendo uma esfera institucional que promove e fomenta as relações com o setor de negócios. Por meio da transferência de tecnologia para a indústria, a universidade contribui para a disseminação do conhecimento tecnológico e possibilita a concretização da inovação (ETZKOWITZ, 2013). Ainda segundo Etzkowitz (2013), a indústria, no âmbito de sua atividade produtiva de bens e serviços, deve sempre buscar incessantemente a inovação de seus produtos, visando a redução do risco e do tempo necessário para o desenvolvimento dos mesmos.

Investir em inovação implica em elevados custos e riscos, assertiva que se aplica aos produtos de defesa, cuja comercialização é restrita e tendo, na maioria dos casos, o Estado como o único comprador. O somatório desses fatores complicadores impulsiona as indústrias de defesa a buscar parcerias com a academia e com outras indústrias para dividir aqueles custos com inovação. Esses projetos de defesa criam um entrelaçamento em toda sua cadeia produtiva e podem gerar benefícios para outras indústrias de seguimentos diversos. Esse nicho de mercado oferece oportunidades tanto para a colaboração comercial com empresas ou instituições que demandam produtos de segurança e defesa, quanto para aquelas com potencial de inovação tecnológica para desenvolver soluções disruptivas (FIRJAN, 2019).

Portanto, vantagem competitiva é dada àqueles que buscam desenvolver produtos com tecnologia dual ou que resultem em *spin-offs*, pois ampliam a presença no mercado não militar por meio do transbordamento tecnológico. A subseção que se segue abordará pormenorizado esses conceitos.

2.1.4 Transbordamento Tecnológico

As ações do Estado brasileiro no sentido de estabelecer políticas públicas que estruturam o setor de defesa e alavanquem o crescimento da BID também convergem para

que os investimentos na indústria de defesa, em especial em CT&I, gerem benefícios para a indústria civil e outros setores da sociedade, conforme demonstra o seguinte OND, constante na PND:

III. Promover a autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa. Significa manter e estimular a pesquisa e buscar o desenvolvimento de tecnologias autóctones, sobretudo as mais críticas na área de Defesa, bem como o intercâmbio com outras nações detentoras de conhecimentos de interesse do País. Refere-se, adicionalmente, à qualificação do capital humano, assim como ao desenvolvimento da BID e de produtos de emprego dual (civil e militar), além da geração de empregos e renda. (BRASIL, 2020c, p. 25)

De maneira geral, o conceito de tecnologias de uso dual abarca aquelas tecnologias que apresentam a viabilidade de aplicação tanto na produção quanto no aprimoramento de bens ou serviços de caráter civil ou militar (LONGO, 2007). Nas tecnologias de uso dual, o foco não é a promoção de uma transferência de tecnologia entre os setores militar e civil, mas uma convergência entre as suas dinâmicas tecnológico-produtivas (DAGNINO, 2008).

Para Amarante (2012), as tecnologias desenvolvidas para o mercado de defesa muitas vezes são aplicáveis também ao setor civil devido à sua natureza multipropósito ou de uso dual. O governo deve criar condições favoráveis para esse objetivo, incluindo um planejamento de aquisições de longo prazo que justifiquem os investimentos em pesquisa. A produção de tecnologias com potencial de aplicação tanto na defesa quanto no setor civil é crucial para a subsistência e liquidez das empresas envolvidas em projetos de defesa, pois o Estado frequentemente é o cliente principal nesse mercado.

Ademais, em comparação aos produtos de uso civil, os produtos de defesa apresentam, geralmente, maior complexidade, sendo produzidos em menor escala, e costumam ser financiados pelo Estado comprador. Além disso, são comumente fabricados por empresas que se encontram em nível tecnológico avançado. Essas particularidades permitem que a produção tenha potenciais impactos que se estendem ao setor civil, gerando efeitos de transbordamento (TCU, 2013 apud NASCIMENTO, 2019). Esse processo de transbordamento da produção e da tecnologia do meio militar para o meio civil é também denotado de *spin-off* (MURAKAWA, 2021). Portanto, *spin-off* pode ser definido como subprodutos de produtos criados com fins militares, mas que também podem ser empregados no meio civil pelo transbordamento da tecnologia, podendo ocorrer o fluxo contrário, sendo denominado *spin-in* (SAID, 2016).

Dessa forma, mesmo que um produto seja inicialmente destinado exclusivamente às Forças Armadas, alguns têm o potencial de gerar *spin-off*. Resta evidente que os produtos com

capacidade de uso dual e possíveis de gerar *spin-off* têm a expectativa de multiplicar benefícios, como impactar positivamente na balança comercial e ampliar a criação de empregos, pois são capazes de atingir mercados além do setor de defesa.

O transbordamento tecnológico também pode ser impulsionado pelo processo de nacionalização de itens de defesa. Ao desenvolver internamente tecnologias e projetos, um país pode gerar conhecimento e inovação que podem ser posteriormente transferidos para outros setores, ampliando o impacto do transbordamento tecnológico.

2.1.5 Nacionalização

Nacionalizar implica na progressão de competências e capacidades relacionadas a, no âmbito nacional, cinco elementos: concepção, inovação, manufatura, suporte e execução. É um processo contínuo, envolvendo a obtenção de sistemas complexos - quase sempre com participação estrangeira - e a avaliação daqueles cinco elementos da nacionalização. Isso gera progresso, riqueza, fortalece a defesa e promove a autonomia (FREITAS, 2010).

Ainda segundo Freitas (2010), devido a questões relacionadas a tempo, custo e baixa demanda, torna-se inviável ou inoportuno nacionalizar o projeto ou a fabricação de numerosos equipamentos de navios de guerra. Embora seja desafiador, a nacionalização não é isolacionista e requer relações internacionais realistas, sendo imprescindível reconhecer que, sem a nacionalização, haverá uma dependência excessiva e a contribuição para o progresso e a logística de defesa nacional será nula. O interesse em nacionalizar é do país, e é importante dominar o projeto dos sistemas mesmo quando não é possível nacionalizar todos os equipamentos. Questões contratuais e conjunturas econômicas atípicas podem representar desafios, mas é necessário avaliar e controlar riscos. A nacionalização exige estruturas técnicas-operativas-gerenciais em constante evolução.

A intenção de promover a modernização da BID brasileira por meio da nacionalização de itens de defesa está expressa na Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa (PComTIC Defesa), com o objetivo de vincular o desenvolvimento da indústria de defesa à nacionalização, buscando fortalecer a capacidade do país nesse setor:

[...] buscar a autossuficiência da cadeia produtiva, diminuir a dependência externa, majorar o valor agregado dos PRODE, considerando a nacionalização desses produtos, a geração de novos negócios e de novos empregos, o desenvolvimento de competências, a motivação de ganhos na escala produtiva e de competitividade, por meio de inovação (BRASIL, 2021a).

Destarte, uma forma de promover o desenvolvimento da BID brasileira por meio da nacionalização se dá por meio de práticas de *offset*, uma estratégia que visa fortalecer a indústria de defesa nacional, promover a transferência de tecnologia, estimular a inovação e aumentar a autonomia do país nesse setor estratégico.

2.2 PRÁTICAS DE *OFFSET*

2.2.1 Conceituação

A compra de produtos de defesa geralmente implica contratos de alto valor, e o mercado para esses produtos normalmente ocorre de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, como o Brasil. Nesse sentido, o uso de *offset* em aquisições internacionais cria oportunidades para o desenvolvimento da BID, possibilitando a internalização de tecnologias provenientes de países estrangeiros.

Haja vista que o uso de *offset* é um dos fatores sistêmicos com possibilidade de ter influência sobre fomento da BID brasileira, faz-se mister, portanto, um entendimento melhor e pormenorizado sobre esse mecanismo de compensação, utilizado amiúde pelas Forças Armadas por ocasião de suas aquisições de produtos e sistemas de defesa.

Na literatura, não há uniformidade quanto à definição das práticas de compensação. Existem diversas perspectivas em relação ao conceito, tipos e aplicação de *offset*, que variam dependendo do uso e dos objetivos estabelecidos pelos Estados e organizações que os utilizam. Este fato é ressaltado por Ribeiro e Inácio Júnior (2019) que destacam que, de um modo geral, organizações internacionais não conseguiram chegar a uma unanimidade, e cada uma delas propõe uma definição diferente para o termo em questão.

Em nível internacional, a Organização Mundial do Comércio (OMC)⁶, em seu Acordo sobre Compras Governamentais, define *offset* como:

As compensações são medidas de incentivo ao desenvolvimento local ou melhoria das contas da balança de pagamentos, por meio de conteúdo nacional, licenciamento de tecnologia, exigência de investimento, contrapartidas ou requisitos similares (WTO, 2012, tradução nossa)⁷

⁶ A OMC, fundada em 1995 para substituir o Acordo Geral de Tarifas e Comércio, é uma entidade intergovernamental dedicada a promover os princípios do livre comércio, estabelecendo medidas e procedimentos para a resolução de controvérsias. (MINGST, 2014).

⁷ No original, em inglês: *The use of offsets — measures to encourage local development or improve the*

No âmbito nacional, autores como Vieira e Álvares (2017) definem *offset* como todas as práticas compensatórias acordadas entre as partes, estabelecidas como requisito para a importação de produtos, cujo objetivo geral é criar benefícios de natureza industrial, tecnológica e comercial para o Estado importador.

O termo *offset* é também conceituado como “toda e qualquer prática compensatória acordada entre partes, como condição para a importação de bens e/ou serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza comercial, industrial e tecnológica” (MODESTI, 2004, p. 27). Segundo Modesti (2004), o termo “Acordo de Compensação” restringe-se apenas ao instrumento que formaliza a compensação acordada entre as partes.

Além das definições mencionadas, há várias outras perspectivas. Em certa medida, há uma convergência nos conceitos de que as compensações podem ser aplicadas quando uma entidade governamental realiza uma compra de grande porte, visando recuperar parte do valor gasto e convertido em algum tipo de benefício.

Neste trabalho, será considerada a definição de compensação apresentada na PComTIC Defesa, registrada como a “prática compensatória acordada entre as partes, como condição para a importação de bens e serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza tecnológica, industrial ou comercial” (BRASIL, 2021a).

2.2.2 Classificação

Em geral, os *offsets* têm a finalidade de oferecer uma compensação ao comprador diante de uma compra de grande vulto. As classificações para os *offsets* variam na literatura, uma vez que existem diferentes formas de acordar a compensação em uma compra. Segundo Vieira e Álvares (2017), uma forma de sistematizar a classificação dessas compensações realizar-se-ia em três níveis: espécies, modalidades e tipos.

No que diz respeito à categorização por espécies, as compensações podem ser classificadas em comerciais, industriais ou tecnológicas, divisão esta que coaduna com o entendimento de diversos autores, bem como está presente na PComTIC Defesa (BRASIL, 2021a) e outros dispositivos legais que tratam deste assunto em âmbito nacional.

balance-of-payments accounts by means of domestic content, licensing of technology, investment requirements, counter-trade or similar requirements.

Para Rossi (2015), o *offset* comercial produz ganhos imediatos e não fomenta políticas públicas; o *offset* industrial produz ganhos mediatos e é capaz de fomentar políticas públicas, o *offset* tecnológico, que, via de regra, produz ganhos mediatos, fomenta políticas públicas e ainda é capaz de ajudar a desenvolver áreas como Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e CT&I.

Vieira e Álvares (2017) corroboram que as compensações tecnológicas objetivam, em geral, o desenvolvimento tecnológico dos Estados contratantes, gerando impacto direto sobre o desenvolvimento nacional, e salientam que as compensações dessa espécie são as mais complexas quanto à negociação e à gestão, dado que apresentam maiores variáveis e incertezas, assim como costumam realçar os interesses conflitantes entre as partes envolvidas.

Em relação às modalidades, a PComTIC Defesa estipula as previstas a cada espécie de compensação, de acordo com a descrição subsequente (BRASIL, 2021a):

QUADRO 1
Modalidades de Compensação

Espécie	Modalidade	Descrição
Comercial	Troca	Troca de produtos ou serviços escolhidos por outros que possuam valor comparável.
	Contra-compra	Impõe ao fornecedor estrangeiro a responsabilidade de adquirir ou identificar um adquirente para um valor em produtos provenientes do produtor nacional, ao longo de um período predeterminado.
	Recompra	O fornecedor internacional concorda em aceitar, total ou parcial, produtos resultantes do item originalmente importado como forma de pagamento.
Industrial	Coprodução	Acordo entre governos visando à colaboração na produção, no território do comprador do bem negociado, com ou sem salvaguardas de propriedade intelectual.
	Produção sob licença	Cessão de licença, seja integral ou parcial, para a produção do bem acordado no país do contratante.
	Produção subcontratada	A parte contratante realiza a substituição de um fornecedor de componente do produto por outro sediado no território do contratante.
	Cooperação industrial	Colaboração entre comprador e fornecedor para desenvolver e fabricar o bem acordado, envolvendo pesquisa, inovação conjunta, empregos gerados e aquisição de bens locais, com o objetivo de fornecer suporte logístico completo ao produto adquirido ao longo de seu ciclo de vida.
	Investimento em capacitação industrial	Aporte do fornecedor estrangeiro para fortalecer a capacidade industrial do país contratante, possibilitando a manutenção ou adaptação do produto, implementação de mudanças na produção e criação de novos produtos.
Tecnológica	Transferência de Tecnologia	Transferência de conhecimento tecnológico vinculado à fabricação ou desenvolvimento do bem negociado, protegido por direitos de propriedade intelectual. Isso envolve apoio técnico, treinamento e estabelecimento de centros de pesquisa no país comprador. Geralmente ocorre mediante um acordo entre o governo comprador e fornecedores estrangeiros.

	Investimento em capacitação tecnológica	Aporte do fornecedor estrangeiro para aprimorar a capacidade tecnológica no país contratante, possibilitando a adaptação do produto, implementação de mudanças na fabricação e criação de novos produtos.
--	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao tipo, de acordo com Vieira e Álvares (2017), o *offset* pode ser categorizado como direto, quando se trata de bens e serviços estritamente relacionados ao objeto do contrato principal; ou indireto, quando envolve um escopo que não guarda uma conexão direta com o contrato principal.

Dada a definição de *offset*, e em análise com suas diferentes categorias, observa-se que a compensação exigida pelo Estado comprador trará benefícios em termos tecnológicos, industriais ou comerciais a algum ente nacional, bem como também trará benefícios a algum ente internacional. Notadamente, as medidas de compensação da espécie tecnológica apresentam-se como oportunidades a serem exploradas pelos Estados por ocasião das transações internacionais, no sentido de diminuir o percurso para uma autonomia nacional, dado que os produtos de defesa se caracterizarem pelo seu elevado valor agregado e por serem produtos de extenso período de desenvolvimento.

2.2.3 Transferência de Tecnologia

A transferência de tecnologia representa a movimentação da tecnologia através de algum tipo de canal: entre pessoas, entre grupos ou entre organizações, sendo fundamentalmente representada pelo processo de aplicação de conhecimentos (GIBSON; SMILOR, 1991). Portanto, trata-se da transmissão de conhecimentos, técnicas, habilidades e informações científicas e tecnológicas de uma entidade para outra, seja entre países, organizações ou empresas, constituindo-se em um processo crucial para impulsionar o desenvolvimento econômico, ao estimular a criação de novas empresas, o aumento da produtividade e a geração de empregos qualificados, e promover a inovação em diferentes setores. Pode ocorrer de diversas formas, como por meio de acordos comerciais, parcerias estratégicas, licenciamento de patentes, aquisição de tecnologias ou, até mesmo, por meio de programas de capacitação e treinamento. Além disso, a transferência de tecnologia requer um ambiente propício, com políticas e infraestrutura adequadas, para facilitar a absorção e a adaptação da tecnologia pelos receptores, sendo fundamentais para isso investimentos em

pesquisa e desenvolvimento para fortalecer as capacidades técnicas e científicas das organizações e indivíduos envolvidos.

Bozeman (2000) enfatiza a importância das relações interorganizacionais ao discutir a obtenção de conhecimento tecnológico por meio de parcerias externas. A transferência de tecnologia abrange a transferência de *know-how*, conhecimento tecnológico ou tecnologia de uma organização para outra. Esse processo de transferência envolve levar uma inovação tecnológica ou conhecimento de uma organização de pesquisa e desenvolvimento até o estágio de comercialização, o qual é conduzido por empresas privadas, organizações de pesquisa e desenvolvimento, representadas por universidades, unidades corporativas ou laboratórios governamentais (ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001).

Como visto acima, é costumeiro a utilização do termo transferência de tecnologia como tradução de *know-how*, principalmente na área jurídica (ASSAFIM, 2013; BARBOSA, D., 2003; FLORES, 2006; ROSSI, 2015 apud NASCIMENTO, 2019). Análise divergente e interessante é feita por Longo (2007), para o qual o *know-how* se refere ao conhecimento prático e técnico necessário para realizar uma atividade ou produzir um produto específico, enquanto o *know-why* envolve o entendimento dos princípios e fundamentos subjacentes a esse conhecimento prático. Ambos são relevantes na transferência de tecnologia, pois o *know-how* capacita as partes receptoras a utilizar e reproduzir práticas específicas, enquanto o *know-why* promove a compreensão mais profunda dos princípios e fundamentos, permitindo a adaptação, melhoria e desenvolvimento de soluções inovadoras. Ainda segundo o autor, é crucial que a transferência de tecnologia vá além da simples venda ou cessão de instruções técnicas. Ela deve incluir o compartilhamento do *know-why*, ou seja, do conhecimento teórico e conceitual que permite uma compreensão mais ampla e um maior potencial de inovação (LONGO, 2007).

Sob o prisma normativo e institucional, cabe citar a Portaria Normativa 3.439/MD, de 18 de agosto de 2021, que define o termo “transferência de tecnologia” como sendo o “processo de transferência de conhecimento tecnológico caracterizado pela cessão de direitos sobre criação, que pode ocorrer por licenciamento para outorga de direito de uso ou exploração de criação ou simplesmente por fornecimento de tecnologia” (BRASIL, 2021b).

2.2.4 Breve Histórico

No Brasil, a primeira operação de *offset* ocorreu sob a forma de permuta, no princípio

da década de 1950, atinente à aquisição das aeronaves Gloster Meteor TF-7 e F-8, do Reino Unido, pela Força Aérea Brasileira (FAB), então Ministério da Aeronáutica. Na ocasião, foram trocadas pelo valor equivalente em algodão (MODESTI, 2004).

Somente a partir da década de 1960, o Brasil desenvolveu estratégias de modo a fomentar uma indústria nacional de defesa e a garantir a segurança e os interesses nacionais, reduzindo assim a dependência de equipamentos estadunidenses. Nesse contexto de política de substituição de importações, foi criada a Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (Embraer), em 1969, no esforço do governo brasileiro de implementar a indústria aeronáutica no país. Já na década de 1970, a FAB realizou expressivos acordos de compensação por ocasião da compra dos aviões Xavante, com transferência de tecnologia e assistência técnica da fabricante italiana Aeromacchi para a recém-criada empresa brasileira (SILVA, 2004). A Embraer, como uma das principais beneficiárias desses acordos, fortaleceu sobremaneira o parque da indústria aeroespacial nacional, e a alavancou à posição de quarta maior empresa aeroespacial do mundo no início do século XXI (MODESTI, 2004). O conhecimento absorvido contribuiu para o desenvolvimento e fabricação da aeronave Bandeirante, com capacidade de uso civil e militar. Em 1974, o *offset* foi novamente empregado no processo de compra das aeronaves F-5E, com a transferência de tecnologia para a produção e montagem de estabilizadores verticais e de pilones das aeronaves F-5E pela Embraer (MODESTI, 2004).

Dentre outros acordos existentes na Força Aérea, como o Programa AMX, o Projeto FX-2 é o mais atual, compreendendo a aquisição de 36 aeronaves Gripen NG da empresa sueca Saab. Este acordo de cooperação celebrou a transferência de tecnologia à indústria brasileira, no qual estima-se a fabricação de 15 unidades no Brasil sob liderança da Embraer, com parcerias de empresas locais (ANDRADE, 2016).

No âmbito da MB, o tema surgiu de forma discreta em 1987, quando a Diretoria-Geral do Material da Marinha (DGMM) formou uma comissão de estudos para avaliar a possibilidade de implementar acordos de compensação dentro da Força Naval. No entanto, nos anos seguintes, não houve um avanço contínuo no desenvolvimento desse assunto (ALMEIDA, 2016). Cabe salientar que o projeto das fragatas da classe “Niterói”, na década de 1970, bem como o projeto do submarino da classe “Tupi”, nas décadas de 1980 e 1990, não representam acordos de *offset* segundo os conceitos e as definições apresentados neste trabalho (NEVES, 2009 apud MUNIZ, 2021).

O assunto ganharia nova abordagem em 2000, quando o então Comandante da

Marinha (CM) verificou a vantajosidade da sistemática de compensações nos processos de aquisições internacionais, a exemplo da FAB. Até aquele momento, os acordos de compensação não eram requisitos para as aquisições efetuadas pela MB, não havendo obrigatoriedade de contratos específicos de *offset* (VANNI FILHO, 2005). Em 12 de novembro de 2001, o CM assinou a Portaria nº 286, aprovando a Política de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica para a MB, espelhada nas experiências da FAB, prevendo a exigência de *offset* nas importações de equipamentos e sistemas em benefício da Força e da indústria naval, assim como atribuía ao Estado-Maior da Armada (EMA) a tarefa de supervisionar a sua implementação (FERREIRA, 2020).

Um ano após, o MD, por meio da Portaria Normativa nº 764, de 27 de dezembro de 2002, aprovou sua política de compensação comercial, industrial e tecnológica, assumindo a coordenação estratégica das compensações para impulsionar a indústria de defesa, por meio das importações de sistemas e equipamentos pelas Forças Armadas (BRASIL, 2002).

2.2.5 Documentos Pertinentes

Observando-se o seu histórico no país, o *offset* se apresenta como um instrumento recente em nível nacional. Pelo exposto, então, as leis e normas que regem o tema também são novas, dentro desse contexto temporal.

A Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999, que dispõe sobre a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, em seu artigo 14, estabelece que a prontidão operacional das Forças Armadas deve se fundamentar primordialmente na busca contínua pela expansão da autonomia nacional, por intermédio da progressiva nacionalização de seus recursos, englobando P&D e o estímulo ao setor industrial (BRASIL, 1999). Ainda pelo mencionado dispositivo legal, foi definida a criação do MD, que desempenhou importante função na uniformização de procedimentos entre as três Forças, o que, posteriormente, contribuiria para o retorno das práticas de *offset* na MB.

Essa uniformização de procedimentos, somada às experiências em políticas de compensação descentralizadas realizadas no âmbito das Forças, levou o MD a aprovar, em 2002, como já mencionado, sua política e diretrizes de compensação comercial, industrial e tecnológica, que determinava como objetivos, a promoção do nível tecnológico e qualitativo da indústria de defesa, fomento e fortalecimento de setores de interesse das forças armadas,

ampliação do mercado de trabalho, obtenção de recursos externos, sejam diretos ou indiretos, e incremento da nacionalização e progressão da independência do mercado (BRASIL, 2002). Em 2018, houve uma atualização dessa norma, que ganhou nova redação em 2021, por meio da Portaria nº 3.662, de 02 de setembro de 2021 (BRASIL, 2021a), sua edição mais atualizada até o presente momento. Representa a diretriz mais atual para as compensações nas aquisições nacionais de defesa, sendo utilizada como direcionador para as Forças Singulares, fornecedores contratados e beneficiários estipulados, com vistas à “consolidação e aperfeiçoamento da competitividade e na ampliação do domínio tecnológico” (FERREIRA, 2020, p. 29), à luz da evolução das normas e boas práticas ocorridas neste período.

A Lei nº 12.349/2010, que alterou a Lei nº 8.666/93 (BRASIL, 1993), passa a dispor em seus dispositivos a exigência de medidas de compensação comercial, industrial, tecnológica na contratação de bens, serviços e obras pela Administração Pública (BRASIL, 2010). Essa modificação legislativa amplia o alcance do *offset* para além das aquisições militares.

Com a publicação do Decreto nº 7.970/2013, que regulamenta a lei nº 12.598/2012, e a instituição da já citada CMID, percebe-se a intenção do legislador em tornar multidisciplinar e em elevar o nível as discussões acerca de assuntos atinentes a aquisições de material de defesa e em tornar taxativa a necessidade de inclusão de contrapartidas nas compras de grande vulto.

A PND orienta, dentre os OND traçados, a promoção da independência tecnológica e da produção no setor de defesa (BRASIL, 2020c). Por sua vez, a END, dentre uma de suas Ações Estratégicas de Defesa (AED), estimula as compensações nas aquisições do exterior, inserida no contexto da Estratégia de Defesa (ED) que versa sobre a promoção da autossuficiência da cadeia produtiva da BID (BRASIL, 2020a). Fica notório o alinhamento da prática de *offset* realizada pelas Forças Armadas com os documentos estratégicos de defesa.

No que pertine à MB, a Portaria nº 223, de 25 de julho de 2016, do CM (BRASIL, 2016), define os objetivos e as diretrizes do *offset*, destacando a responsabilidade da Marinha em estimular a indústria naval brasileira, e corrobora que o *offset* é um instrumento eficaz de desenvolvimento industrial. Para tanto, define, para a Força, objetivos que incluem a qualificação do setor naval da BID, o aumento de empresas nacionais nesse setor, a capacitação de recursos humanos, a criação de oportunidades de emprego qualificado e a obtenção de recursos externos para beneficiar a Marinha e estimular o setor naval.

A Portaria nº 280, de 16 de setembro de 2019, do EMA (BRASIL, 2019), regulamentou

o assunto na MB, atribuindo responsabilidades às diferentes Organizações Militares (OM) envolvidas, cabendo à Diretoria de Gestão de Programas da Marinha (DGePM) monitorar as práticas de *offset* no âmbito da Força, com exceção às compensações decorrentes do PROSUB, cuja responsabilidade compete à Coordenadoria-Geral do Programa de Desenvolvimento de Submarino com Propulsão Nuclear (COGESN).

Por fim, a publicação SGM-102 (BRASIL, 2020d) consolidou as diretrizes para organização, elaboração, aprovação, celebração e controle de licitações, acordos e atos administrativos no âmbito da MB, estabelecendo uma estrutura abrangente para as contratações relacionadas a *offset*, bem como atribuições definidas para as partes envolvidas.

Diante do exposto, buscou-se, neste capítulo, fazer um panorama da BID brasileira, com informações como a sua evolução histórica, políticas de fortalecimento, inovação, transbordamento tecnológico e nacionalização. Ademais, buscou-se explorar as práticas de *Offset* em aquisições de defesa, definindo o conceito de compensação, sua classificação em termos comerciais, industriais e tecnológicos, e o papel da transferência de tecnologia. Traçou-se um histórico do *offset* no Brasil, desde a década de 1950 até as atuais políticas e diretrizes nas Forças Armadas. Documentos normativos são mencionados, destacando a importância estratégica do *offset* para a indústria de defesa nacional. Fez-se também a abordagem da teoria da Tríplice Hélice como forma promover a autonomia tecnológica e fortalecer a BID, destacando os benefícios tanto no setor de defesa quanto no civil.

No próximo capítulo, será realizada uma análise do PROSUB, de modo a permitir uma melhor compreensão do que representa esse programa para o Brasil e para o desenvolvimento da BID nacional.

3 O PROSUB

Este capítulo tem como propósito apresentar o PROSUB e a sua importância como um dos maiores contratos já realizados pelo Brasil, bem como o mais amplo programa de capacitação industrial e tecnológica na história da indústria de defesa.

3.1 ANTECEDENTES

O entendimento do projeto do submarino de propulsão nuclear brasileiro passa pela compreensão da motivação das pesquisas nucleares no Brasil e do posicionamento da MB no processo de desenvolvimento nuclear.

A primeira crise do petróleo, ocorrida em 1973, acarretou a suspensão, dos Estados Unidos da América (EUA), de novos contratos de urânio enriquecido, dado o aumento de sua demanda interna por energia nuclear (LANA, 2014). O Brasil, até esse momento, como era dependente do fornecimento desse produto dos EUA, inicia a busca pela autonomia nuclear, de modo a realizar o abastecimento de seus reatores e de energia. Nesse contexto, ocorreu a assinatura, em 1975, do acordo de cooperação firmado entre o Governo brasileiro e a República Federal da Alemanha (RFA), que estipulava a transferência de conhecimento técnico do ciclo do combustível nuclear e da construção de reatores.

A celebração do acordo foi significativa para o posterior estabelecimento do Programa Nuclear Brasileiro (PNB) e para que o Brasil obtivesse avanços consideráveis no domínio de tecnologias na área nuclear. No entanto, devido a contínuas pressões do governo estadunidense, houve um cerceamento quanto ao repasse das tecnologias sensíveis, principalmente relacionadas ao ciclo do combustível nuclear. Essas restrições levaram à decisão de empreender, de forma independente, os esforços necessários para conquistar a autonomia na área nuclear (LANA, 2014).

Por ocasião das tratativas do acordo, houve o primeiro vislumbre quanto à construção de um submarino de propulsão nuclear no Brasil, de maneira oficial. Em meio às negociações, os alemães propuseram, em 1976, incluir a propulsão nuclear no acordo, excetuando-se a construção de um casco específico para esse submarino. Diante das alterações e restrições nos termos do negócio, o Brasil reconheceu a necessidade de desenvolver sua própria tecnologia nuclear. Em 1978, a MB enfatizou a importância da construção de submarinos

nucleares, mas ressaltou a prioridade em dominar o ciclo do combustível antes de desenvolver um sistema autóctone de propulsão nuclear, contando exclusivamente com esforços nacionais (LANA, 2014). Então, em 1979, tem-se início o Programa Nuclear da Marinha (PNM), com o propósito de dominar o ciclo do combustível nuclear e desenvolver e construir uma planta nuclear de geração de energia elétrica (BRASIL, 2023)⁸.

O PNM abarca dois projetos centrais: o Ciclo do Combustível Nuclear, focado no domínio da tecnologia de produção de combustível nuclear, e o Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica (LABGENE), voltado para o desenvolvimento de competências tecnológicas no planejamento, construção, comissionamento, operação e manutenção de reatores nucleares do modelo PWR (*Pressurized Water Reactor*), que serve de base para o reator do primeiro Submarino Nuclear Brasileiro (SN-BR) (BRASIL, 2023)⁹.

Pelo exposto, percebe-se a importância do PNM para o PROSUB, uma vez que a transferência de tecnologia prevista no PROSUB se restringe ao casco e demais sistemas. Essa importância está expressa LBDN: “[a] exequibilidade do PROSUB depende do desenvolvimento do sistema de propulsão nuclear, foco do PNM” (BRASIL, 2020b, p.140).

3.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O mar desempenha um papel de extrema importância para o Brasil. Com um litoral extenso, abrigando portos, centros urbanos e complexos industriais, o mar é vital para o comércio e as linhas de comunicação do país. A região denominada Amazônia Azul¹⁰ apresenta recursos naturais valiosos, como petróleo e gás natural, além de fonte de alimentos e energia, o que torna a faixa oceânica fundamental para o desenvolvimento econômico e estratégico do Brasil. No entanto, há riscos e ameaças nessa área, exigindo que a MB esteja equipada para vigilância e proteção adequadas. Sendo assim, faz-se relevante a função dos submarinos na tarefa de negação do uso do mar, além do controle limitado da área marítima, desempenhando um papel crucial na garantia da segurança nacional, na projeção de poder

⁸ O PNM. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/ctmsp/programa-nuclear-da-marinha>>. Acesso em: 9 jul. 2023.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ Em virtude de possuir uma área equivalente a 67% do nosso território terrestre, com dimensão e biodiversidade semelhantes ao da Amazônia Verde, convencionou-se chamá-la de AMAZÔNIA AZUL. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/pt-br/amazoniaazul>>. Acesso em 11 jul. 2023.

e na proteção dos interesses marítimos do Brasil.

Dentro desse contexto, em 2008, o Brasil firma com a França uma parceria estratégica, no sentido de modernizar a Força Naval e de desenvolver as capacidades tecnológicas e da indústria de defesa. Fruto desse esforço nacional, instituiu-se o PROSUB, que possui como objetivo primordial viabilizar a construção de quatro submarinos com propulsão diesel-elétrica - convencionais - em território nacional, e o desenvolvimento e a construção do primeiro submarino com propulsão nuclear, além da construção de uma base e um estaleiro naval, capazes de construir, manter e apoiar os submarinos, valendo-se, para isso, de três premissas básicas: a transferência de tecnologia, a nacionalização de produtos de defesa, e a capacitação de pessoal. A transferência tecnológica se dá nas áreas de projeto e construção de submarinos e da infraestrutura industrial, excetuando-se a parte nuclear.

A parceria entre Brasil e França foi estabelecida em um contexto em que apenas cinco países, incluindo EUA, Reino Unido, Rússia, China e França, possuíam expertise na construção de submarinos de propulsão nuclear. Entre esses países com capacidade tecnológica para construir submarinos de propulsão nuclear na época da assinatura do contrato, somente a França demonstrou disposição em transferir a tecnologia desejada pelo Brasil, sendo que parte dessa transferência foi feita por meio de compensações. Um aspecto central do PROSUB é a ênfase na nacionalização de equipamentos e sistemas altamente tecnológicos, promovendo avanços significativos em ciência, tecnologia e inovação tanto para o país quanto para as empresas brasileiras, tornando-se um dos fatores decisivos pela escolha dos franceses como parceiros estratégicos (BRASIL, 2023)¹¹.

Devido à natureza controlada pelo Estado das tecnologias sensíveis desenvolvidas na França, as contratações dentro do âmbito do PROSUB exigiram a celebração de acordos entre as autoridades francesas e brasileiras. Em dezembro de 2008, foram firmados documentos de alta relevância estratégica e estabelecidos acordos entre os dois países. Esses incluíram: i) a parceria estratégica para cooperação na área de defesa, assinada pelos respectivos presidentes; ii) o acordo de cooperação na área de submarinos, firmado pelos ministros da Defesa; iii) o ajuste técnico abrangendo a concepção, construção e comissionamento de submarinos, assinado pelos comandantes das marinhas; iv) e o contrato principal do programa,

¹¹ Nacionalização no PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/prosub/nacionalizacao>>. Acesso em: 11 jul.2023.

que abrangia a transferência de tecnologia e a prestação de serviços técnicos (MOURA NETO, 2012).

Dentre as principais empresas envolvidas no PROSUB, encontra-se a Naval Group (antiga DCNS¹²), empresa francesa responsável pela transferência de tecnologia, prestação de serviços especializados e informações técnicas do programa, excluindo a tecnologia nuclear. A Construtora Norberto Odebrecht (CNO), empresa brasileira subcontratada, que atua como parceira nacional do programa em parceria com a Naval Group, sendo responsável pelas obras de engenharia. A Itaguaí Construções Navais (ICN), uma empresa formada pela Naval Group e pela CNO, que é responsável pela construção dos submarinos. Além disso, a Nuclebrás Equipamentos Pesados (NUCLEP), vinculada ao Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), desempenha atividades mecânicas e industriais pesadas dentro do programa (BRASIL, 2023)¹³.

Desde o estabelecimento da parceria estratégica entre Brasil e França, em 2008, até o presente momento, é perceptível o progresso no andamento do Programa. Dentre os marcos mais importantes, destacam-se: término das obras da Unidade de Fabricação de Estruturas Metálicas (UFEM), em 2013; ativação do Estaleiro de Construção e Manutenção, em 2018; ativação da Base de Submarinos da Ilha da Madeira (BSIM), em julho de 2020 e incorporação do S-BR “Riachuelo” ao Setor Operativo em setembro de 2022. Ademais, há previsão de entrega do S-BR “Humaitá” ao Setor Operativo no 2º trimestre de 2023 (BRASIL, 2023)¹⁴.

O objetivo central do PROSUB converge com uma das principais metas do PNM: o desenvolvimento do primeiro submarino de propulsão nuclear brasileiro. Este submarino, desempenhará funções estratégicas de negação do uso do mar e vigilância das fronteiras marítimas. Além disso, impulsionará o arrasto tecnológico e a nacionalização de componentes e sistemas mecânicos, eletrônicos, industriais e materiais de ponta. Faz-se oportuno, portanto, estudar as compensações de um programa de elevada envergadura estratégica para o Brasil.

¹² Originalmente *Direction des Constructions Navales et Services*.

¹³ O PROSUB é desenvolvido com parcerias entre a iniciativa pública e privada, que engloba grandes empresas do mercado nacional e internacional, sob a coordenação da MB. Disponível em: <www.marinha.mil.br/prosub/parceiros>. Acesso em: 11 jul.2023.

¹⁴ Linha do tempo do PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/programas-estrategicos/prosub>>. Acesso em: 11 jul.2023.

3.3 O OFFSET NO PROSUB

A complexidade da contratação atinente ao PROSUB exigiu a adoção de instrumentos contratuais de igual maneira complexos, de modo que esse arcabouço contemplasse as exigências dessa demanda. Para tanto, fez-se uso de uma engenharia contratual, ou seja, um contrato principal que se segmenta em outros contratos acessórios de acordo com o avanço do programa, disciplinando, portanto, aspectos distintos do programa, de modo que as interconexões entre esses contratos não impliquem subcontratações (TCU, 2013 apud BERRIEL, 2016). O quadro 2 transcreve a estrutura de contratos do PROSUB:

QUADRO 2

Relação do Contrato Principal e dos contratos derivados

Categoria do Projeto	Número do Contrato	Fornecedor	Descrição do Serviço	Status do Contrato
Submarinos convencionais (S-BR)	Contrato 1A	Naval Group	Fornecimento do pacote de materiais para a fabricação, construção e entrega dos submarinos	Em andamento
Submarinos convencionais (S-BR)	Contrato 1B	Itaguaí Construções Navais	Construção de quatro S-BR, incluindo transferência de tecnologia	Em andamento
Submarino com propulsão nuclear (SN-BR)	Contrato 2A	Naval Group	Fornecimento do pacote de materiais para a fabricação, construção e entrega do SN-BR	Em andamento
Submarino com propulsão nuclear (SN-BR)	Contrato 2B	Itaguaí Construções Navais	Construção preliminar de um SN-BR, incluindo transferência de tecnologia	Em andamento
Torpedos e Contramedidas	Contrato 3	Naval Group	Aquisição de trinta torpedos F21 e cinquenta despistadores de torpedo	Em andamento
Estaleiro e Base Naval	Contrato 4	Norberto Odebrecht	Construção, equipagem e comissionamento do estaleiro e da base naval	Em andamento
Administração dos Contratos	Contrato 5	Consórcio Baía de Sepetiba	Planejamento, coordenação e gestão das interfaces entre todas as prestações do Contrato Principal e dos contratos subordinados	Em andamento
Transferência de Tecnologia	Contrato 6	Naval Group	Transferência de tecnologia, <i>know-how</i> , assistência técnica, treinamento e suporte	Em andamento
Programa de <i>Offset</i>	Contrato 8	Naval Group	Compensação comercial, industrial e tecnológica pela DCNS ou suas subcontratadas para o Brasil ou a MB	Em andamento

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Violante (2023)

O contrato nº 6 prevê transferência de tecnologia para: construção de submarinos (6.1); projeto de submarinos (6.2); projeto e construção do EBN (6.3), cabendo à DCNS prover os meios para viabilizar a transferência tecnológica (FONSECA JUNIOR, 2015). Apesar de o contrato nº 6 ser focado em transferência de tecnologia, a MB necessitou adicionar um contrato de *offset* (contrato nº 8). Esse contrato tem o objetivo de atender à política estabelecida na Portaria nº 764/2002 do MD, que tornou obrigatória a política de compensação comercial, industrial e tecnológica, conforme explicado anteriormente.

O contrato nº 8 inclui cláusulas que visam assegurar a transferência de tecnologia por meio de vários tipos de compensações (*offsets*), com previsão para nacionalizar peças, equipamentos, sistemas e subsistemas relacionados ao programa (ROSENDO; PEDONE, 2016).

Os contratos 1A e 2A estão vinculados ao Programa de Nacionalização da Produção (PNP), cujo propósito reside na promoção das competências nacionais voltadas para o desenvolvimento, fabricação e conservação de dispositivos e sistemas relacionados tanto aos submarinos convencionais quanto ao nuclear (TCU, 2013 apud BERRIEL, 2016).

Como já dito anteriormente, ao se apoiar em três premissas - a transferência de tecnologia (nas áreas de projeto e construção de submarinos e da infraestrutura industrial, excetuando-se a parte nuclear); a nacionalização de produtos de defesa, e a capacitação de pessoal para conceber, projetar, construir e manter submarinos convencionais e nucleares, os *offsets* foram distribuídos em 21 contratos distintos.

Considerando essas premissas, embora haja quatro contratos relacionados à transferência de tecnologia, o foco deste estudo é analisar o uso de *offsets* como uma ferramenta contratual para alcançar a obtenção de transferência de tecnologia, a nacionalização e o desenvolvimento da BID a partir dos acordos de compensações, razão esta pela qual será feito um recorte sobre o contrato nº 8, que apresenta as seguintes operações de *offset*, conforme demonstrado no quadro 3:

QUADRO 3

Relação de *Offset* do PROSUB - Contrato nº 8

<i>OFFSET</i> 1 – Taxa de Licença Relacionada à Construção dos 4 (quatro) S-BR
<i>OFFSET</i> 2 – Taxa de Licença Relacionada à Construção da Base Naval e do Estaleiro
<i>OFFSET</i> 3 – Programa de Nacionalização do S-BR e do SN-BR
<i>OFFSET</i> 4 – Projeto Detalhado da Seção Intermediária do S-BR
<i>OFFSET</i> 5 – Capacitação em Engenharia de Apoio Logístico dos Submarinos
<i>OFFSET</i> 6 – Projeto do SN-BR

OFFSET 7 – Criação da Sociedade de Propósito Específico (SPE)
OFFSET 8 – Treinamento de EMC/EMI¹⁵ - Compatibilidade Eletromagnética/Interferência Eletromagnética
OFFSET 9 – Treinamento de Manutenção do Sistema de Combate
OFFSET 10 – Sistema de Combate - Engenharia, Integração, Manutenção e Apoio
OFFSET 11 – Treinamento de Manutenção do Sonar
OFFSET 12 – Treinamento de Manutenção do IPMS¹⁶ (Sistema Integrado para Gerenciamento de Plataforma)
OFFSET 13 – Treinamento do Quadro Elétrico Principal
OFFSET 14 – Treinamento de Manutenção do Motor Elétrico da Propulsão
OFFSET 15 – Raia Acústica Móvel
OFFSET 16 – Assistência Técnica para o NAE São Paulo
OFFSET 17 – Apoio a Estudos de Hidrodinâmica
OFFSET 18 – Análise do Projeto do Módulo de Propulsão do SN-BR Desenvolvido pela MB
OFFSET 19 – AMRJ Modernização
OFFSET 20 – IPMS - Desenvolvimento, Integração, Manutenção e Apoio
OFFSET 21 – Projeto Preliminar de Laboratórios

Fonte: Adaptado de Violante (2023)

Dessas operações, iniciadas em 2010, até a última informação em 2021, doze compensações foram concluídas (nº 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 17, 18 e 19), e as demais estariam em execução (nº 1, 2, 3, 6, 10, 13, 15, 20 e 21) (MUNIZ, 2021), das quais dezoito delas estão diretamente ligadas à transferência de tecnologia.

Os 21 contratos de *offset* supracitados estão avaliados em € 4.345.200.000,00 (quatro bilhões, trezentos e quarenta e cinco milhões e duzentos mil euros), destinados ao conhecimento e capacitações a serem agregados ao País. A dimensão desse processo de transferência de tecnologia via 21 projetos de *offset*, por seu impacto produtivo, tecnológico e estratégico, implica o fortalecimento do sistema de inovação brasileiro (ROSENDO; PEDONE, 2016). Desses 21 contratos de *offsets*, é cabível concluir que a compensação que trata da transferência de conhecimento na área de projeto para o SN-BR é uma das mais importantes, uma vez que tornará viável a construção do primeiro Submarino com Propulsão Nuclear brasileiro.

O *offset* nº 3 contempla o Programa de Nacionalização, tanto para o S-BR quanto para o SN-BR, e possui elevada relevância, uma vez que vislumbra dotar o país de independência e autonomia nos processos de construção dos submarinos convencionais, o que dinamiza o desenvolvendo da indústria nacional por meio da transferência de conhecimento na produção de sistemas e equipamentos. Este *offset*, portanto, guarda estreita relação com o desenvolvimento da BID, dado seu envolvimento com inúmeras de empresas brasileiras.

¹⁵ No original, em inglês: Electromagnetic Compatibility/Electromagnetic Interference Training - EMC/EMI

¹⁶ No original, em inglês: *Integrated Platform Management System*.

3.4 O PROGRAMA DE NACIONALIZAÇÃO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Em 2011, teve início o PNP do PROSUB, com o objetivo de, em todas as fases do programa – ou seja, desde a construção da fábrica de estruturas metálicas até a manutenção do submarino com propulsão nuclear, buscar a nacionalização dos produtos e sistemas adquiridos.

A nacionalização engloba 104 subprojetos, incluindo sistemas, equipamentos ou itens que integram o pacote de material. Implica em um montante significativo de € 400 milhões em *offset*, destinados à transferência de tecnologia e conhecimento para capacitar empresas brasileiras. As encomendas de sistemas, equipamentos e componentes destinados à construção dos submarinos convencionais adquiridos de empresas nacionais chegarão a aproximadamente € 100 milhões. Além disso, é estimado que esse mesmo valor mínimo será destinado para a nacionalização dos equipamentos e componentes relacionados ao SN-BR (BRASIL, 2023)¹⁷.

Os valores acima descritos são controlados na forma de créditos, sendo concedidos à Naval Group à medida que aqueles projetos são executados. Compete à Naval Group prospectar, selecionar, conduzir as negociações, contratar e gerenciar as empresas nacionais a serem incluídas no PNP, a fim de verificar se estas empresas possuem capacidade de receber a transferência de tecnologia. Todas as negociações são supervisionadas e necessitam da aprovação da MB para serem efetivadas. De acordo com as considerações de Andrade, Rocha e Hillebrand (2019), esse processo de qualificação e certificação contribui para a projeção internacional dessas empresas. Nesse sentido, o programa não só promove o crescimento da indústria nacional, mas também proporciona possíveis ganhos para a balança comercial do país em curto prazo.

Cabe também à MB selecionar, entre as demandas do programa, quais seriam interessantes para fabricação nacional, tendo sido priorizados os produtos de alto teor tecnológico. Nesse processo, o segmento industrial brasileiro é consultado para avaliar o que poderia ser produzido no país, incluindo itens como motores, sistemas de propulsão elétrica, compressores, baterias, radares, periscópios e outros (BRASIL, 2023)¹⁸.

¹⁷ Nacionalização no PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/prosub/nacionalizacao>>. Acesso em: 11 jul. 2023.

¹⁸ *Ibidem*.

A nacionalização a que se propõe o PROSUB, baseada em transferência de tecnologia, envolve a fabricação, no Brasil, de vários sistemas e equipamentos para submarinos convencionais e nucleares. Esta iniciativa, que destaca o alto teor tecnológico de muitos desses componentes, tem o potencial de beneficiar diversos setores da indústria brasileira, aumentando a competência tecnológica das empresas locais. Ribeiro Júnior (2020) afirma que trinta e cinco empresas brasileiras produzem ou já produziram itens para os submarinos.

Dentro do contexto de empreendimentos nacionais, destaca-se uma cooperação tripartite significativa envolvendo setores governamentais, industriais e acadêmicos, o que remonta à teoria da Trílice Hélice, já apontada neste estudo. A Diretoria-Geral de Desenvolvimento Nuclear e Tecnológico da Marinha (DGDNTM)/COGESN, em representação do governo, juntou-se à ICN e à CNO, ambas representando a indústria. A parceria acadêmica foi estabelecida com o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) e a Universidade de São Paulo (USP). Este último tem desempenhado o papel da principal instituição de ensino superior da MB desde 1956 (ANDRADE; ROCHA; HILLEBRAND, 2019).

A participação acadêmica no PNP é evidenciada por colaborações notáveis, como a estabelecida entre a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a empresa Zollern na concepção da bancada de testes para mancais de escora. Além disso, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) colaborou com a empresa Micromazza no desenvolvimento e produção de válvulas de casco (MAGALHÃES, 2021). A seleção da Zollern pela MB para fabricar mancais de escora e a subsequente negociação com a Naval Group expandiram o escopo inicial do projeto, permitindo que todos os mancais fossem produzidos pela Zollern. Ademais, um equipamento de testes foi construído pela empresa, com o auxílio da UNESP e sob supervisão da Naval Group (PADILHA, 2014).

A cooperação entre a Micromazza e a UFRGS resultou em testes realizados no Laboratório de Metalurgia Física da universidade, que foram cruciais para a qualificação do revestimento das válvulas. Especialistas do laboratório adaptaram e programaram o Controlador Lógico que regula a operação das válvulas (SILVA, 2019).

As especificidades intrínsecas que envolvem a construção de submarinos conferem aos seus componentes determinadas limitações quanto à sua aplicabilidade em outros contextos, quer se destinem a propósitos militares ou civis. Conforme Muniz (2021), no entanto, alguns itens possuem potencial para uso dual, mediante apropriadas modificações, como as válvulas de água do mar (Micromazza), motores elétricos (WEG), e baterias (Newpower), as bombas

de água salgada (OMEL), as unidades de partida elétrica (Omnisys), o sistema de detecção de incêndio e extintores de incêndio (SKM), os tubos de cobre e tubos de cupro-níquel (Termomecânica), a planta de osmose reversa (Pall do Brasil) e os cabos elétricos (Tramar). Há também uma série de produtos nacionalizados, como o sistema de combate da Fundação Ezute, os consoles do sistema de combate da empresa Atech, o software do IPMS da empresa Mectron, os sistemas de comunicação da empresa Omnisys Engenharia, as escotilhas da empresa Cronos, as partes mecânicas dos tubos lançadores de torpedos da empresa Issartel do Brasil e o sistema de monitoramento de baterias da empresa Lacerda, que evidenciam o extenso escopo deste empreendimento (MUNIZ, 2021).

O processo de transferência de tecnologia no PROSUB, considerado por Gentile (2015) como o maior empreendimento de transferência de tecnologia no Brasil, visa à aquisição de capacitação tecnológica para a construção do Submarino com Propulsão Nuclear, um meio naval de extrema complexidade. A transferência envolve a transmissão de conhecimentos e informações técnicas em diversas áreas, com exceção da parte nuclear. Este processo é executado através de cursos de capacitação, transferência direta de conhecimento e treinamentos no local de trabalho, conhecido como *On the Job Training (OJT)*¹⁹.

Engenheiros e técnicos brasileiros, civis e militares, da MB e das empresas nacionais, estão sendo capacitados no Brasil e na França em diversas áreas, incluindo o projeto e a construção de submarinos e o desenvolvimento de sistemas de controle integrado de plataformas e de combate. Desde o início dos projetos de nacionalização, mais de 12.500 horas de treinamento OJT já foram realizadas (MUNIZ, 2021).

Ademais, também no intuito de retenção de capital humano e de conhecimento, houve, em 2013, a criação da estatal Amazônia Azul Tecnologias de Defesa S.A. (Amazul), com o objetivo de promover, desenvolver, transferir e manter tecnologias sensíveis às atividades do PNM e do PROSUB (BRASIL, 2023)²⁰.

É importante salientar o papel fundamental da COGESN para garantir a efetiva absorção e transmissão da transferência de tecnologia à MB. A estrutura da COGESN permite o recebimento de material e documentação técnica, trazendo informações valiosas como

¹⁹ *On the Job Training* significa “treinamento na estação de trabalho” (tradução nossa).

²⁰ Para executar seus projetos e oferecer serviços tecnológicos, a Amazul atrai, capacita e retém recursos humanos de alto nível. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/prosub/amazul-pr>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

métodos de fabricação, características das matérias-primas utilizadas e fornecedores (CARVALHO; BARROS, 2020).

Como ponto de interesse, convém ressaltar que os *offsets*, ao propiciarem a nacionalização e a transferência tecnológica, ensejam potenciais conflitos de interesses entre as partes contratantes, uma vez que diferentes atores podem almejar prioridades e objetivos distintos no âmbito da cooperação tecnológica. Notadamente, a nacionalização integral dos insumos, como almejado no caso do PROSUB, suscita uma tarefa árdua aos formuladores de políticas públicas de defesa, dada a necessidade de equacionar tais conflitos, diante de prazos, limites e quantidades variáveis, aliados à inevitabilidade da transferência de tecnologia, reverberam na dinâmica entre cedentes e receptores tecnológicos, podendo gerar tensões e divergências ao longo do processo de implementação (NASCIMENTO, 2019).

Assim, o PNP do PROSUB busca impulsionar a capacitação tecnológica nacional, transferindo tecnologia estratégica para empresas brasileiras, o que representa um avanço significativo para a indústria do país. Além disso, a supervisão da MB garante que todo o processo ocorra de forma transparente e alinhada com os objetivos estratégicos do programa. Com a continuidade dessas iniciativas, espera-se fortalecer a base industrial nacional, tornando o Brasil cada vez mais autossuficiente em tecnologias avançadas, especialmente no setor de defesa.

Diante do exposto, buscou-se, neste capítulo, abordar o PROSUB, destacando sua importância para a indústria de defesa. Inicia com os antecedentes das pesquisas nucleares, abrangendo o ciclo do combustível nuclear e a busca por autonomia. Destaca que o programa envolve parceria com a França, transferência de tecnologia, nacionalização de produtos e capacitação de pessoal, por meio de práticas de *offset*. A colaboração tripartite entre governo, indústria e academia é ressaltada, assim como a transferência de conhecimento. O PNP promove a capacitação tecnológica nacional, transferindo tecnologia estratégica para empresas brasileiras e fortalecendo a indústria brasileira.

Cabe, por fim, ressaltar que, no próximo capítulo, serão apresentados os principais desafios do *offset* do PROSUB, e seus impactos no desenvolvimento da BID brasileira.

4 DESAFIOS DO *OFFSET* DO PROSUB PARA O DESENVOLVIMENTO DA BID

O capítulo dois foi importante para identificar conceitos e características atinentes à BID e ao *offset*, o que permitiu compreender como o *offset* pode estabelecer um impulso significativo para o desenvolvimento da BID. A avaliação do PROSUB no capítulo três se mostrou apropriada para analisar os resultados atingidos, haja vista seus significativos impactos nacionais.

Avançando na análise do PROSUB, vislumbra-se, nesta seção, identificar certos desafios que possam atenuar os benefícios dos acordos de *offset* em relação à BID. Para tanto, explorar-se-ão questões como: a desnacionalização da indústria de defesa no Brasil e a competitividade das empresas nacionais no mercado global; a capacidade de absorção do conhecimento pelas empresas brasileiras; a escassez de profissionais capacitados e a dificuldade de reter esses talentos.

4.1 DESNACIONALIZAÇÃO

No cenário contemporâneo de renascimento e consolidação da BID, sustentada por uma miríade de programas de aquisição de PRODE e onde se persegue o estabelecimento de capacidades tecnológicas autônomas, reside um receio acentuado de que os investimentos substanciais empreendidos pelo Estado possam dissipar-se em virtude da desnacionalização.

O processo de desnacionalização e sua influência na transferência de tecnologia é uma questão complexa e multifacetada, que abrange a segurança, a economia e a política nacional e internacional. A desnacionalização, definida como a perda de controle nacional sobre empresas e setores econômicos, tem implicações profundas para a capacidade do Brasil de manter e ampliar sua BID e realizar projetos estratégicos de defesa, como o PROSUB.

No Brasil, muitas empresas de defesa produzem um único produto para um único cliente - o Estado. Esta dependência do mercado doméstico e da demanda estatal cria uma situação de vulnerabilidade financeira e operacional, uma vez que a instabilidade dessa demanda acarreta dificuldades econômicas às empresas, podendo culminar com a suspensão da produção. A busca por fornecedores estrangeiros de modo a suplantar a necessidade desses produtos aumenta a dependência do país em relação à tecnologia estrangeira e, possivelmente, levaria à desnacionalização.

Além disso, a competitividade das empresas brasileiras de defesa é desafiada pela capacidade produtiva e produção em escala dos fornecedores estrangeiros, que apresentam ofertas que impossibilitam uma paridade de concorrência. Visando garantir sua competitividade no mercado, em um cenário cada vez mais globalizado, é natural que as empresas busquem estratégias de expansão e consolidação, como fusões e aquisições. Isso se aplica também à indústria de tecnologia e de defesa, que necessita de investimentos significativos em P&D para se manter na vanguarda tecnológica. Tais associações e incorporações podem gerar sinergias e proporcionar acesso a recursos financeiros e tecnológicos significativos, mas levantam preocupações em relação à desnacionalização na indústria de defesa brasileira, especialmente no que se refere a sua capacidade de executar projetos estratégicos de defesa de forma independente. Especificamente, aquisições de empresas de defesa brasileiras por capital estrangeiro podem ter implicações significativas para a soberania tecnológica do Brasil, uma vez que podem resultar na perda de controle sobre tecnologias críticas de defesa e em barreiras à inovação autônoma.

A alienação desse controle tecnológico é um dos dilemas mais prementes. Ao passo que corporações estrangeiras adquirem empresas nacionais, a direção do desenvolvimento tecnológico é inevitavelmente desviada para além das fronteiras nacionais. Tal circunstância pode culminar na limitação da habilidade inovadora das empresas domésticas e, conseqüentemente, na criação de *spin-offs* resultantes de tecnologias geradas internamente. Ademais, a inserção parcial das corporações estrangeiras na economia brasileira pode gerar barreiras à emergência de *spin-offs*. Tais entidades podem ser reticentes a investir em P&D no Brasil, visto que, provavelmente, preferam realizar tais atividades em suas sedes, onde desfrutam de infraestruturas sofisticadas e regulamentos favoráveis.

O desafio se estende à incompatibilidade tecnológica. Conhecimentos e tecnologias gerados por corporações estrangeiras podem não se traduzir ou adaptar facilmente em contextos brasileiros, devido à divergência de capacidades tecnológicas, processos produtivos e demandas de mercado. Esse obstáculo pode dificultar a criação de *spin-offs* baseados em tecnologias estrangeiras.

Adicionalmente, há desafios enraizados no ambiente regulatório e jurídico. A transmissão de tecnologia pode ser cerceada por questões legais, como a proteção à propriedade intelectual e legislações de controle de exportação. Essa conjuntura pode desestimular corporações estrangeiras a investir em P&D no Brasil, limitando a possibilidade

de empresas brasileiras originarem *spin-offs* a partir de tecnologias patenteadas.

Por fim, a criação de *spin-offs* é frequentemente desafiada por obstáculos relacionados ao desenvolvimento de habilidades e ao acesso a financiamento. O processo de desnacionalização pode levar a uma diminuição nos investimentos em capacitação local, dificultando a emergência de *spin-offs*. Ademais, as empresas nascidas de *spin-offs* enfrentam comumente dificuldades em acessar financiamento, o que pode ser exacerbado pela aversão ao risco por parte dos investidores em um ambiente de desnacionalização.

No contexto do PROSUB, a desnacionalização pode ter consequências significativas. O programa representa um grande investimento do governo brasileiro na capacitação nacional em uma área estratégica de defesa. Qualquer ameaça à continuidade ou ao controle do programa por parte de entidades brasileiras poderia comprometer a eficácia desse investimento e a capacidade do Brasil de operar e manter seus submarinos de forma autônoma.

Em seu trabalho, Nascimento (2019) traz o alerta do Tribunal de Contas da União (TCU) – em seu relatório de auditoria realizada em 2013 - de que várias empresas que receberiam a transferência de tecnologia via *offset* se tornaram subsidiárias de empresas francesas, país este transferidor da tecnologia, o que cria um verdadeiro conflito de interesses e lança uma sombra de incerteza sobre o ambicioso desígnio brasileiro de alcançar a autonomia tecnológica e se emancipar da dependência dos fornecedores estrangeiros. Conforme trecho do acórdão do TCU:

275. Analisando os projetos candidatos que se encontram na fase de acompanhamento de contrato (Fase 5), observamos que 16 das 20 empresas selecionadas são indústrias europeias que criaram subsidiárias brasileiras para a fabricação de componentes para submarinos. Entre as empresas selecionadas, apenas a ATECH, ZOLLEM e WEG não são subsidiárias de fornecedores europeus da DCNS. A Tabela 4 mostra os projetos candidatos e as respectivas empresas selecionadas.

276. Com base no Relatório de Progresso 8 (peça 60), é possível constatar que os projetos de nacionalização em estágio mais avançado (Fase 5) envolvem empresas subsidiárias de fornecedores internacionais da DCNS, as quais criaram, ou criarão, subsidiárias brasileiras para a produção dos componentes e sistemas demandados pelo Prosub. Essa constatação se baseia na evidência de que apenas 4 entre 20 projetos que alcançaram a Fase 5 da implementação do PNP contam com empresas previamente existentes no Brasil, ou seja, não constituídas por indústrias estrangeiras mediante criação de subsidiárias brasileiras com a finalidade de atender às necessidades contratuais de nacionalização de componentes e sistemas dos submarinos a serem construídos (TCU, 2013, pp. 60-61 apud NASCIMENTO, pp 131-132).

A legislação também possui influência determinante nos processos de transmissão

tecnológica dos programas estratégicos. Por muito tempo, o país careceu de um aparato legal adequado que pudesse reger aquisições complexas de defesa, como exemplificado nos projetos PROSUB. A legislação existente mostrou-se insuficiente, com várias lacunas, principalmente no que tange à definição clara de empresas brasileiras de capital nacional e à proteção contra aquisições ou fechamentos por empresas estrangeiras. É preocupante perceber que transferências de tecnologia, quando ocorrem entre uma matriz e sua subsidiária no país, frequentemente não proporcionam ganhos significativos de conhecimento para o Brasil. A legislação também se mostra deficiente ao não proporcionar incentivos para retenção do capital humano altamente capacitado em processos de transferência tecnológica.

No entanto, um passo significativo foi dado com a introdução da Medida Provisória 544/2011, posteriormente convertida na Lei 12.598/2012. Esta legislação trouxe conceitos inovadores, como PRODE, PED e EED. Agora, sob esta lei, as EEDs podem ser credenciadas pelo MD, desde que atendam a determinadas condições. Ainda que essa legislação represente um avanço, o Brasil precisa continuar a fortalecer suas políticas e leis de defesa, garantindo que as parcerias internacionais sejam vantajosas e que o controle nacional sobre as questões de defesa seja sempre priorizado.

A complexidade e as nuances do cenário de defesa brasileiro, em particular no tocante à transferência de tecnologia e ao dilema da desnacionalização, são amplamente evidenciadas. A interação sinérgica entre entidades nacionais e estrangeiras no escopo da BID encerra uma série de desafios que transcendem o mero âmbito técnico. A alienação do controle tecnológico e a iminente incompatibilidade tecnológica são apontadas como ameaças latentes à soberania e autonomia do país. Neste panorama, o papel da legislação é crucial. Embora avanços, como a Lei 12.598, marquem uma evolução, é imperativo ir além. À vista disto, emerge uma reflexão inevitável e urgente sobre a capacidade do Brasil de absorver, adaptar e aprimorar as tecnologias transferidas. O país se vê diante da imperiosa necessidade de garantir que tais tecnologias não sejam apenas implementadas, mas que também se transformem no alicerce para inovações genuinamente nacionais. Esse imperativo ressalta o imenso desafio que se avizinha, sublinhando a importância de uma abordagem estratégica para a absorção efetiva da transferência de tecnologia pelas empresas brasileiras.

4.2 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO

Os acordos estabelecidos no âmbito do PROSUB constituem uma cláusula de suma importância para a fortificação e crescimento da indústria nacional. Diversas empresas brasileiras estão ativamente envolvidas, seja na cadeia de suprimentos, no desenvolvimento de sofisticados projetos ou na intrincada integração de sistemas que conectam as diferentes fases do programa. Ao se analisar a dimensão estratégica deste programa para a Defesa Nacional, é incontestável que o PROSUB tem o potencial de desencadear uma série de avanços tecnológicos inestimáveis para a BID do país.

A natureza duradoura do PROSUB é uma das suas mais significativas características. Ao longo de sua execução, espera-se que efeitos secundários, como os *spin-offs*, surjam, beneficiando, sobretudo, os segmentos de vanguarda da indústria transformadora. Tais segmentos, que abrangem áreas de alta complexidade tecnológica, são de importância singular, visto que o projeto e a construção de submarinos nucleares estão entre os mais intrincados e desafiantes em termos tecnológicos globalmente.

No entanto, para que as expectativas associadas ao PROSUB se concretizem, é imperativo que o país possua a capacidade não só de receber, mas de verdadeiramente absorver e integrar as tecnologias adquiridas. Essa absorção tecnológica está intimamente ligada à existência de uma indústria que seja não apenas robusta, mas que também possua uma base ampla e diversificada. A ausência dessa base industrial ampla impede o aproveitamento completo dos benefícios do acordo, e inviabiliza a possibilidade de efeitos secundários, como o transbordamento tecnológico, anulando potenciais benefícios para a sociedade.

Quando o receptor não possui a qualificação técnica adequada, o processo pode se tornar infrutífero. A transferência de tecnologia pode ocorrer de forma desigual quando existe uma grande diferença tecnológica entre as partes. No âmbito do PROSUB, para reduzir essa defasagem, buscou-se capacitar um amplo número de profissionais, militares e civis, de modo a assegurar que a iniciativa conduza à formação de um núcleo especializado na área de defesa para projetar e construir submarinos. Essa busca se traduz na cláusula contratual referente aos *offsets*, onde está estabelecida a realização de inúmeros treinamentos com a finalidade de possibilitar a absorção de tecnologia pretendida pela MB. Os contratos de *offsets* 8, 9, 11, 12, 13 e 14 dizem respeito ao treinamento de pessoal, alguns realizados na França por meio

de treinamento prático – *On the Job Training*. Ademais, a criação da estatal Amazul se mostra como uma forma de retenção de capital humano e de conhecimento.

Faz-se mister apontar a importância da academia no processo de absorção da tecnologia transferida. Uma relação simbiótica entre três entidades - universidade, indústria e governo – torna-se fundamental nesse processo, mais uma vez corroborando com a teoria da Tríplice Hélice. Cada hélice tem seu papel: as universidades geram conhecimento, a indústria transforma esse conhecimento em inovação e o governo regula e fornece suporte. Para que a incorporação tecnológica seja bem-sucedida, é vital que haja uma interação harmoniosa entre essas três hélices.

A academia, representada principalmente pelas universidades, desempenha um papel insubstituível no processo de absorção tecnológica. As instituições acadêmicas não apenas fornecem a base teórica necessária, mas também são terrenos férteis para pesquisa e desenvolvimento, essenciais para a inovação. Sua proximidade com a indústria garante que as pesquisas sejam orientadas para as necessidades reais do mercado e, ao mesmo tempo, desafiem os limites do conhecimento existente.

Neste contexto, o PROSUB, mais do que um programa de defesa, representa também uma oportunidade de sinergia entre a academia, a indústria e o governo. A academia, com seu potencial de pesquisa, pode auxiliar a indústria na compreensão e adaptação das tecnologias adquiridas. Ao mesmo tempo, o governo, através de políticas bem estruturadas, pode facilitar essa integração, proporcionando incentivos, regulamentações favoráveis e promovendo a colaboração entre as diferentes partes interessadas.

A teoria do Tríplice Hélice sugere que a verdadeira inovação surge não da atuação isolada de qualquer uma das entidades, mas da colaboração entre todas. É essa colaboração que facilitará a absorção das complexas tecnologias envolvidas no PROSUB. Em um país vasto e diversificado como o Brasil, com seu rico ecossistema acadêmico e industrial, a oportunidade é imensa. No entanto, essa oportunidade só pode ser aproveitada se houver um esforço concertado para promover a integração entre as três hélices.

Assim, após esta análise, estabelecem-se, no capítulo seguinte, algumas conclusões, a fim de permitir responder à questão central deste estudo, à luz de seu propósito. Além disso, são indicadas algumas linhas para pesquisas futuras que, por contingências, não foram integralmente exploradas neste trabalho acadêmico.

5 CONCLUSÃO

Ao longo desta dissertação, como propósito desta pesquisa, foi empreendida uma análise abrangente e sistemática do PROSUB, com foco nas práticas de *offset*, e como esse programa contribui para o desenvolvimento da BID brasileira. Essa análise consistiu em avaliar se as práticas de *offset* do PROSUB estão atingindo seus propósitos de fomentar a capacitação da indústria nacional, promover transferência de tecnologia e impulsionar a produção de equipamentos e sistemas de defesa no Brasil, identificando os desafios enfrentados nesse contexto, como a dependência tecnológica de fornecedores estrangeiros e algumas vulnerabilidades do país.

. O PROSUB representa um marco significativo para o país, não somente por ser um dos maiores contratos já realizados, mas também por sua amplitude como programa de capacitação industrial e tecnológica na história da indústria de defesa brasileira. Por meio das práticas de *offset*, o PROSUB busca impulsionar o desenvolvimento da BID brasileira, bem como a aquisição de tecnologias avançadas no setor de defesa. Ao longo dos capítulos apresentados, foi possível compreender a relevância do PROSUB para a defesa nacional, a economia brasileira e o fortalecimento da soberania tecnológica.

No âmbito do capítulo dois, a explanação dos conceitos relativos à BID e às práticas de *offset* proporcionou uma compreensão sobre a relevância dessas políticas para o progresso tecnológico e industrial do país, e deixou patente que a BID é um pilar fundamental para a construção da soberania e autonomia estratégica do país no setor de defesa. As práticas de *offset*, quando habilmente empregadas, detêm o inegável potencial de impulsionar a capacitação interna, ao possibilitar uma substancial transferência de conhecimento e tecnologia para o Brasil. Essa capacitação é fulcral para a concepção e produção de equipamentos e sistemas de defesa avançados, o que resulta em uma notável redução da dependência de fornecedores estrangeiros e um robustecimento inequívoco da autonomia em questões de defesa. Dessa maneira, a adoção adequada dessas políticas representa um paradigma na busca do país por uma posição de proeminência no cenário global de defesa.

No capítulo três, conferiu-se destaque à preponderante relevância do PROSUB para a salvaguarda da defesa nacional e para o dinamismo da economia brasileira. O programa, de cunho ambicioso, abrange a construção de submarinos convencionais e com propulsão nuclear, além de prever a transferência de tecnologia e a capacitação industrial. Tal iniciativa

se consolida como um marco decisivo na modernização das Forças Armadas, elevando sua capacidade operacional e estratégica a patamares inéditos. Dessa forma, a importância do PROSUB transcende os aspectos militares, uma vez que se configura como um catalisador para a geração de empregos qualificados e o fomento de setores estratégicos da economia nacional. O estabelecimento de parcerias com empresas estrangeiras e a implementação de práticas de *offset* ressaltam o compromisso do programa em fortalecer a indústria de defesa brasileira. Mediante essa sinergia, o país é galvanizado na capacidade de desenvolver internamente equipamentos e sistemas de defesa de elevada complexidade, alinhando-se com os preceitos da autonomia tecnológica e da proteção de seus interesses estratégicos.

No capítulo quatro foram abordados os desafios que podem atenuar os benefícios dos acordos de *offset* em relação à BID brasileira. Dentre essas questões, destaca-se a preocupação com a desnacionalização da indústria de defesa no Brasil, que pode ocorrer em decorrência da participação expressiva de empresas estrangeiras nos projetos de compensação comercial, industrial e tecnológica. A presença majoritária de empresas estrangeiras pode comprometer a autonomia tecnológica e a capacidade de desenvolvimento autônomo do país, bem como limitar o crescimento da indústria nacional.

Outro desafio reside na capacidade de absorção do conhecimento pelas empresas brasileiras. A transferência de tecnologia e *know-how* estrangeiro requer investimentos significativos em infraestrutura e qualificação de mão de obra, o que pode ser uma tarefa complexa para algumas empresas locais. A escassez de profissionais capacitados e a dificuldade em reter talentos também constituem obstáculos que podem impactar negativamente a implementação eficaz das práticas de *offset*.

Neste capítulo, portanto, identificou-se uma aderência entre os conceitos apresentados da BID com muitos resultados alcançados pelo *offset* do PROSUB, dado que houve casos de absorção, pela BID nacional, das tecnologias transferidas pelos franceses, e dada a participação da academia, ainda que incipiente e aquém do que se espera, de acordo com aquilo preconizado na teoria da Tríplice Hélice.

A convergência dos esforços entre governo, indústria e academia é essencial para superar os desafios e potencializar os benefícios dos acordos de *offset*. A parceria entre esses três partícipes proporciona uma base sólida para desenvolver pesquisas e inovações tecnológicas aplicadas ao setor de defesa, impulsionando a capacitação da indústria brasileira e consolidando a BID como um setor estratégico e independente, capaz de suprir as demandas

de defesa do país. Ao estabelecer uma cooperação efetiva, o Brasil estará mais bem preparado para enfrentar os desafios tecnológicos e industriais, tornando-se um ator relevante e autônomo no cenário internacional de defesa.

Apesar dos desafios, o PROSUB representa uma oportunidade ímpar para o Brasil fortalecer sua indústria de defesa e alcançar maior autonomia tecnológica. A aquisição de tecnologias avançadas e a capacitação industrial proporcionadas pelo programa podem impulsionar o desenvolvimento de inovações próprias, fomentando a competitividade do país no mercado global de defesa. A ampliação da capacidade produtiva da indústria nacional e a formação de mão de obra especializada são pilares fundamentais para o sucesso do PROSUB e para o alcance dos objetivos estratégicos do Brasil.

Para atingir plenamente os propósitos de fomentar a capacitação da indústria nacional, promover a transferência de tecnologia e impulsionar a produção de equipamentos e sistemas de defesa no Brasil, é imprescindível que haja um compromisso contínuo por parte do governo, das instituições envolvidas e das empresas contratadas no âmbito do PROSUB. Essa cooperação é vital para garantir o sucesso do programa e a consolidação da BID brasileira como um setor estratégico e independente, capaz de suprir as demandas de defesa do país.

Por fim, a pesquisa atinge o seu propósito, ao concluir que o PROSUB representa um importante passo para o desenvolvimento tecnológico e industrial do Brasil no setor de defesa e que, por meio das práticas de *offset*, o programa promove a capacitação tecnológica e industrial nacional, e fortalece a BID brasileira. O PROSUB ilustra como o Brasil tem se destacado ao utilizar estrategicamente o *offset*, assegurando sua soberania e posicionamento competitivo no cenário internacional. Contudo, os desafios enfrentados demandam um gerenciamento cuidadoso, para que os benefícios desse programa sejam plenamente alcançados. O sucesso do PROSUB pode significar não apenas uma maior segurança para o Brasil, mas também um avanço significativo rumo à autonomia tecnológica e ao fortalecimento da indústria de defesa nacional.

Por oportuno, cabe ressaltar que os assuntos aqui investigados não esgotam o assunto. Vislumbram-se várias oportunidades de pesquisas futuras que permitiriam aprofundar ainda mais o entendimento sobre o tema e oferecer valiosas lições e estratégias para otimizar o uso do *offset* na BID brasileira, como a investigação sobre a efetividade das transferências tecnológicas realizadas no âmbito do *offset* do PROSUB, avaliando o impacto dessas ações no desenvolvimento de produtos e tecnologias inovadoras no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Nelson Marcio Romaneli de. *Acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica (offset) no processo de desenvolvimento da Base Industrial de Defesa: resultados alcançados*. 101 f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítimas) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2016.
- AMARANTE, José Carlos Albano. *A Base Industrial de Defesa*. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1758.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2023.
- AMAZÔNIA AZUL. Página da Marinha do Brasil sobre o PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/secirm/pt-br/amazoniaazul>>. Acesso em 11 jul. 2023.
- AMAZUL. Página da Marinha do Brasil sobre o PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/prosub/amazul-pr>>. Acesso em: 27jul.2023.
- ANDRADE, Israel de Oliveira. *Base Industrial de Defesa: Contextualização histórica, conjuntura atual e perspectivas futuras*. Mapeamento da Base Industrial de Defesa organizada por: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial [ABDI]; Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada [IPEA], Brasília, p. 11-29, 2016.
- ANDRADE, I. O.; ROCHA, A. J. R.; HILLEBRAND, G. R. L. *O Programa de Desenvolvimento de Submarinos como programa de Estado*. Brasília: Ipea, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8980>>. Acesso em 24 jun. 2023.
- BERRIEL, Guilherme. *Uma avaliação dos Processos de Transferência de Tecnologia do PROSUB, GUARANI e H-XRB*. 315 f. Dissertação - Programa de Pós- Graduação em Estudos Estratégicos da Defesa e da Segurança, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.
- BOZEMAN, Barry. *Technology transfer and public policy: a review of research and theory*. Research Policy, v. 29, n. 4, p. 627-655, 2000.
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil, 1988*. Brasília: Presidência da República, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 03 jun. 2023.
- BRASIL. Estado-Maior da Armada. *Portaria Normativa no 280/EMA, de 16 set. 2019*. Aprova as Normas de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial (Offset) na Marinha do Brasil (MB). Brasília: Estado-Maior da Armada, 2019. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dadm/sites/www.marinha.mil.br.dadm/files/BolAdm092019.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2023.
- BRASIL. Marinha do Brasil. *Portaria Normativa nº 223/CM, de 25 jul. 2016*. Aprova as diretrizes para a compensação comercial, industrial e tecnológica (offset) na Marinha do Brasil. Brasília: Comando da Marinha, 2016. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/dadm/sites/www.marinha.mil.br.dadm/files/BolAdm072016.pdf>>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. *Estratégia Nacional de Defesa*, 2020. Brasília: 2020a. Disponível em: < https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congressonacional_22_07_2020.pdf/view>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. *Livro Branco de Defesa Nacional*, 2020b. Brasília: 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-edefesa/livro_branco_congresso_nacional.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. *Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa – PComTIC Defesa*. Portaria GM-MD no 3.662, 2 set. 2021. Brasília: 2021a. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-gm-md-n-3.662-de-2-de-setembro-de-2021-343007914>>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. *Política Nacional de Defesa*, 2020. Brasília: 2020c. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congressonacional_22_07_2020.pdf/view>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. *Portaria Normativa nº 3.439/MD, de 18 de agosto de 2021*. Aprova a Política de Propriedade Intelectual do Ministério da Defesa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 ago. 2021b. Seção 1. p. 4. Disponível em:< <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm-md-n-3.439-de-18-de-agosto-de-2021-339796591>>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. *Portaria Normativa nº 764/MD, de 27 de dezembro de 2002*. Aprova a Política e Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 31 dez. 2002. Disponível em: < https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/186/1/port_norm_n0_764_md_2002_plt_c_dtz_comps_cmc_indu_tecnl_md.pdf >. Acesso em: 26 abr. 2023.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 7.970, de 28 de março de 2013*. Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012, que estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e sistemas de defesa, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1º abr. 2013. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d7970.htm>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 11.169, de 10 de agosto de 2022*. Institui a Política Nacional da Base Industrial de Defesa - PNBID. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 ago. 2022. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11169.htm>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Presidência da República. *Lei Complementar nº 97, de 09 de junho de 1999*. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jun. 1999. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp97.htm >. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Presidência da República. *Lei nº 12.349, de 15 de dezembro de 2010*. Altera as Leis no 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.958, de 20 de dezembro de 1994. Diário Oficial da União, Brasília, DF, em 16 dez. 2010. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12349.htm> Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Presidência da República. *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, DF, em 22 mar. 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Presidência da República. *Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993*. Regulamenta o artigo 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, em 22 jun. 1993. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/banco-de-precos/legislacao/lei-no-8-666-de-21-de-junho-de-1993.pdf/view>>. Acesso em: 27 mai. 2023.

BRASIL. Secretaria Geral da Marinha. *Normas sobre Licitações, Acordos e Atos Administrativos: SGM-102, rev. 5*. Brasília: Secretaria Geral da Marinha, 2020d.

CARVALHO, André Martins De; BARROS, Heitor Herculano De. *O recebimento de materiais do PROSUB na França: um processo de transmissão de tecnologia e conhecimento*. O Periscópio, [s. l.], v. 71, n. 71, p. 84–88, 2020. Disponível em: <<https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/periscopio/article/view/1901>>. Acesso em: 12 julho 2023.

COGESN e PARCEIROS. Página da Marinha do Brasil sobre o PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/prosub/parceiros>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

DAGNINO, R. *Em que a economia de defesa pode ajudar nas decisões sobre a revitalização da indústria de defesa brasileira?* Oikos, Rio de Janeiro, n. 9, ano 7, 2008.

ETZKOWITZ, H. *Hélice Tríplice: Universidade-Indústria-Governo: inovação em movimento*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. *The Triple Helix-University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development*. EASST review, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

FERREIRA, Márcio Peixoto. *A EVOLUÇÃO DA POLÍTICA DE ACORDOS OFFSETS NO BRASIL: uma análise da Política de Compensação Tecnológica, Industrial e Comercial de Defesa*. 2020. 52 f. Dissertação - Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores-CEMOS, Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2020.

FIRJAN. *Grandes Empreendimentos: O setor de defesa no Brasil e seus números*. Relatório de Inteligência Jan./Fev. 2019. Rio de Janeiro: Firjan, 2019.

FONSECA JUNIOR, Pedro. *Programa de Desenvolvimento de Submarinos: Uma análise da política pública para capacitar o Brasil a projetar e fabricar submarinos*. Dissertação (Mestrado em Estudos Estratégicos da Defesa e da Segurança). Instituto de Estudos Estratégicos, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

FREEMAN, Christoph. *Technology policy and economic performance*. Londres: Pinter Publishers London and New York, 1987.

FREITAS, Élcio de Sá. A Busca de Grandeza (III) Projeto. *Revista Marítima Brasileira*, Rio de Janeiro: Serviço de Documentação da Marinha, 1º T/2010, pp. 39-56.

GENTILE, José. *A transferência de tecnologia nas aquisições de produtos de defesa*. 40 f. (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia). Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2015.

GIBSON, David V.; SMILOR, Raymond W. *Key variables in technology transfer: a field-study based empirical analysis*. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 8, n. 3, p. 287-312, 1991.

LANA, Luciana. *Submarinos: defesa e desenvolvimento para o Brasil*. Rio de Janeiro: Versal Editores, 2014. Disponível em < <https://www.calameo.com/read/00150621389e00c1a92b0> >. Acesso em 25 jun. 2023.

LONGO, Waldimir P. e. *Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento*. *Tensões Mundiais*, Vol.3, n.5, Fortaleza, CE, 2007.

MAGALHÃES, Ângelo. *A Conjuntura Econômica e as Perspectivas da Base Industrial de Defesa: A Interação entre a Universidade, a Indústria e o Governo (Hélice Tríplice) como Indutora do Desenvolvimento do Setor*. Monografia (Curso Superior) – Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 2021.

MINGST, Karen A. *Princípios de Relações Internacionais*. Tradução de Cristiana de Assis Serra. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 590p. Título original: *Essentials of international relations*.

MODESTI, Ancelmo. *Offset: teoria e prática*. In: WARWAR, Z. (Ed.). *Panorama da Prática de Offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. Brasília, DF. Livraria Suspensa, 2004. P, 25-55.

MOURA NETO, Julio Soares de. *A construção do submarino de propulsão nuclear no Brasil*. *Techno News*, Ano III, n. 13, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/MB527b>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

MUNIZ, Jefferson Gomes de Carvalho. *UM MERGULHO NO OFFSET DO PROGRAMA DE SUBMARINOS DA MARINHA: Uma alternativa para o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa*. 2021. 77 f. Dissertação - Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores-CEMOS, Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2021.

MURAKAWA, Fabio. *Venda de armas e produtos bélicos para o exterior atinge recorde este ano*. 2021. Disponível em: <<https://www.defesaareanaval.com.br/defesa/venda-de-armas-e-produtos-belicos-para-o-externo-atinge-recorde-este-ano>>. Acesso em: 10 jul. 2023.

NACIONALIZAÇÃO. Página da Marinha do Brasil sobre o PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/prosub/nacionalizacao>>. Acesso em: 11 jul.2023.

NASCIMENTO, Rafael Laginha do. *Contribuições e desafios ao desenvolvimento do PROSUB: offsets, clusters, orçamento, corrupção e transparência*. 282 f. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Estudos Estratégicos da Defesa e da Segurança, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

NEGRETE, ANA C. A. *Indústria Naval de Defesa e Inovação Tecnológica: Um estudo do sistema de inovação naval militar no Brasil*. Tese (Doutorado em Ciências, em Economia, Indústria e Inovação). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

PADILHA, L. *Marinha do Brasil avança na fabricação dos submarinos do PROSUB*. DEFESA Aérea & Naval, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/3yLZNVo>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA. Página da Marinha do Brasil sobre o PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/ctmsp/programa-nuclear-da-marinha>>. Acesso em: 9 jul. 2023.

PROSUB. Página da Marinha do Brasil sobre o PROSUB. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/programas-estrategicos/prosub>>. Acesso em: 11 jul.2023.

RIBEIRO, Cássio Garcia; INÁCIO JUNIOR, Edmundo. *Política de offset em compras governamentais: uma análise exploratória*. Texto para discussão do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasília, 2019. 40 p.

RIBEIRO JÚNIOR, E. *Transferência de tecnologia para construção de submarinos no Brasil*. Monografia (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia Rio de Janeiro) – Escola Superior de Guerra. Rio de Janeiro, 2020.

ROGERS, Everett M.; TAKEGAMI, Shiro.; YIN, Jing. *Lessons learned about technology transfer*. Technovation, v. 21, n. 4, p. 253-261, 2001.

ROSENDO, Roberto C.; PEDONE, Luiz. *PROSUB -Programa de Desenvolvimento de Submarinos: contribuições para a consolidação da base industrial de defesa marítima brasileira*. Revista da Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, pp. 33-68. jan./abr. 2016.

ROSSI, Juliano. Scherner. *Compensações Tecnológicas (OFFSET): segredo empresarial e transferência internacional de tecnologia de defesa*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2015.

SAID, Iunis Távora. *O Desenvolvimento de tecnologias de caráter dual pela indústria de defesa brasileira: os desafios atuais da indústria nacional de defesa – tecnologia naval dual e novas*

tendências. 87 f. (Curso de Política e Estratégia Marítimas) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2016.

SILVA, C. F. *Aspectos políticos do emprego de submarinos de propulsão nuclear: política de offsets aplicada para o desenvolvimento tecnológico de válvulas de casco para o submarino nuclear brasileiro*. Monografia (Curso Superior) – Escola de Guerra Naval. Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, O. *A decolagem de um sonho: a história da criação da Embraer*. São Paulo: Lemos Editorial, 2004. 606 p.

VANNI FILHO, J. *A prática de offset e a Marinha do Brasil*. O periscópio. Rio de Janeiro, v. 43, n. 59, p. 10-13, nov. 2005.

VIEIRA, André Luís; ÁLVARES, João Gabriel. *Acordos de Compensação Tecnológica (Offset)* Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017. 316 p.

VIOLANTE, Alexandre Rocha. *O Submarino Convencional com Propulsão Nuclear Brasileiro no Planejamento Espacial Marinho: Análise e avaliação da Implementação (2012 a 2022)*. 351 f. Tese (Doutorado em Estudos Estratégicos). Instituto de Estudos Estratégicos, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2023.

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION. *Revised Agreement on Government Procurement*. World Trade Organization, 2012. Disponível em: <https://www.wto.org/english/tratop_e/gproc_e/gpa_overview_e.htm>. Acesso em: 20 mai. 2023.