

ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA
INSTITUTO THEREZINHA DE CASTRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SEGURANÇA INTERNACIONAL E DEFESA

YURI GONÇALVES SANCHES DA SILVA

MAPEAMENTO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA:

análise de conteúdo comparada do modelo RARBID

Rio de Janeiro

2024

YURI GONÇALVES SANCHES DA SILVA

MAPEAMENTO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA:

análise de conteúdo comparada do modelo RARBID

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa da Escola Superior de Guerra, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Segurança Internacional e Defesa.

Orientador: Prof. Luiz Octávio Gavião, D.Sc.

Rio de Janeiro

2024

Este trabalho, nos termos de legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado propriedade da ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA (ESG). É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que sem propósitos comerciais e que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do autor e não expressam qualquer orientação



YURI GONÇALVES SANCHES DA SILVA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586m

Silva, Yuri Gonçalves Sanches da

Mapeamento da Base Industrial de Defesa: análise de conteúdo comparada do modelo RARBID / Yuri Gonçalves Sanches da Silva. – Rio de Janeiro: ESG, 2024.

81 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Octávio Gavião.

Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia apresentada ao Departamento de Estudos da Escola Superior de Guerra como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa (PPGSID) da Escola Superior de Guerra (ESG).

1. Base Industrial de Defesa. 2. Política Nacional de Defesa – Brasil. 3. Ciência e Tecnologia. 4. Indústria de defesa - Mapeamento. I. Título.

CDD - 355.26

YURI GONÇALVES SANCHES DA SILVA

MAPEAMENTO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA:
análise de conteúdo comparada do modelo RARBID

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa da Escola Superior de Guerra, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Segurança Internacional e Defesa

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luiz Octavio Gavião – Escola Superior de Guerra (ESG)
Orientador

Prof. Dr. Sergio Kostin – – Escola Superior de Guerra (ESG)

Prof. Dr. Adriano Lauro – Escola de Guerra Naval (EGN)

Rio de Janeiro, 26 de junho de 2024

Dedico este trabalho especialmente à Sueli, minha mãe, por ter sido a mulher mais extraordinária que conheci e a minha fonte de saudade diária. Dedico também ao meu pai, Célio, e à minha irmã Thayane, que sempre foram a minha base. Dedico este trabalho à minha noiva, Anna, que é a melhor companheira que eu poderia ter.

AGRADECIMENTOS

Até que uma pessoa chegue ao ponto de finalizar um mestrado, há muitas pessoas a quem ela deve gratidão. No meu caso, a minha mãe é a principal delas. Quando as coisas ficaram difíceis ao longo desse processo, foi a frase dela me dizendo “Eu quero um filho mestre” que me enchia de uma energia extra, me motivando a seguir em frente, como ela sempre fez com muito amor, otimismo, fé e coragem. Depois de ter se esforçado tanto para me ajudar a realizar meus sonhos, como não me empenhar em atender a esse desejo dela?

Eu sou mais do que grato ao meu pai e à minha irmã, que são a base da minha formação como pessoa, como profissional, como aluno. Não haveria este Yuri sem essas pessoas e, logo, este trabalho não existiria.

Agradeço à minha noiva, que me apoiou e encorajou quando decidi deixar um emprego para me dedicar ao mestrado, sabendo que aquela era a decisão correta, como acabou se provando. E este é apenas um dos milhares de motivos pelos quais sou grato por tê-la ao meu lado.

Agradeço também ao meu sogro, minha sogra e minhas cunhadas, que são uma parte muito linda da minha família e que também se fizeram presentes, de diversas maneiras, ao longo de todo esse processo até que eu chegasse ao final do mestrado.

Sou profundamente grato ao Prof. Dr. Luiz Octávio Gavião, que aceitou me orientar e, com toda a paciência, compreensão e parceria me guiou até este momento. Além de toda a competência e qualificação profissional e acadêmica, o lado humano foi um fator crucial que teve enorme importância na minha caminhada.

Agradeço também à Escola Superior de Guerra pela oportunidade incrível de me receber em seu quadro de alunos. Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa pelos ensinamentos e pelas experiências que enriqueceram tanto minha jornada neste mestrado.

RESUMO

A indústria de defesa integra um dos setores industriais mais estratégicos para os Estados. A Política Nacional de Defesa descreve a importância da Base Industrial de Defesa (BID), ao incentivar a priorização de investimentos em ciência, tecnologia e inovação aplicados a produtos de defesa de uso militar e/ou dual, visando ao fortalecimento da BID e a autonomia tecnológica do país. Em 2021 o Ministério da Defesa passou a exigir que as empresas do setor preenchessem anualmente o Relatório Anual de Resultados da Indústria de Defesa (RARBID), com o objetivo de realizar um mapeamento inicial e monitoramento constante da BID. No intuito de aperfeiçoar o mapeamento e o questionário do RARBID, o presente estudo realiza uma revisão de modelos nacionais e internacionais voltados ao setor de defesa à luz dos objetivos da Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID) para identificar em que aspectos o RARBID se destaca e quais são as lacunas existentes para melhorias na comparação com os modelos analisados. O estudo constatou que o RARBID, embora bem estruturado para seus anos iniciais, apresenta lacunas e margens de aprimoramento. Estas podem ser sanadas a partir da incorporação de elementos presentes na PNBID e em modelos internacionais de mapeamento, especialmente no que tange à avaliação do envolvimento entre o Ministério da Defesa e a BID, à análise da interação entre as empresas da BID e as Forças Armadas, e ao mapeamento de aspectos como acesso a recursos financeiros, mercado de trabalho, pesquisa e desenvolvimento.

Palavras-chave: Base Industrial de Defesa; mapeamento; RARBID; Política Nacional da Base Industrial de Defesa.

ABSTRACT

The defense industry represents one of the most strategic sectors for States. The National Defense Policy underscores the significance of the Defense Industrial Base (DIB), encouraging the prioritization of investments in science, technology, and innovation applied to defense products for military and/or dual use, aiming at strengthening the DIB and achieving technological autonomy for the country. In 2021, the Ministry of Defense mandated that companies in the sector annually complete the Annual Defense Industry Results Report (RARBID), with the objective of conducting an initial mapping and constant monitoring of the DIB. In order to enhance the mapping and questionnaire of RARBID, this study conducts a review of national and international models aimed at the defense sector in light of the objectives of the National Defense Industrial Base Policy (PNBID) to identify the aspects in which RARBID excels and the existing gaps for improvement in comparison to the analyzed models. The study found that RARBID, although well-structured for its initial years, presents gaps and areas for improvement. These can be addressed by incorporating elements present in the PNBID and international mapping models, especially concerning the assessment of the involvement between the Ministry of Defense and the DIB, the analysis of the interaction between DIB companies and the Armed Forces, and the mapping of aspects such as access to financial resources, labor market, research, and development.

Keywords: *Defense Industrial Base; Sectoral Innovation and Production System; Mapping; RARBID; National Defense Industrial Base Policy.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Gastos do Brasil em defesa no mundo	13
Figura 2 -	Gastos do Brasil em defesa na América Latina	13
Figura 3 -	Volume de transações anuais por regiões (milhões de TIV)	15
Figura 4 -	Volume anual de transações das Américas (milhões de TIV)	15
Figura 5 -	Posição do Brasil em 2024	16
Figura 6 -	Fornecedores de sistemas selecionados do KC-390	17
Figura 7 -	Comparação de arsenais de defesa na América Latina	20
Figura 8 -	Distribuição de EED e ED no Brasil (2021)	24
Figura 9 -	Quantidade de empresas do setor de defesa da EU	44
Figura 10 -	Quantidade de empresas “top 100”	44
Figura 11 -	Modelo de inovação “hélice quádrupla”	45
Figura 12 -	Proposta metodológica do estudo	47
Figura 13 -	Sequência de atividades do modelo PRISMA	48

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 - Comparativo de Modelos de Mapeamento para a indústria de defesa 50

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIMDE – Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa
AIAB – Associação das Indústrias Aeroespaciais Brasileiras
APEX Brasil – Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos
BID – Base Industrial de Defesa
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CASLODE – Centro de Apoio a Sistemas Logísticos de Defesa
CEID – Catálogo de Empresas e Itens de Interesse da Defesa
CNI – Confederação Nacional das Indústrias
COMDEFESA – Comitê das Indústrias de Defesa e Segurança
EB – Exército Brasileiro
ED - Empresas de Defesa
EED - Empresas Estratégicas de Defesa
END - Estratégia Nacional de Defesa
ESG – Escola Superior de Guerra
EUA – Estados Unidos da América
FAB – Força Aérea Brasileira
FIESP – Federação das Indústria do Estado de São Paulo
FIPE – Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
ICT – Instituição de Ciência e Tecnologia
IES - Instituição de Ensino Superior
IISS - International Institute for Strategic Studies
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MANSUP – Míssil Antinavio de Superfície
MB – Marinha do Brasil
MD – Ministério da Defesa
OSC – Office of Strategic Capital
OTAN – Organização do Tratado do Atlântico Norte
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PAED – Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa
PED – Produto Estratégico de Defesa
PNBID – Política Nacional da Base Industrial de Defesa
PND - Política Nacional de Defesa
PPGSID - Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa
PRODE – Produto de Defesa
RARBID – Relatório Anual dos Resultados da Base Industrial de Defesa
RETID – Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa
SEPROD – Secretaria de Produtos de Defesa
SIPRI - Stockholm International Peace Research Institute
SisCaPED – Sistema de Cadastramento de Empresas e Produtos de Defesa
SISFRON – Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras
SNI – Sistema Nacional de Inovação
SSI – Sistema Setorial de Inovação e Produção
TRL – Technology Readiness Level
UAE – Emirados Árabes Unidos
UE – União Europeia
UKEF – United Kingdom Export Finance

SUMÁRIO

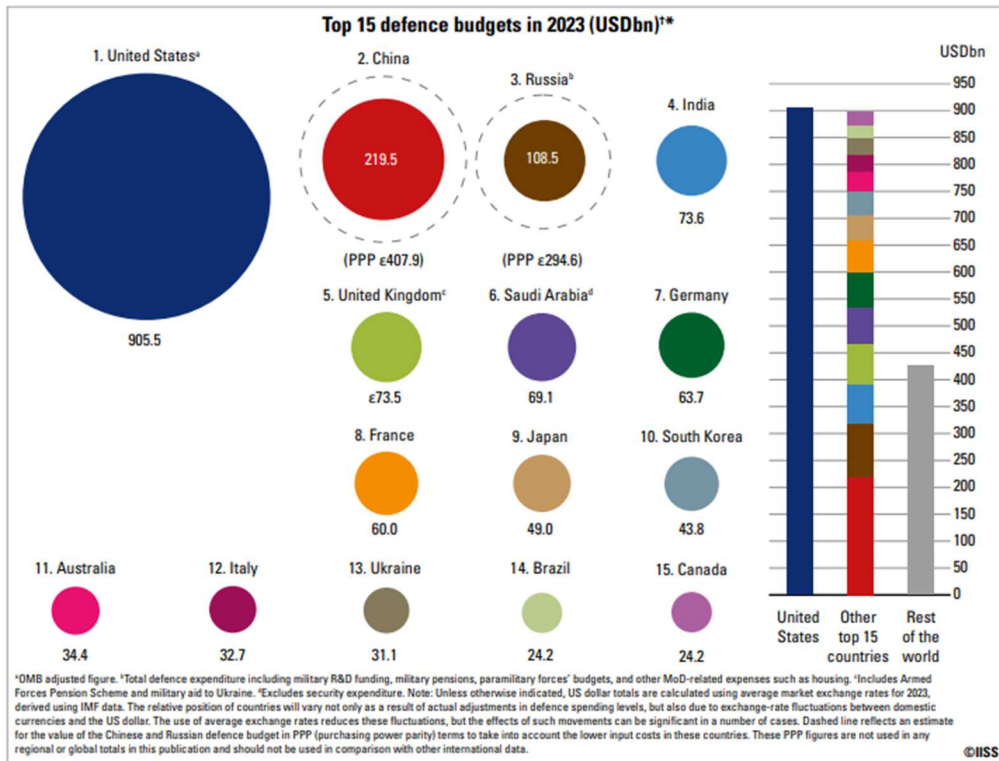
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Contexto do mapeamento da BID	21
1.2 Problema de pesquisa	24
1.3 Objetivo geral	24
1.4 Objetivos específicos	25
1.5 Delimitação do estudo	25
1.6 Relevância da pesquisa	26
1.7 Organização da pesquisa	27
2 REVISÃO DA LITERATURA	28
2.1 A Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID)	28
2.2 O mapeamento da BID pelo RARBID	29
2.3 A metodologia de mapeamento do IPEA	34
2.4 Sistema Setorial de Inovação e Produção (SSD)	39
2.5 Outros modelos de mapeamento na literatura	43
3 METODOLOGIA	47
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	49
4.1 Quadro Comparativo de Modelos de Mapeamento	49
4.2 Análise com foco no RARBIB	54
4.2.1 Tecnologia e Produção.....	57
4.2.2 Comércio.....	58
4.2.3 Mercado de Trabalho.....	62
4.2.4 Pesquisa e Desenvolvimento.....	63
4.2.5 Outros aspectos.....	65
4.3 Novo questionário proposto ao RARBID	65
4.3.1 Tecnologia e Produção.....	66
4.3.2 Comércio.....	67
4.3.3 Mercado de Trabalho.....	70
4.3.4 Pesquisa e Desenvolvimento.....	71
5 CONCLUSÃO	73
REFERÊNCIAS	76

1 INTRODUÇÃO

A indústria de defesa integra um dos setores industriais mais estratégicos para os Estados. Fomentar a Base Industrial de Defesa (BID), além de garantir a soberania do país, traz crescimento econômico, na medida em que gera empregos diretos e indiretos e desenvolve produtos de uso dual, também úteis ao setor civil. A Política Nacional de Defesa descreve a importância da BID, ao incentivar a priorização de “investimentos em saúde, educação, ciência, tecnologia e inovação aplicados a produtos de defesa de uso militar e/ou dual, visando ao fortalecimento da Base Industrial de Defesa - BID e a autonomia tecnológica do País” (Brasil, 2020).

No contexto brasileiro, a indústria de defesa enfrenta uma série de desafios. Em termos absolutos, os gastos do país com defesa ocupam a 15ª posição mundial e a 1ª na América Latina, conforme indica a última edição do *The Military Balance*, nas Figuras 1 e 2, respectivamente (International Institute for Strategic Studies, 2024). Porém a BID ainda é dependente de sistemas e componentes de alta tecnologia embarcada. Isso ocorre devido à complexidade e ao alto custo envolvidos na produção desses equipamentos. A dependência de importação também está relacionada à necessidade de modernizar as Forças Armadas, para tentar acompanhar o estado-da-arte da tecnologia usada nos países desenvolvidos, uma vez que a produção local, no atual estágio da BID, demandaria tempo considerável de pesquisa, desenvolvimento e produção, além de recursos superiores ao patamar histórico do orçamento de defesa (Andrade; Franco, 2016).

Figura 1 – Gastos do Brasil em defesa no mundo



Fonte: International Institute for Strategic Studies, 2024.

Figura 2 – Gastos do Brasil em defesa na América Latina

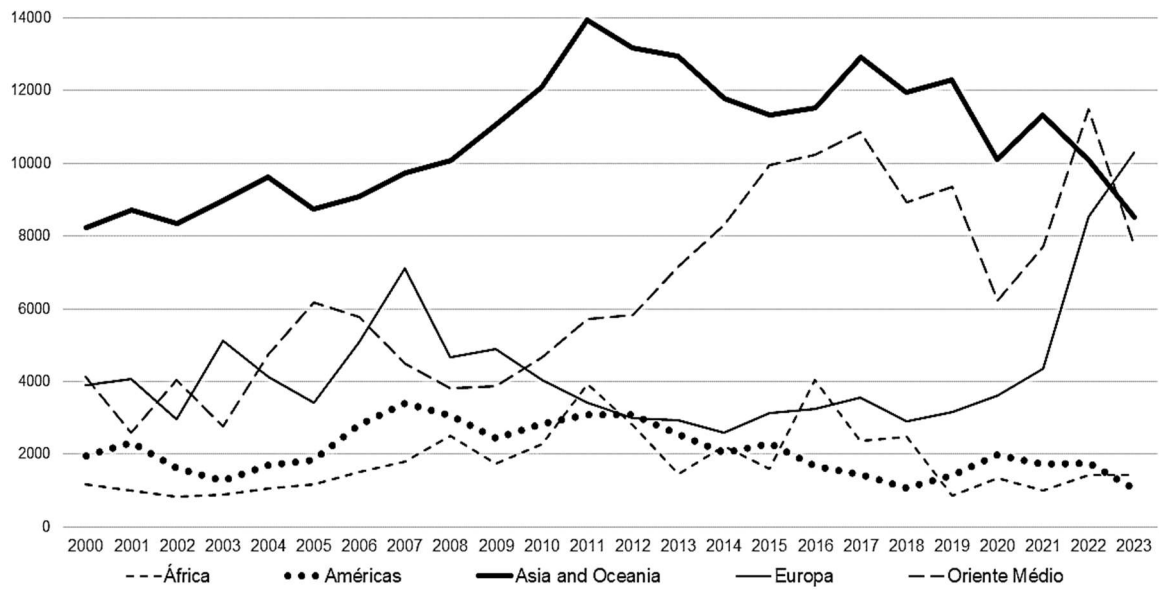


Fonte: International Institute for Strategic Studies, 2024.

Os dados do *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI) corroboram esse levantamento anual do *International Institute for Strategic Studies* (IISS). Em termos regionais, as Américas mostram volume reduzido de transações com armamentos e sistemas, tanto de importações quanto exportações, em relação às demais regiões, conforme a Figura 3 (Stockholm International Peace Research Institute, 2024). Entre os países do continente, o Brasil mostra um desempenho equilibrado em relação aos vizinhos e ao Canadá, em que pese a franca liderança dos EUA, conforme a Figura 4¹. Os países indicados na Figura 4 são somente os regionais que apresentaram os dados completos na base de dados. Entretanto, os números brasileiros são ainda ínfimos em defesa, considerando que o mercado global do setor movimentava anualmente cerca de US\$ 1,5 trilhão (Brasil, 2024).

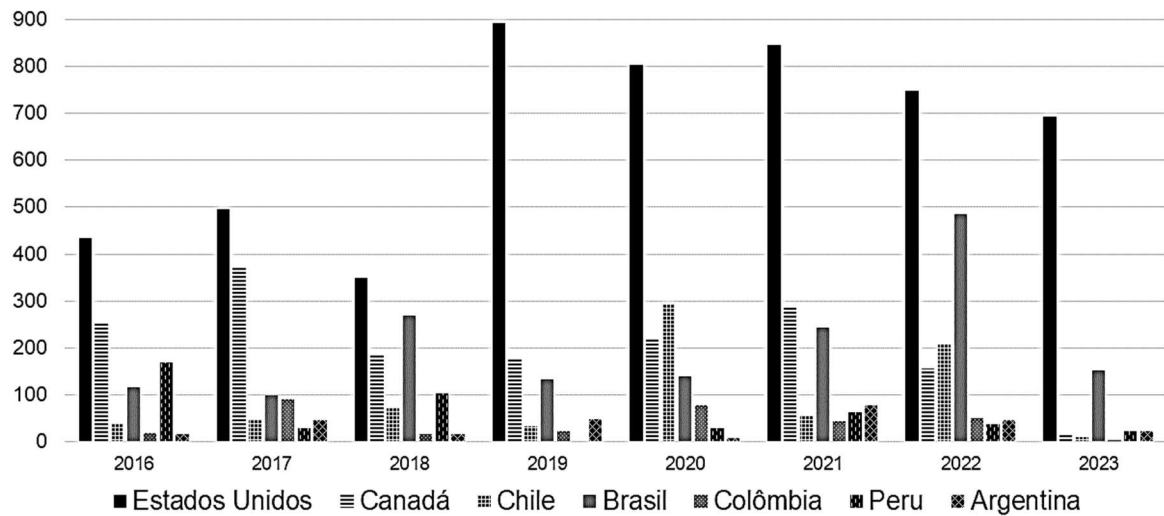
¹ O volume de transações das Figuras 3 e 4, medido pelo SIPRI, utiliza uma unidade própria, denominada valor indicador de tendência (TIV). O TIV de um item entregue destina-se a refletir a sua capacidade militar e não o seu valor financeiro. Esta unidade comum pode ser utilizada para medir tendências no fluxo de armamentos entre determinados países e regiões ao longo do tempo – na verdade, um índice de preços de capacidade militar. O TIV é derivado dos custos unitários de produção conhecidos de um conjunto básico de armamentos. O TIV para um armamento cujo custo unitário de produção é desconhecido é calculado fazendo uma comparação com base nos seguintes elementos: tamanho e características de desempenho (ou seja, peso, velocidade, alcance e carga útil); tipos de eletrônicos, arranjos de carga ou descarga, motor, esteiras ou rodas, armamento e materiais; e finalmente a época em que o armamento foi produzido. As armas que tenham sido anteriormente utilizadas por outra força armada (ou seja, armas excedentárias) recebem um valor igual a 40 por cento do valor de uma arma nova. As armas usadas que foram significativamente remodeladas ou modificadas pelo fornecedor antes da entrega recebem um valor de 66 por cento do valor quando novas. O volume global das exportações de armas de um determinado estado num determinado ano é então calculado somando os TIV das armas e componentes entregues. Dado que as entregas anuais podem flutuar, o SIPRI utiliza médias móveis de 5 anos para fornecer uma medida mais estável das tendências nas transferências internacionais de armas. O SIPRI TIV é por vezes mal interpretado como um valor financeiro. Contudo, não reflete o preço real pago pelas armas nem representa os valores atuais em dólares das transferências de armas. O TIV não deve, portanto, ser comparado diretamente com o produto nacional bruto (PNB), o produto interno bruto (PIB), as despesas militares, os valores de vendas ou o valor financeiro das licenças de exportação de armas. Contudo, os TIV podem ser utilizados como dados brutos para calcular tendências nas transferências internacionais de armas ao longo de períodos de tempo; percentagens globais indicativas para fornecedores e destinatários; e percentagens para o volume de transferências de ou para estados específicos.

Figura 3 – Volume de transações anuais por regiões (milhões de TIV)



Fonte: Stockholm International Peace Research Institute, 2024.

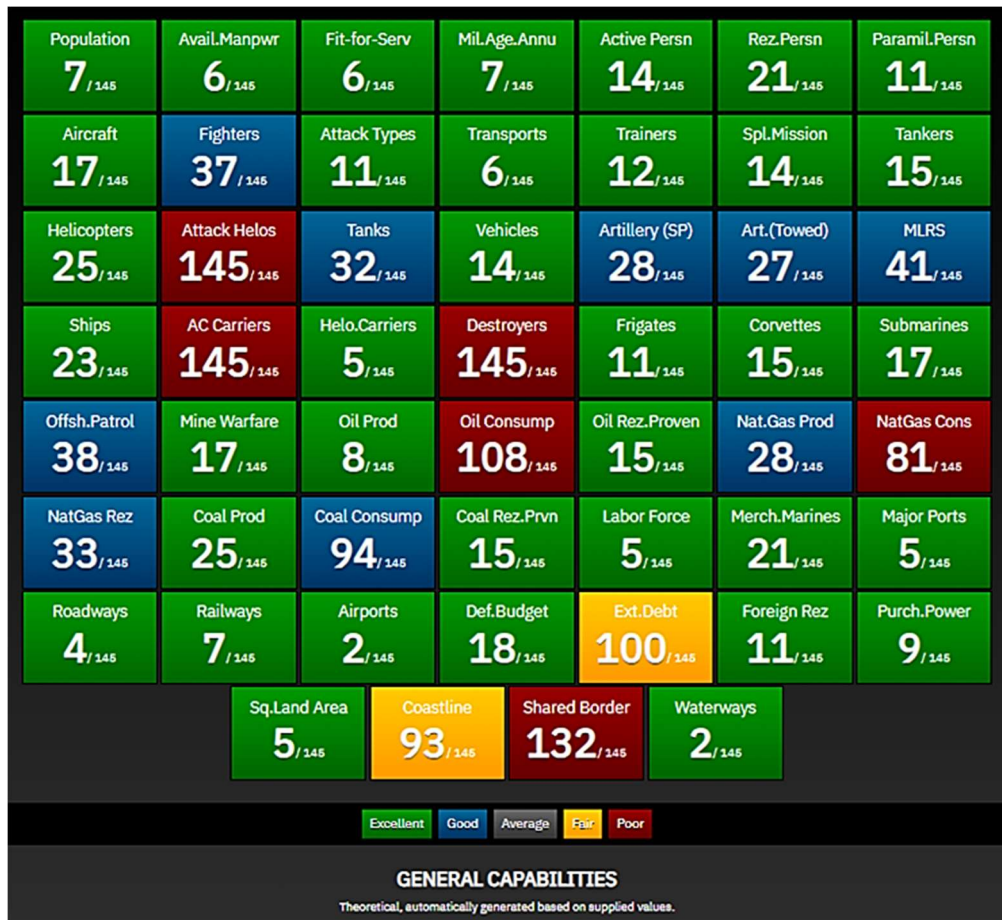
Figura 4 - Volume anual de transações das Américas (milhões de TIV)



Fonte: Stockholm International Peace Research Institute, 2024.

Segundo o índice *Global Fire Power* (GFP), a participação brasileira na indústria de defesa mundial garante a 15ª posição entre 145 países (Global Fire Power, 2024), coincidindo com os dados do *The Military Balance* (Stockholm International Peace Research Institute, 2024). O GFP, entretanto, traz um gráfico relevante, mostrando a posição relativa do Brasil em diversos setores da indústria de defesa, conforme a Figura 5. As cores verde e azul indicam posições em que o país foi considerado em estágio excelente ou bom, respectivamente.

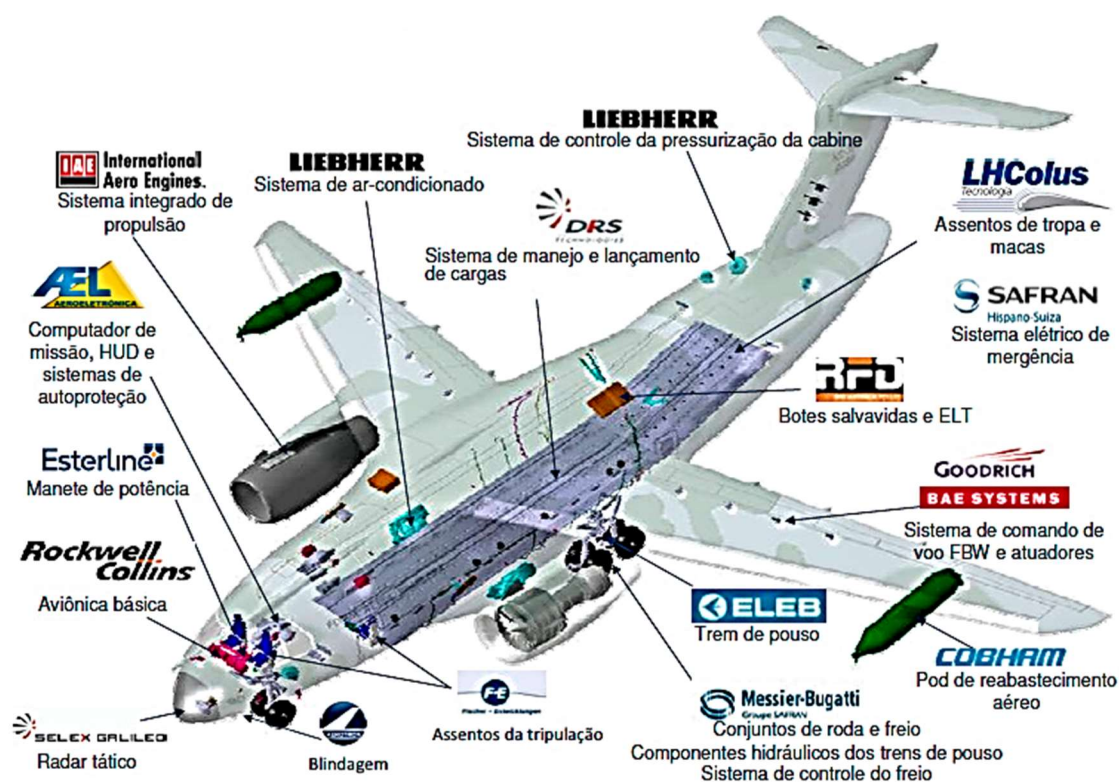
Figura 5 - Posição do Brasil em 2024



Fonte: Global Fire Power, 2024 .

Embora essa posição seja regionalmente relevante ao Brasil, deve-se destacar que o setor de defesa ainda depende da tecnologia externa para desenvolver diversos componentes de alto valor agregado. A Figura 6 ilustra esse aspecto, mostrando alguns componentes da aeronave KC-390, um projeto nacional da EMBRAER que depende de componentes externos. Por exemplo, o sistema integrado de propulsão é fabricado pela *International Aero Engines*, uma *joint venture* que reúne os principais fabricantes de motores de aeronaves, tendo como principais acionistas a *Pratt & Whitney*, *Pratt & Whitney Aero Engines International* (uma subsidiária integral da Pratt & Whitney), a japonesa *Aero Engine Corporation* e a *MTU Aero Engines*. A empresa possui um portfólio de 190 clientes em 80 países, exportando o mesmo motor V2500 do KC-390 para a atual família de aeronaves A320 (International Aero Engines, 2024).

Figura 6 – Fornecedores de sistemas selecionados do KC-390



Fonte: PROGRAMA Embraer KC-390, 2024.

No caso dos radares tácticos Gabbiano T20, o fornecimento coube a empresa italiana Selex ES, do grupo Finmeccanica (empresa italiana Leonardo). Além do KC-390, a Selex ES instalou equipamentos a bordo das principais aeronaves da Força Aérea Brasileira (FAB) e da Marinha do Brasil (MB), que incluem o AMX, F-5, P95 e Lynx, com mais de 140 radares de controle de fogo e vigilância aerotransportados (M-Scan e AESA). A empresa também é a principal parceira do conjunto de sensores para o Saab Gripen NG que foi adquirido pelo Brasil no âmbito do programa FX-2. A Selex ES também se envolveu com a MB na modernização das fragatas da classe Niterói e Corveta Barroso e com o Exército Brasileiro (EB) através da entrega do programa Sistac (Sistema Táctico de Comunicações). Com tantos projetos estratégicos, a empresa criou uma subsidiária no país, a “Selex ES do Brasil”, para criar uma capacidade de apoio nacional independente e desenvolver relações com empresas locais, a fim de abordar oportunidades nos mercados de defesa e segurança (Finmeccanica, 2015).

Mais recentemente, o Brasil celebrou acordos com os Emirados Árabes Unidos (UAE), através de seu conglomerado da indústria de defesa, Grupo EDGE, que abriu um escritório no país em abril de 2023, antes de diversos acordos de parceria tecnológica.

Esses acordos abrangeram uma série de tecnologias, incluindo mísseis antinavio de longo alcance (MANSUP), guerra eletrônica, segurança cibernética, armas inteligentes e tecnologias não letais a serem exportados ao Brasil. Além disso, a EDGE concluiu a aquisição de 50% na empresa brasileira de armas guiadas SIATT, que foi criada em 2015 pelos sócios fundadores da extinta Mectron e adquiriu o míssil anticarro MSS-1.2 AC e o míssil antinavio daquela empresa (Stockholm International Peace Research Institute, 2024).

Esse contexto mostra uma dependência cada vez superior, na medida em que nos distanciamos da capacidade de gerar produtos de alta tecnologia em defesa. Esse problema já fora alertado por militares brasileiros na década de 1980, por ocasião das dificuldades vivenciadas pelos argentinos durante a Guerra das Malvinas. Vidigal (1988) destacou à época que a Argentina foi vítima do boicote internacional, ao se tornar impossibilitada de adquirir produtos de defesa essenciais ao esforço de guerra, como os mísseis Exocet, tanques descartáveis de combustível para as aeronaves A-4 Skyhawk, que operavam no limite de seu raio de ação e diversos sobressalentes essenciais.

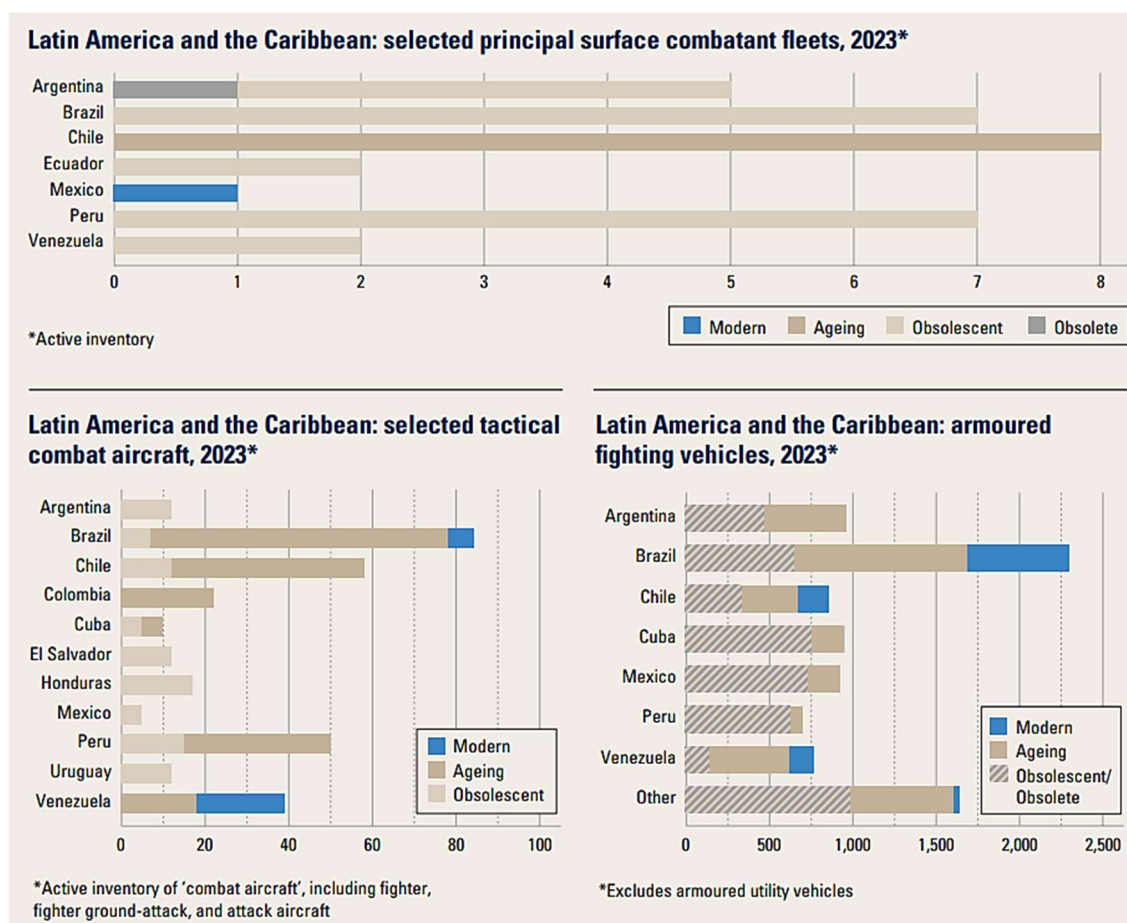
As políticas públicas na área de defesa precisam ser efetivas, para evitar problemas similares vivenciados na Argentina durante a Guerra das Malvinas. A Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID) foi recentemente publicada através do Decreto Nº 11.169, de 10 de agosto de 2022, tendo por finalidade garantir a competitividade e autonomia da Base Industrial de Defesa (BID), em tecnologias estratégicas e indispensáveis à defesa nacional (Brasil, 2022). A PNBID estabeleceu seis objetivos, aqui sintetizados: I - estimular a produção de conhecimento e a geração de propriedade intelectual por instituições com atuação em pesquisa, desenvolvimento e inovação em matéria de bens e serviços de defesa; II - incentivar a integração das ações referentes à ciência, à tecnologia e à inovação como fator indutor do desenvolvimento produtivo da BID; III - incentivar a formação continuada de recursos humanos para a BID; IV - reduzir a dependência externa de bens e serviços de defesa; V - aprimorar a qualidade tecnológica dos bens e dos serviços de defesa produzidos e desenvolvidos no País; e VI - aumentar a competitividade da BID para expandir as exportações de bens e serviços de defesa produzidos e desenvolvidos no País (Brasil, 2022).

As iniciativas com foco na nacionalização da indústria de defesa não são recentes. A Política de Defesa Nacional (PDN), aprovada pelo Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005, já mencionava a “indústria de defesa” em três passagens do texto, enfatizando a importância do seu desenvolvimento para a “redução da dependência tecnológica e à

superação das restrições unilaterais de acesso a tecnologias sensíveis”, para incluir “o domínio de tecnologias de uso dual [...] para alcançar o abastecimento seguro e previsível de materiais e serviços de defesa” (Brasil, 2005). A Estratégia Nacional de Defesa (END), aprovada pelo Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008, estabeleceu o objetivo de fortalecimento do setor, com prioridade para a promoção da capacitação de recursos humanos e do domínio tecnológico nacional (Brasil, 2008). Em 2011, a Medida Provisória nº 544, convertida na Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012, buscou estimular a indústria de defesa, criando normas especiais para compras, contratações e desenvolvimento de produtos e sistemas de defesa, além de abordar regras de incentivo à área estratégica de defesa, através do Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID) (Brasil, 2012). Entretanto, a BID brasileira ainda não é capaz de atender a esses requisitos de inovação e produção, para garantir uma autonomia sustentável e atualização do arsenal do país no estado-da-arte dos produtos de defesa mais modernos do mundo.

Outro aspecto preocupante, além da nacionalização de componentes de alta tecnologia, se refere à obsolescência do arsenal de defesa. O *The Military Balance* (Stockholm International Peace Research Institute, 2024) ilustrou esse aspecto na Figura 7, em que é possível verificar uma comparação entre a dimensão e o estado-da-arte dos meios navais, blindados e aeronaves, entre países da América Latina (The International Institute for Strategic Studies, 2024). Embora seja uma amostra de apenas três sistemas entre diversos que equipam as Forças Armadas, esse aspecto também deve ser considerado para contextualizar a o estado atual da BID brasileira.

Figura 7 – Comparação de arsenais de defesa na América Latina



Fonte: International Institute for Strategic Studies, 2024.

Sob um ponto de vista positivo, cabe destacar que o desenvolvimento das Fragatas Tamandaré prevê que o primeiro navio tenha mais de 30% de conteúdo local, aumentando para mais de 40% para futuras embarcações. O contrato de US\$ 2 bilhões para quatro navios foi concedido em 2020 ao Consórcio Águas Azuis, uma *joint venture* entre a alemã *Thyssenkrupp Marine Systems*, a Embraer e a Atech do Brasil. As embarcações serão baseadas no projeto MEKO A100 da TKMS e adaptadas às exigências brasileiras, sendo totalmente construídas no Brasil.

O *The Military Balance* também destaca os laços de cooperação com a França, a Suécia e os EUA, enfatizando que o Brasil possui uma BID bem desenvolvida, com capacidade para projetar e fabricar sistemas terrestres, navais e aéreos, em que as empresas aeroespaciais Avibras e Embraer também exportam, incluindo o envolvimento

de empresas locais no programa de segurança fronteiriça SISFRON (Stockholm International Peace Research Institute, 2024).

Para que políticas públicas possam ser efetivas, seus gestores precisam realizar atividades de monitoramento, avaliação e controle, através do exame contínuo dos processos e impactos, medindo variáveis para controlar os resultados (Brasil, 2018). Políticas públicas eficazes requerem um diagnóstico detalhado, para que as ações estratégicas decorrentes possam surtir os efeitos desejados esperados (Freitas, 2016, Vergel-Tovar *et al.*, 2022). A necessidade de “mensurar para gerenciar” foi adaptada à administração através das práticas de gestão da qualidade, sendo também úteis às políticas públicas (Helmold, 2021, Sioutou *et al.*, 2022). Isto também é válido ao setor de defesa, sendo essencial o mapeamento das empresas que integram a BID (Kent, 2022, Settanni *et al.*, 2017).

1.1 Contexto do mapeamento da BID

Por iniciativa conjunta dos Ministérios da Defesa (MD) e da Economia, alinhada com a Política Nacional de Defesa, a Portaria Interministerial MD/ME nº 4.866, de 30 de novembro de 2021 publicou o Relatório Anual dos Resultados da Base Industrial de Defesa (RARBID). Com periodicidade anual, esse Relatório tem por finalidade contribuir para a condução de políticas voltadas para o mapeamento da BID (Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança, 2023). Não há, no entanto, sanção prevista até o momento para as empresas que não preencherem o RARBID anualmente, embora as empresas tenham que fazê-lo caso desejem pleitear o título Empresas de Defesa ou Empresas Estratégicas de Defesa, ou pleitearem o cadastro de seus produtos como PRODE ou PED. Porém ocorreram outras iniciativas de mapeamento além do RARBID.

Em 2016, sob o escopo do fortalecimento da indústria nacional de defesa, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e com o apoio do MD, elaborou um extenso e detalhado mapeamento da BID (Negrete *et al.*, 2016). Essa iniciativa teve a finalidade de somar esforços aos estudos acadêmicos sobre o setor, bem como aos dados de entidades e de associações representativas desse segmento, como a Associação Brasileira das Indústrias de Material de Defesa e Segurança (ABIMDE) e a Associação das Indústrias Aeroespaciais Brasileiras (AIAB), agregando informações sobre a cadeia

produtiva de defesa, abarcando empresas de menor visibilidade em relação às aquelas vinculadas às associações de classe.

O relatório final do IPEA é uma obra ampla, com mais de 700 páginas, e fornece um estudo detalhado da BID brasileira até 2015. No âmbito nacional, o segmento de Sistemas obteve um crescimento no número de empresas de 21% (de 82 para 100) e de 78% no número de empregados entre 2005 e 2011 (de 9.108 para 16.229). As empresas estavam localizadas em sua maioria na região Sudeste (73%), com a região Sul logo em seguida (16%) e as demais somando juntas 11% das empresas, evidenciando uma grande concentração do setor por razões de maior presença de mão-de-obra qualificada, fornecedores e infraestrutura logística nas duas regiões. Além disso, 73% das empresas são dependentes dos contratos que possuem na área de Defesa para manter seus funcionários empregados (Negrete *et al.*, 2016).

No Brasil, a ABIMDE também realiza atividades de mapeamento da BID. A ABIMDE possui mais de 200 empresas associadas e em 2014 o Complexo da Defesa e da Segurança do Brasil movimentou R\$ 202 bilhões, que equivaleram a 3,7% do PIB do ano anterior, segundo o relatório “Cadeia de Valor e Importância Socioeconômica da Indústria de Defesa e Segurança no Brasil”, elaborado pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE (Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança, 2015). Em 2021, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) estimava que o setor possuía mais de 1.100 empresas e empregava mais de 1 milhão de trabalhadores, sendo a maior parte de micro, pequeno e médio portes. As companhias desse campo eram responsáveis por aproximadamente 285 mil empregos diretos e 850 mil indiretos – com remuneração superior à média da indústria de transformação – e movimentavam cerca de R\$ 200 bilhões na economia nacional, representando cerca de 4% PIB. Ainda segundo o BNDES, a BID havia exportado nos últimos anos, em média, US\$ 1 bilhão/ano e estudos apontavam para um potencial de exportação na ordem de US\$ 5 bilhões/ano (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2021). Em 2021, as exportações da BID apresentaram recorde histórico de US\$ 1,5 bilhão, embora o câmbio alto, em média R\$ 5,50, possa ter sido fator decisivo para o significativo aumento, já que não houve registro de aumento considerável no volume de vendas ou de novos contratos (Brasil, 2021a).

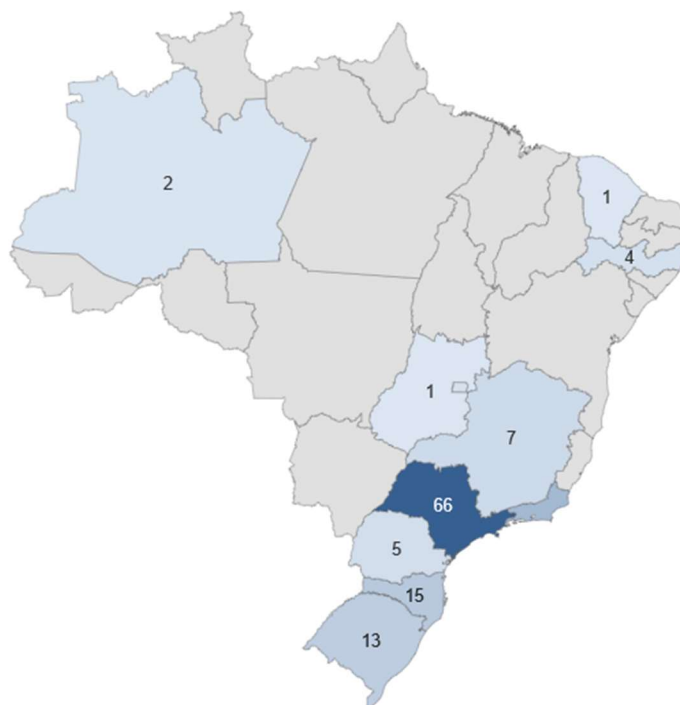
Em 2023, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) publicou relevante relatório de pesquisa sobre o panorama dos desafios brasileiros da indústria de defesa e segurança (Confederação Nacional da Indústria, 2023). No relatório, diversas

conclusões são destacadas, entre elas os desafios relacionados à dependência tecnológica de países estrangeiros, para que o país domine o conhecimento do ciclo completo de produção para reverter a dependência permanente à *expertise* alheia. O relatório também destaca as dificuldades com investimentos em pesquisa e desenvolvimento, com foco na inovação e tecnologias de defesa de ponta, juntamente com restrições orçamentárias, limitando sua capacidade de modernizar e expandir suas capacidades. A dependência do setor em componentes e tecnologias importados representa desafios em termos de vulnerabilidades da cadeia de suprimentos e possíveis interrupções.

As federações estaduais da indústria também realizam atividades de mapeamento do setor de defesa. A FIRJAN, por exemplo, realiza esse trabalho no Rio de Janeiro, que é a segunda unidade da federação com o maior número de Empresas Estratégicas de Defesa (EED) e Empresas de Defesa (ED) no país, segundo dados do MD. No portal de dados abertos do Governo brasileiro é possível encontrar informações do MD sobre a quantidade de EED, ED, PED e PRODEs cadastrados por estado e por empresas. Enquanto São Paulo abriga 66 empresas com essas classificações, sendo o maior detentor, o Rio de Janeiro abriga 23, enquanto Santa Catarina possui 15 e o Rio Grande do Sul abriga 13 EED ou ED (Brasil, 2024). Além disso, no Estado do Rio de Janeiro há 945 empresas no Cadastro de Empresas Interesse da Defesa, um sistema nacional do MD que mapeia a cadeia do setor e inclui fornecedores cuja atividade fim não é de defesa, mas que provêm insumos, serviços e produtos cruciais para a cadeia produtiva (em fase de elaboração)².

² Dados obtidos em visita do Autor à Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e no Cadastro de Empresas Interesse da Defesa, cuja exibição em página eletrônica do MD foi posteriormente descontinuada.

Figura 8 – Distribuição de EED e ED no Brasil (2021)



Fonte: em fase de elaboração (ver Nota 2).

1.2 Problema de pesquisa

Com referência ao modelo de mapeamento do RARBID, existem aperfeiçoamentos à coleta de dados, com base em modelos similares, para melhor contribuir às políticas públicas necessárias à independência da BID brasileira e capacidade de acompanhar o estado-da-arte dos sistemas de alta tecnologia?

1.3 Objetivo geral

Desde as primeiras iniciativas para a formulação de políticas na área da indústria de defesa, a contextualização deste problema de pesquisa indicou que o monitoramento ou acompanhamento do desenvolvimento do setor não foi suficiente para reduzir ou eliminar a dependência externa de sistemas de defesa. O estágio atual de desenvolvimento tecnológico desse setor nos países desenvolvidos tende a ampliar a defasagem para a indústria de defesa do Brasil, principalmente os EUA, a China, a Rússia, o Reino Unido e a França. É preciso identificar o que medir para que as políticas públicas do setor possam melhor acompanhar a evolução da BID do país e propor ações capazes de reverter essa tendência prejudicial à soberania brasileira.

Assim, o objetivo geral é avaliar o RARBID à luz das necessidades impostas nos principais documentos político-estratégicos do país, comparando-o com outras experiências e modelos de mapeamento da BID, para identificar eventuais aperfeiçoamentos em indicadores de desempenho e dados coletados para alavancar a independência da BID brasileira, sem comprometer a capacidade de acompanhar o estado-da-arte dos sistemas de alta tecnologia, desenvolvidos nos países desenvolvidos.

1.4 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, a pesquisa envolve os seguintes objetivos específicos:

- a. Identificar parâmetros para a indústria de defesa com base nos principais documentos político-estratégicos relacionados ao setor (PND, END, PNBID, entre outros), referentes à independência tecnológica e à capacidade de permanência no estado-da-arte em pesquisa e desenvolvimento (P&D) da BID brasileira; e
- b. Identificar as semelhanças e diferenças entre os modelos de mapeamento da BID levantados na revisão da literatura, para adicionar novos parâmetros se for o caso;

1.5 Delimitação do estudo

A pesquisa versa sobre o mapeamento da BID, para que as informações coletadas possam diagnosticar o estado-da-arte desse setor e subsidiar a formulação e monitoramento de políticas públicas da indústria de defesa. Embora existam diferentes modelos de mapeamento da indústria, esta pesquisa utiliza como referência o RARBID, por ser o modelo mais atual e oficial do MD para o acompanhamento da BID. As comparações do RARBID com outros modelos levantados na literatura científica foram consideradas apenas para comparar e extrair novos dados de relevância para esse mapeamento.

A dimensão do texto que reúne o RARBID, o modelo de mapeamento do IPEA e demais questionários encontrados na literatura não reúne um corpus de volume significativo para realizar uma análise de conteúdo quantitativa. Assim, foi necessário analisar documento a documento de forma manual, com alguns recursos de programas

de análise de texto, nuvem de palavras, entre outros que auxiliassem uma avaliação qualitativa. No que foi possível reduzir a subjetividade humana na análise de conteúdo, através de uso de software, recorreu-se aos aplicativos do R para *text mining*.

1.6 Relevância da pesquisa

A pesquisa é relevante ao país pois busca aperfeiçoar um processo relacionado à BID brasileira. O RARBID foi proposto em 2021 através de uma política pública de nível federal e interministerial. Assim, qualquer melhoramento na coleta dos seus dados representa uma contribuição direta aos Ministérios da Defesa e da Economia, pois permite diagnosticar as necessidades de desenvolvimento do setor de forma tempestiva e oportuna.

A nível acadêmico, a pesquisa também contribui para o atingimento da finalidade institucional da ESG. A Escola se destina a desenvolver atividades acadêmicas que permitam compreender as realidades nacional e internacional, no campo da Defesa Nacional, incluindo o que concerne à segurança e ao desenvolvimento. Os estudos sobre a BID se enquadram no contexto dessas três áreas de interesse da ESG, pois o seu mapeamento está diretamente relacionado ao aperfeiçoamento da Defesa Nacional, por contribuir para o desenvolvimento dos complexos industriais que devem equipar as Forças Armadas.

Ainda em nível acadêmico, as pesquisas sobre a BID dão encaminhamento às pesquisas relativas à Segurança Internacional e Defesa, foco do Programa de Pós-Graduação em Segurança Internacional e Defesa (PPGSID). As pesquisas nessa área de concentração se referem à evolução do pensamento em segurança em um contexto global complexo e dinâmico, marcado pela profusão e diversificação de novas ameaças, fenômenos e práticas capazes de imputar novas formas de organização internacional. Isto requer estudos sobre as políticas de defesa dos Estados, a gestão de capacidades de defesa, a organização militar, a gestão da inovação e da política de ciência e tecnologia da defesa, gastos e orçamento de defesa, reunindo assuntos diretamente ligados à BID.

Especificamente em relação à Linha de Pesquisa 2 do PPGSID (Políticas, Estratégias e Planejamento de Defesa), cabe destacar que a linha realiza estudos acerca das políticas públicas, estratégia e planejamento da Defesa, abrangendo as áreas estratégicas, de ensino e qualificação das Forças Armadas, de segurança pública,

indústria, ciência, tecnologia e inovação na área, além das políticas externas e da diplomacia de defesa. O estudo do planejamento da Defesa se relaciona ao planejamento das capacidades, à logística de Defesa, à abordagem do ciclo de vida de produtos e ao fomento e desenvolvimento da BID, tema central desta dissertação.

1.7 Organização da pesquisa

A pesquisa preliminar foi organizada em cinco seções, sendo o primeiro de introdução, em que se apresenta a contextualização do tema, a definição do problema de pesquisa, seu objetivo geral e os específicos, a relevância do tema e sua delimitação de escopo ou abrangência.

Na Seção 2, é realizada uma revisão preliminar da literatura, com foco sobre o mapeamento da indústria de defesa, destacando-se as partes componentes e questões que buscam mapear a BID, conforme as diferentes versões encontradas nas bases de pesquisa.

Na Seção 3, é apresentada a proposta de metodologia, com as principais etapas que permitam atingir o objetivo geral.

Na Seção 4, serão apresentados os resultados da comparação do RARBID com os demais modelos de mapeamento da indústria de defesa, para fundamentar os argumentos em prol de eventuais alterações do modelo em vigor.

Finalmente, na Seção 5 será apresentada a conclusão da pesquisa, destacando-se a importância da indústria de defesa e a necessidade de políticas públicas que incentivem a inovação nesse setor. Serão discutidas as implicações da pesquisa para a defesa nacional e sugeridas possíveis direções para futuras pesquisas nesse campo.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para a revisão de literatura, este trabalho analisou o modelo de mapeamento do MD, o RARBID, à luz dos objetivos da PNBID, que estabelecem um marco importante para o desenvolvimento do setor de defesa nacional e o aprimoramento dos instrumentos de fomento à BID, entre as quais o RARBID é uma dessas iniciativas mais recentes. Com esse objetivo em mente, foram estudados modelos de mapeamento industrial efetuados no Brasil e em outros países, com foco em modelos específicos para o setor de defesa. Entre os modelos utilizados para fins de comparação neste estudo estão o mapeamento realizado pela ABDI/IPEA, além dos modelos de Cheung (2021) e Soare; Pothier (2021).

2.1 A Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID)

A PNBID, instituída pelo Decreto nº 11.169 de 10 de agosto de 2022, representa um marco significativo para a consolidação da BID do Brasil. Este documento estabelece um framework robusto que visa não apenas fortalecer a autonomia e competitividade do setor de defesa, mas também integrar esforços de inovação, desenvolvimento tecnológico e expansão comercial. A seguir, será realizada uma análise detalhada dos principais pontos e objetivos da PNBID, contextualizando sua importância no cenário de defesa nacional e internacional.

O decreto define os objetivos da PNBID, que são essencialmente voltados para o fortalecimento da capacidade industrial e tecnológica do Brasil no setor de defesa. Entre os objetivos principais estão: (a) estimular a produção de conhecimento através da pesquisa, desenvolvimento e a inovação em bens e serviços de defesa, promovendo a geração de propriedade intelectual; (b) integração das ações de ciência, tecnologia e inovação com o fomento da colaboração entre diferentes instituições e setores, promovendo um ambiente propício para o desenvolvimento tecnológico; (c) formação de recursos humanos através do investimento na qualificação contínua de profissionais para atender às necessidades específicas da BID; (d) a redução da dependência externa de importações no setor de defesa, fortalecendo a produção nacional; (e) o aprimoramento da qualidade tecnológica dos produtos e serviços de defesa, buscando que os padrões tecnológicos sejam elevados; e (f) o aumento da competitividade da indústria nacional e das exportações, expandindo a presença da BID brasileira no mercado internacional, aumentando as exportações de produtos e serviços de defesa.

A coordenação da PNBID é atribuída ao MD, que deve estabelecer diretrizes estratégicas nas áreas de ciência, tecnologia e inovação; promoção e inteligência comercial; financiamento e garantias; tributação; e orçamento. A ênfase em setores estratégicos como tecnologias nuclear, aeroespacial e cibernética indica uma abordagem direcionada para áreas críticas da defesa nacional. As parcerias, tanto com órgãos nacionais quanto internacionais, são incentivadas para capacitar e desenvolver tecnologias essenciais.

Para cumprir suas diretrizes e objetivos propostos, a PNBID também aborda a necessidade de expandir a visibilidade e a competitividade dos bens e serviços de defesa no mercado internacional. Nesse sentido, a divulgação dos PRODE e PED e sua inserção em programas federais de apoio às exportações e plataformas de promoção comercial são consideradas estratégias essenciais para aumentar a participação da BID no comércio global. Este aspecto é fundamental para posicionar o Brasil como um player relevante no cenário internacional de defesa.

Para cada aspecto a ser potencializado, o decreto prevê a articulação entre o MD e o Ministério da Economia para ampliar o financiamento e as garantias destinadas à produção e desenvolvimento de bens e serviços de defesa. O acesso a recursos financeiros, sejam eles públicos ou privados, reembolsáveis ou não reembolsáveis é, portanto, elencado como uma medida crucial para garantir a sustentabilidade e o crescimento da BID. Além disso, a proposta de compatibilização das condições de financiamento com os mercados internacionais visa tornar os produtos brasileiros mais competitivos globalmente.

É nesse contexto que o surgimento do RARBID se dá. O primeiro passo para que a política seja efetiva é dar ao tomador de decisão os insumos e os dados necessários para que o governo e o MD conheçam em detalhes os atores, aspectos e peculiaridades que hoje compõem a BID nacional. Portanto, um mapeamento institucionalizado se torna crucial, assim como o estabelecimento de uma regularidade em que será aplicado, para que seja uma fonte contínua que possibilite o diagnóstico da indústria de defesa brasileira.

2.2 O mapeamento da BID pelo RARBID

O questionário RARBID, apresentado no anexo da Portaria Interministerial MD/ME nº 4.866, de 30 de novembro de 2021, se destina a coletar dados estatísticos sobre a

cadeia produtiva da BID, sendo resguardado o segredo industrial das empresas, no tocante aos resultados sobre tecnologia e produção, comércio, mercado de trabalho, pesquisa, desenvolvimento e inovação (Brasil, 2021).

Na prática, o RARBID identifica, junto às empresas credenciadas como Empresas de Defesa (ED) e Empresas Estratégicas de Defesa (EED), informações que auxiliam na condução de políticas que contribuirão para o fomento da BID, no tocante aos resultados sobre tecnologia, produção, comércio, mercado de trabalho, pesquisa, desenvolvimento e inovação (Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança, 2023).

O RARBID passará a compor o escopo do processo de credenciamento de empresas e classificação de Produtos de Defesa (PRODE). Considerado um importante instrumento norteador das avaliações às ED e EED, estará disponível no Sistema de Cadastramento de Empresas e Produtos de Defesa (SisCaPED) e o seu preenchimento será de responsabilidade das empresas (Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança, 2023).

O RARBID é composto por quatro seções: tecnologia e produção, comércio, mercado de trabalho e pesquisa e desenvolvimento. Essas seções são subdivididas em diversas questões que detalham as características da empresa.

A seção sobre tecnologia e produção aborda os seguintes aspectos:

- setores de atuação da empresa no mercado interno e/ou externo;
- status dos Produtos de Defesa - PRODE e/ou Produtos Estratégicos de Defesa PED, com relação à produção, descontinuidade produtiva, entre outros;
- atualização do Nível de Maturidade Tecnológica, também designado TRL (*Technology Readiness Level*) dos PRODE/PED da empresa;
- caracterização do domínio tecnológico dos respectivos PRODE e PED da empresa, entre básico (compreende a dependência operativa ou tecnológica internacional, de parte ou total, para viabilizar a sua concepção), intermediário (compreende a engenharia terceirizada nacional, estabelecimento de consórcios e alianças estratégicas, de parte ou total, para viabilizar a sua concepção) ou avançada (compreende a pesquisa & desenvolvimento autônomos ou em conjunto com centros de pesquisa e universidades nacionais para viabilizar a sua concepção);
- descrição do ciclo tecnológico dos PRODE e PED em TRL 1 a 3, informando o nível de inovação radical (reflete mudanças tanto na estrutura do mercado quanto na tecnologia existente, gerando novas estruturas, que normalmente se sobrepõem às

estruturas conhecidas), conceitual (reflete o impacto no mercado ou na tecnologia, inclui a introdução de novas tecnologias em mercados existentes - adições em linhas existentes - ou de tecnologias existentes em novos mercados - novo produto) ou incremental (incorpora melhorias - funcionalidades, benefícios, manufatura, processo - em produtos por meio da adoção de tecnologias conhecidas e introdução em mercados existentes);

- descrição do ciclo tecnológico dos PRODE e PED em TRL 4 a 9, considerando inovador se reflete incremento da capacidade operacional através de tecnologias inovadoras, de parte ou total, em contemporâneo se reflete incremento da capacidade operacional através de absorção de tecnologia contemporânea, de parte ou total ou ostensivo se reflete a capacidade operacional baseada na tecnologia ostensiva;

- disponibilidade produtiva anual dos respectivos PRODE (TRL 4 a 9) e PED (TRL 4 a 9) da empresa, sendo baixa se existe um cenário de dependência produtiva (internacional), de parte ou total, para viabilizar a sua concepção, disponibilidade produtiva média se o cenário é de restrição produtiva (internacional), de parte ou total, para viabilizar a sua concepção ou disponibilidade produtiva alta se o cenário é de autonomia produtiva (nacional) para viabilizar a sua concepção;

- disponibilidade logística anual dos respectivos PRODE (TRL 4 a 9) e PED (TRL 4 a 9) da empresa, sendo baixa se o cenário é de dependência logística (internacional), de parte ou total, para viabilizar a sua concepção, média se o cenário é de restrição logística (internacional), de parte ou total, para viabilizar a sua concepção ou disponibilidade logística alta se o cenário é de autonomia logística (nacional) para viabilizar a sua concepção;

- desenvolvimento de PED/PRODE com tecnologias duais;

- percentagem de conteúdo de produção local dos PED/PRODE da empresa;

- identificação de eventuais partes relacionadas da empresa ou associadas, no Brasil ou no exterior, indicando se uma delas ocupar cargo de responsabilidade ou de direção em empresa da outra, se forem legalmente reconhecidas como associadas em negócios, se forem empregadora e empregada, se qualquer pessoa, direta ou indiretamente, possuir, controlar ou detiver cinco por cento ou mais das ações ou títulos emitidos com direito a voto de ambas, se uma delas, direta ou indiretamente, controlar a outra, inclusive por intermédio de acordo de acionistas, se forem ambas, direta ou indiretamente, controladas por uma terceira pessoa, se juntas controlarem direta ou indiretamente uma terceira pessoa, se forem membros da mesma família e se houver

relação de dependência econômica, financeira ou tecnológica com clientes, fornecedores ou financiadores;

- condições de aquisição de matérias-primas, insumos e/ou utilidades de fornecedores independentes, de partes relacionadas e se há consumo cativo;

- indicação dos PRODE/PED produzidos em mais de uma planta, identificando-as e descrevendo as atividades efetuadas nas distintas plantas;

- esclarecimento se há outras rotas tecnológicas para a produção dos PRODE/PED fabricados, informando as principais diferenças entre essas rotas;

- informação se há produção para estoque ou se somente contra pedido. Caso haja produção para estoque, é necessário informar o nível de estoque considerado ideal.

A seção sobre comércio aborda os seguintes aspectos:

- informação se a empresa possui subsidiárias em outros países;

- informação se a empresa possui participação estrangeira em seu capital social, indicando o percentual de acionistas estrangeiros sobre o capital total;

- especificação sobre qual foi a composição da receita de vendas anuais em defesa, segurança e outros;

- informação sobre qual foi o faturamento da empresa no último exercício fiscal: microempresa se menor ou igual a R\$ 2,4 milhões, pequena empresa se entre R\$ 2,4 milhões e R\$ 16 milhões, média empresa se entre R\$ 16 milhões e R\$ 90 milhões ou grande empresa se acima de R\$ 90 milhões;

- informação se a empresa possui contratos com as Forças Armadas;

- informação sobre o percentual de participação de contratos com as Forças Armadas no último exercício fiscal;

- informação sobre os principais fornecedores nacionais (componentes/matéria-prima/serviços de tecnologia) para cada PRODE/PED da empresa;

- informação se a empresa possui fornecedores internacionais;

- informação se a empresa já exportou algum PRODE/PED;

- informação sobre o percentual de participação das exportações no último exercício fiscal;

- informação se a empresa está habilitada ao Regime Especial de Tributação para a Indústria de Defesa – RETID;

- informação se a empresa usufrui do RETID, indicando qual a apuração tributária da empresa, os dados para cada PRODE/PED e o percentual de isenção do PIS-PASEP/COFINS/ IPI;

- informação se a empresa usufrui de outro regime especial ou incentivo fiscal; informando o regime ou incentivo fiscal e a motivação pela escolha;

- informação sobre as formas de concorrência predominantes nos mercados dos PRODE/PED fabricados pela empresa (preço, diferenciação dos produtos, assistência técnica, rede de distribuição, propaganda, outros);

- informação sobre os motivos que possam determinar a opção preferencial dos consumidores por PRODE/PED fabricados pela empresa (preço, qualidade, evolução tecnológica, prazo de entrega, prazo para pagamento, garantias e condições de financiamento, outros);

- informação se existem práticas restritivas aplicadas no Brasil ou em outros países ao comércio de PRODE/PED fabricados pela empresa, descrevendo tais práticas, esclarecendo se são aplicadas igualmente aos produtores domésticos e estrangeiros, bem como se acarretam desvios de comércio.

A seção sobre o mercado de trabalho aborda os seguintes aspectos:

- indicação da mão de obra contratada pela própria empresa (empregados) e a terceirizada por segmento de produção, administração e vendas;

- informação sobre o número de empregados constante na folha de pagamentos no último dia do ano-calendário imediatamente anterior;

- informação sobre o tipo de empresa: microempresa, até 19 pessoas ocupadas, pequena empresa entre 20 e 99 pessoas ocupadas, média empresa entre 100 e 499 pessoas ocupadas e grande empresa acima de 500 pessoas ocupadas;

- informação sobre qual a distribuição percentual (%) do nível de escolaridade dos trabalhadores da empresa (fundamental incompleto, fundamental, ensino médio ou técnico, superior, pós-graduação, mestrado e doutorado).

A seção sobre o pesquisa e desenvolvimento aborda os seguintes aspectos:

- informação se a empresa investe em atividades de Pesquisa, Desenvolvimento - P&D, indicando qual o valor nominal investido, o percentual, em relação à receita bruta anual, que foi alocado para esta atividade;

- informação se as atividades de P&D estão sendo desenvolvidas pelo corpo de funcionários da empresa;

- informação se a empresa está utilizando recursos governamentais para investimento em P&D na área de defesa, indicando o projeto, a instituição governamental, ano inicial e o percentual de participação dos recursos governamentais, em relação ao total investido e eventual valor reembolsável;

- informação se a empresa está utilizando recursos não-governamentais para investimento em P&D na área de defesa, indicando o projeto, a instituição não-governamental, ano inicial e o percentual de participação dos recursos não-governamentais em relação ao total investido;

- informação se a empresa foi ou está sendo beneficiada por projetos de *offset* das FA, indicando o projeto, a empresa contratada, o setor de atuação da empresa beneficiada, o estágio do projeto e sua vigência;

- informação se a empresa possui alguma qualificação, como ISO, AS, RBQA, entre outros;

- informação se a empresa foi ampliada ou modernizada no último exercício fiscal, descrevendo a capacidade agregada;

- informação sobre os investimentos realizados, nas linhas de produção de produtos de defesa, apontando exigências ambientais, padrões de segurança, atualizações tecnológicas, da demanda, entre outros;

- informação sobre como os investimentos foram financiados (caixa, empréstimos bancários, debêntures, entre outros);

- informação se a empresa tomou empréstimo de curto prazo no ano-calendário e a respectiva taxa de captação.

2.3 A metodologia de mapeamento do IPEA

O objetivo do mapeamento do IPEA foi permitir uma visão sistêmica da competitividade, da capacidade produtiva e tecnológica e de inovação das empresas da BID, oferecendo novos elementos para o planejamento de medidas mais eficientes e baseadas em evidências. O principal documento norteador para o estudo foi a END, por seu enfoque na revitalização da indústria de material de defesa como um dos três eixos estruturantes para a defesa do país, ao lado da reorganização das Forças Armadas e da sua política de composição dos efetivos.

O mapeamento da BID ocorreu através de questionário elaborado pelo IPEA, sendo respondido via *websurvey* por especialistas de diferentes setores da indústria de defesa. As perguntas iniciais se referiam à identificação da instituição, sendo indicados a razão social da empresa, a identificação do respondente, os dados da instituição (atividades CNAE, total de funcionários, ano de fundação, capital social, existência de

filiais, subsidiárias ou empresas controladas, entre outras). Em seguida o questionário solicitava informações sobre:

- a distribuição do capital, para identificar o(s) país(es) de origem do capital que compõe(m) a empresa;

- o mercado, para informar em quais mercados a empresa atuava, se fornecendo produtos finalísticos (para usuários finais) para uso civil, defesa e/ou segurança, ou insumos para esses produtos;

- o faturamento dos últimos cinco anos e o percentual deste que originou-se das compras de produtos de defesa feitos pelas Forças Armadas e órgãos estatais e municipais de segurança e, também, as receitas com exportações em cada ano, respectivamente;

- as dificuldades para vender para as Forças Armadas, Órgãos de Segurança, ou para exportar, podem ser informadas em ordem decrescente de relevância;

- os principais destinos (continentes) das exportações e o correspondente percentual da demanda desses destinos que se refere a produtos de defesa e segurança;

- os mercados de atuação da empresa (produtos finalísticos de defesa – PRODE, produtos finalísticos para segurança, produtos finalísticos para uso civil, insumos para PRODE, insumos para produtos de segurança, insumos para produtos para uso civil);

- faturamento médio anual nos últimos cinco anos, especificando o total, somente com as Forças Armadas e com órgãos estaduais e municipais de segurança pública;

- dificuldades para vender para Forças Armadas e órgãos de segurança pública, indicando: falta de informação sobre necessidades, especificações rigorosas, processos de aquisição complexos, burocracia nas licitações, dificuldades para receber pagamentos devidos, exigências exageradas nas licitações, orçamentos para compras defasados dos custos, prazos de fornecimento reduzidos, necessidade de capital de giro, garantias elevadas, capacidade de fabricação inferior à demanda, mercado civil mais atraente, exportação mais atraente, falta de incentivos, concorrência estrangeira, dificuldade para obter insumos, entre outros;

- faturamento anual gerado pelas exportações nos últimos cinco anos;

- principais destinos das exportações, indicando continentes e percentual estimado para defesa e segurança;

- financiamentos governamentais para exportação nos últimos cinco anos, indicando valores de incentivo e instrumentos;

- dificuldades para exportar produtos de defesa e segurança, indicando: preço não competitivo com concorrentes, barreiras comerciais, barreiras políticas externas (cerceamento), falta de financiamento, falta de apoio governamental para divulgação, garantias elevadas, burocracia para exportar, custo/dificuldade logística, necessidade de capital de giro, capacidade de fabricação inferior à demanda, mercado civil mais atraente, impostos elevados, juros elevados, câmbio desfavorável, dificuldades para obter insumos, barreiras políticas internas;

- registro dos tipos de bens (sistemas, equipamentos, partes, matérias primas, serviços e outros tipos de bens intangíveis) que a empresa pode fornecer para terceiros e gerar faturamento, indicando os grupos OTAN dos produtos, serviços e bens fornecidos;

- registro dos insumos que a empresa usa nos seus processos produtivos procurando identificar, em particular, as dificuldades de toda ordem que a empresa enfrenta para sua obtenção, indicando os grupos OTAN dos insumos adquiridos;

- dependência de insumos fornecidos por terceiros, de origem estrangeira ou nacional, indicando percentuais e locais de origem;

- dificuldades encontradas para obter insumos: altas taxas de juros, dificuldades de financiamentos para aquisição, falta ou pequena quantidade de fornecedores, burocracia nas importações, impostos elevados, negação ou dificuldade para fornecimento, falta de fornecedores nacionais, prazos de fornecimento elevados, não atendimento de especificações de produtos, câmbio desfavorável, infraestrutura logística inadequada (ineficaz), custo logístico, complexidade fiscal, qualidade baixa, falta de padronização, dificuldade de obtenção em larga escala, preço elevado, dificuldade para comprar pequenas quantidades;

- recursos humanos disponíveis na empresa, discriminando os que são dedicados à produção, às atividades de desenvolvimento e inovação e, também, às outras atividades (administração, vendas, etc.);

- recursos humanos de nível superior, indicando a área (engenharias, ciências básicas, computação, outros), a quantidade de funcionários na produção, em P&D e média salarial;

- recursos humanos de nível técnico, indicando a quantidade de funcionários na produção, em P&D e média salarial;

- dificuldades para recrutar recursos humanos: falta de pessoal formado nas áreas de interesse, falta de pessoal qualificado, demandas salariais elevadas, exigências de

benefícios adicionais, localização da empresa, leis e regras trabalhistas, dificuldade de transporte, problemas de segurança pública, desinteresse pelo setor industrial, falta de plano de carreira, carga horária e regime de trabalho;

- dificuldades para aprimorar recursos humanos: custo elevado, falta de tempo livre para cursos e treinamentos, falta de oferta de cursos e centros de treinamento, desinteresse dos profissionais, falta de incentivos públicos, falta de instrutores na empresa ou no mercado, leis e regras trabalhistas;

- informações sobre unidades operacionais da empresa, que produzem ou podem produzir produtos de defesa e segurança, indicando nome, UF, quantidade de funcionários, área utilizada, utilização da capacidade (%) e principal grupo de produtos na unidade;

- certificados de qualidade de produtos e processos que a empresa possui, caso a empresa possua certificados que não constam da relação disponível, é possível incluir novos certificados na relação (sigla e nome);

- dificuldades para manutenção e obtenção de certificados: envolvimento parcial dos funcionários, resistência à documentação, falta de conhecimento em relação à norma, resistência à mudança, falta de comprometimento de todos os setores, processo trabalhoso, contínuo e dinâmico, muito tempo dispendido na conscientização, ausência de uma cultura para a qualidade, falta de entendimento dos requisitos, falta de informações para o gerenciamento, burocracia excessiva, falta de recursos para investimento, falta de interesse;

- necessidades de demanda de produtos de defesa que a empresa estima ser necessária para sustentar sua capacitação produtiva atual (custos fixos de instalações, bens de capital e mão de obra), específica para fornecimento de PRODE, sem considerar nessa estimativa os recursos da empresa que podem ou estão sendo usados para produtos de uso civil, em três modalidades principais: execução de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), fornecimento ou manutenção de PRODE. Outros tipos de demandas, tais como estudos, consultorias, gerenciamento, etc. também podem ser consideradas. São solicitadas duas estimativas: demanda mínima para garantir a manutenção da capacidade, sem considerar lucros para a empresa (demanda mínima de sobrevivência); e demanda de conforto (mantem capacidade atual e um lucro razoável para a empresa);

- faturamento mínimo anual para garantir sobrevivência, indicando a modalidade de fornecimento;

- faturamento anual de conforto (para garantir ocupação e lucro), indicando a modalidade de fornecimento;

- dificuldades para se manter no mercado de PRODE e/ou seus insumos: demanda insuficiente, demanda sazonal, dependência das compras governamentais, falta de pessoal qualificado, quebras de contrato por parte do Estado, poucos incentivos, financiamento abaixo do desejado, cerceamento tecnológico, aceleração do avanço tecnológico do setor, falta dos certificados necessários, baixas expectativas em relação ao mercado, outras;

- uso de financiamentos, incentivos e parcerias com Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT) e Instituições de Ensino Superior (IES) para inovação, em relação à totalidade dos financiamentos recebidos e das contratações de serviços de ICT e IES pela empresa nos últimos cinco anos;

- alguma inovação de produto, processo, organizacional ou marketing nos últimos cinco anos;

- dificuldades para obter financiamento público: dificuldades de acesso ao sistema bancário, falta de credibilidade das empresas novas, falta de garantias, juros altos, parcelamento de curto prazo, dificuldade para obter documentos, reduzido volume de crédito disponível, informações insuficientes, dificuldade na elaboração do plano de negócios, registro no CADIN/SERASA, inadimplência da empresa;

- dificuldades para obter incentivos fiscais: falta de informações suficientes, dificuldade no entendimento da legislação fiscal, risco na prestação de contas à Receita Federal, risco com gastos e amortização da depreciação, insegurança jurídica, composição das despesas de P&D para dedução, riscos com gastos dedutíveis de IRPJ e CSLL, dúvidas para definir inovação ou processo, inadequação dos projetos em relação à lei, falta de garantias, diversidade de leis, percentuais e bases de cálculo, elevada burocracia no processo, insuficiente articulação entre áreas da empresa;

- parcerias com Instituição de Ensino Superior (IES) e Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) nos últimos cinco anos (contratações, projetos de inovação, outros);

- dificuldades para realizar parcerias com Instituição de Ensino Superior (IES) e Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT): divergências sobre direitos de propriedade, dificuldades de comunicação, burocracia, distância geográfica, inadequação do pessoal das IES e/ou ICT, falta de financiamento adequado, fatores socioculturais, divergências quanto aos prazos da pesquisa, custo elevado, baixa confiabilidade das IES e/ou ICT, diferenças de prioridades, falta de compromisso com prazos;

- benefícios da empresa de algum acordo de compensação (off-set);
- dificuldades para celebrar acordos de compensação (off-set): objetos de off-set sem interesse para a empresa, falta de informações sobre procedimentos, dificuldades para negociar condições, condições para participação desfavoráveis;
- realização de outro tipo de acordo (excluindo off-set) com outras empresas;
- dificuldades para celebrar outro tipo de acordo (excluindo off-set) com outras empresas: processo muito trabalhoso, condições oferecidas muito desvantajosas, falta de confiança na relação, dificuldade para proteger informações sensíveis, legislação existente não favorece;
- planejamento e investimentos para expansão e/ou aprimoramento da capacidade produtiva nos últimos cinco anos: bens de capital nacionais, bens de capital importados, instalações, aprimoramento/treinamento RH, desenvolvimento de novos produtos, pagamentos de Royalties, contratação de estudos e/ou projetos, aumento do efetivo de RH, outros;
- origem dos investimentos em P&D e Inovação nos últimos cinco anos: investimento próprio, financiamento público, leis de incentivo fiscais, outros;
- expansão de recursos humanos nos últimos cinco anos em engenheiros, profissionais de TI, estatísticos/matemáticos, químicos, físicos, outros de nível superior, técnicos;
- financiamento para capacitação industrial e/ou produção nos últimos cinco anos;
- dificuldade para obter financiamento para capacitação industrial e/ou produção: falta de opções de financiamento, custos elevados, burocracia, garantias exigidas, opção por usar recursos próprios, opção por usar financiamentos privados.

2.4 Sistema Setorial de Inovação e Produção (SSI)

O SSI foi proposto por Malerba (2002), a partir de um aprofundamento do conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), originalmente desenvolvido por Freeman (1987, 1995), Lundvall *et al.* (2002), Nelson (1993), Edquist (2013) e trabalhado no Brasil principalmente por Cassiolato e Lastres (2005).

O conceito do Sistema Nacional de Inovação se tornou chave para diversas análises e elaboração de políticas públicas em todo o mundo. A abrangência do SNI abriu caminho para que outros conceitos correlatos fossem desenvolvidos sob novos e mais definidos prismas. A literatura de sistemas de inovação viu surgir outros níveis de

análise que não o Estado, como os conceitos de Sistema Regional de Inovação, com Cooke *et al.* (1997), Sistemas Tecnológicos de Inovação, com Carlsson e Jacobsson (2005) e Sistema Setorial de Inovação, com Malerba (2002). Todos reconhecidos como legítimos e necessários para um entendimento realista do funcionamento dos sistemas nacionais e das necessidades de coordenação supranacional e elaboração de políticas públicas regionais ou locais (Lundvall *et al.* 2002).

O SSI é uma ferramenta teórica para fundamentar a análise da BID (Malerba, 2002, Longo e Moreira, 2013, Longo e Moreira, 2009, Reppy, 2000). O sistema setorial é definido como “um conjunto de novos e de já estabelecidos produtos para usos específicos e o conjunto de atores que fazem as interações mercadológicas e não mercadológicas para a criação, produção e venda desses produtos”, e possui “uma base de conhecimento, tecnologias, insumos e uma demanda existente, emergente ou potencial” (Malerba, 2002). São atores: universidades, instituições financeiras, agências governamentais, autoridades locais, cientistas, consumidores, associações de classe, sindicatos patronais, centros de pesquisa, entre outros.

Pavitt (1984) afirma que os setores possuem diferentes trajetórias tecnológicas entre si e que essas diferenças deveriam ser consideradas. A visão de um sistema setorial permite melhor compreensão da estrutura e dos limites do setor em questão, dos agentes, dos processos de aprendizagem, interação, inovação e produção, e dos fatores básicos para um desempenho diferenciado no setor em questão (Malerba, 2002). As políticas regionais de inovação necessitam de um foco e de um entendimento da evolução dos sistemas setoriais, pois são fundamentais para definir aspectos como a coordenação dos projetos ou das normas e regulações (Lundvall *et al.*, 2002).

O Sistema Setorial de Inovação e Produção, portanto, estuda as inúmeras variáveis e agentes que se integram em torno do setor em determinado espaço geográfico. Isso o torna capaz de fornecer um quadro analítico apropriado para o melhor entendimento da dinâmica industrial e tecnológica envolvidas dentro de um espaço geográfico. Além disso, colabora para a elaboração de políticas públicas voltadas para a ativação das capacidades latentes e a construção de uma rede articulada que potencialize o desenvolvimento tecnológico, industrial, produtivo, inovativo, social e econômico da região através do setor em questão.

Dentro desse contexto, há, no Brasil, pesquisas que utilizaram o conceito de Sistema Setorial de Inovação para construir questionários com o objetivo de analisar setores industriais no país. Em uma proposta metodológica para se analisar Sistemas

Setoriais de Inovação na indústria naval brasileira, é proposto também um modelo de questionário utilizando o conceito de SSI como fundamento (Araujo, 2011; Araujo *et al.*, 2011). As perguntas são divididas em três categorias de acordo com os atores do setor alvos do estudo, sendo:

- empresas produtoras (estaleiros);
- governo e agências públicas;
- organizações de pesquisa.

Para as empresas produtoras, o questionário direciona seu foco para questões como:

- existência de política específica de pesquisa e desenvolvimento;
- percepção se inovações de produtos ou processos são observadas em outras indústrias no setor;
- prática de aquisição externa de tecnologias;
- utilização e identificação de financiamentos (públicos ou privados) para modernização de infraestrutura, desenvolvimento tecnológico e capacitação profissional;
- dinâmicas de cooperação entre as empresas do setor ou com instituições públicas para o fomento de inovações;
- percepção da existência de lacunas em políticas públicas voltadas ao fomento de inovação no setor;
- avaliação de ações e incentivos governamentais voltados ao setor.

Para os atores de governos e agências públicas, o foco é voltado para:

- análise de ações, existentes ou não, que possam beneficiar o setor em questão;
- avaliação do impacto das ações governamentais dirigidas ao setor;
- análise de desempenho das empresas em face dos incentivos governamentais voltados ao estímulo do setor;
- avaliação de incentivos governamentais a ICT, voltados à inovação;
- percepção da demanda por outros benefícios de fomento por parte do setor.

Quanto a organizações de ensino, pesquisa e qualificação profissional, o questionário se dirige aos seguintes tópicos:

- existência de cursos de capacitação profissional voltadas à indústria naval;
- existência de áreas de pesquisa e desenvolvimento voltadas a inovação tecnológica no setor naval;
- dinâmica de cooperação entre as empresas do setor e instituições de ensino e pesquisa voltadas à qualificação profissional ou desenvolvimento de inovações;

- demanda de empresas por novos cursos ou assessorias que beneficiem o setor;
- nível de relacionamento entre as organizações de pesquisa e qualificação com as empresas do setor naval;

- existência de incentivos governamentais para a criação de serviços e cursos voltados para atender as demandas e estimular o setor em questão.

Da mesma maneira, em um estudo sobre o Sistema Setorial de Inovação da indústria química do estado de Alagoas os autores se utilizaram de uma pesquisa *survey* para aplicar questionários entre as diretorias executivas das empresas do setor no estado (Santa Rita, 2009). O questionário era composto por cinco etapas, em que:

- na primeira parte, foi realizado um mapeamento de características particulares da empresa, como o tempo de atuação no mercado, faturamento e tamanho, de acordo com o número de colaboradores;

- na segunda parte, objetivou-se entender as dinâmicas de inovação das empresas, se foram incrementais, radicais ou disruptivas, identificando hábitos de lançamento de novos produtos, desenvolvimento e/ou adoção de novos processos, registros de patentes ou inovações organizacionais;

- na terceira parte, buscou-se quantificar financeiramente o hábito de investimentos em inovação, tanto em novas tecnologias quanto em aprimoramento de tecnologias existentes, além de pesquisa e desenvolvimento.

- na quarta parte, a interação sistêmica das empresas com outros atores do SSI foi analisada, identificando como se deu e como evoluíram as relações com instituições de ensino e pesquisa, instituições financeiras, fornecedores, agências governamentais e governo local, entre outros.

- a quinta parte encerrava buscando identificar, através do trabalho de Malerba, o Sistema Setorial da indústria química em Alagoas em termos de unidades de análise, sendo elas: tecnologia, instituições e organizações.

A partir dos modelos mencionados, é também possível aplicar o conceito de Sistema Setorial de Inovação para a elaboração de questionários voltados ao mapeamento da indústria de defesa brasileira. É nesse sentido que este trabalho visa identificar eventuais pontos de melhoria para o questionário do RARBID, elaborado pelo MD, e propor questões e metodologias que possam aprofundar o conhecimento que o Governo brasileiro possui do setor e que o ajudem a elaborar políticas públicas bem-sucedidas para o fomento do setor e de seu sistema produtivo.

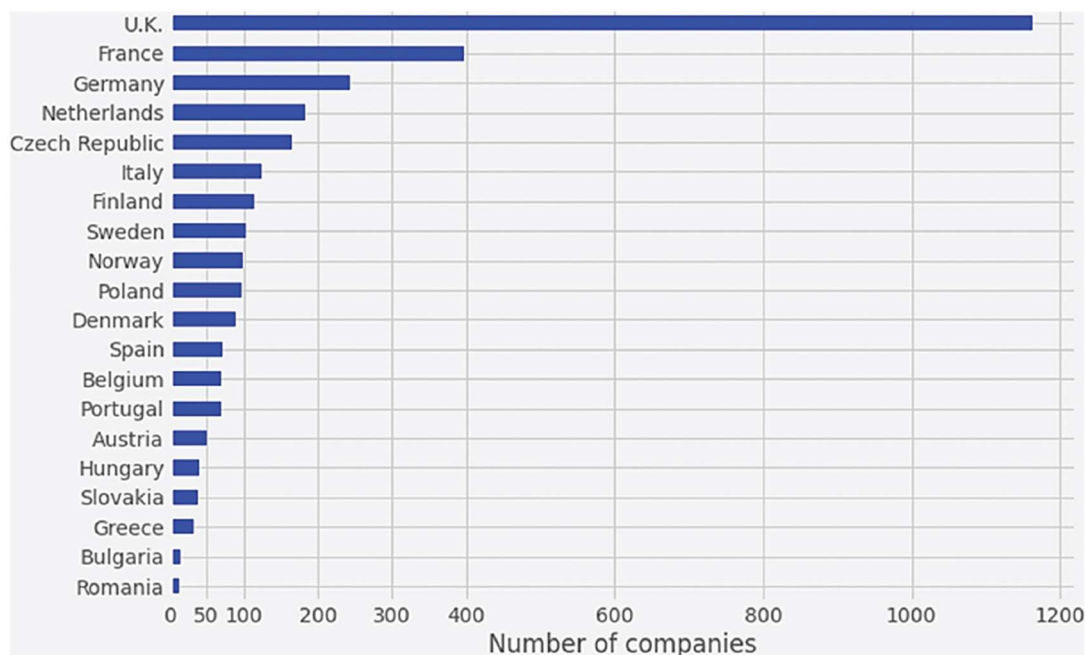
2.5 Outros modelos de mapeamento na literatura

Giacomello e Preka (2023) estudaram o setor da defesa da União Europeia, ressaltando que a compreensão e as inferências sobre o setor são desafiantes, pois os dados sobre a indústria de defesa na Europa são por vezes contraditórios e confusos, sendo essencialmente comparados a nível nacional e não a nível europeu. A pesquisa buscou organizar dados sobre a concentração/localização geográfica das indústrias de defesa da UE.

O conjunto final de dados do setor europeu de defesa reuniu mais de três mil empresas que operam no continente. Em termos de localização geográfica, o conjunto de dados abrange 20 países da UE. No entanto, faltam dados de países não afiliados, incluindo Suíça, Irlanda, Croácia, Malta, bem como os três países bálticos. Os dados informam o nome da empresa, país de origem e localização. Em alguns casos, também estão disponíveis informações de contato da empresa, como telefone ou endereço de e-mail.

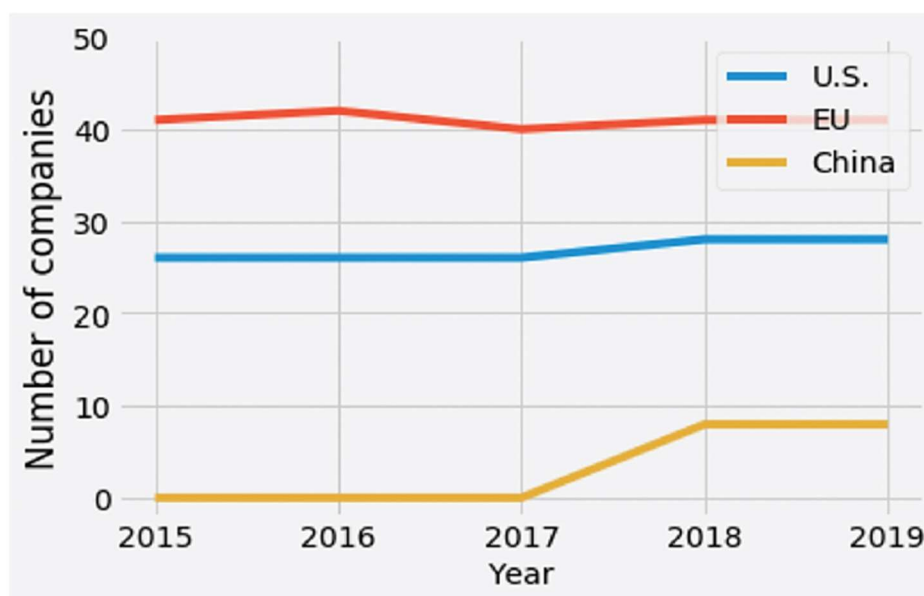
Embora também tenha sido recolhida informação detalhada sobre os principais setores de defesa em que as empresas operam, a informação não está disponível de forma integrada e homogênea em todos os países. Por exemplo, embora os dados relativos à Alemanha e aos Países Baixos estejam completos, as informações relativas a Portugal, Eslováquia, Hungria, Grécia e Roménia limitam-se apenas aos nomes das empresas. A Figura 9 mostra a quantidade de empresas nos países pesquisados e a Figura 10 a comparação com as empresas na faixa “top 100” dos EUA e China.

Figura 9 – Quantidade de empresas do setor de defesa da UE



Fonte: Giacomello; Preka, 2023.

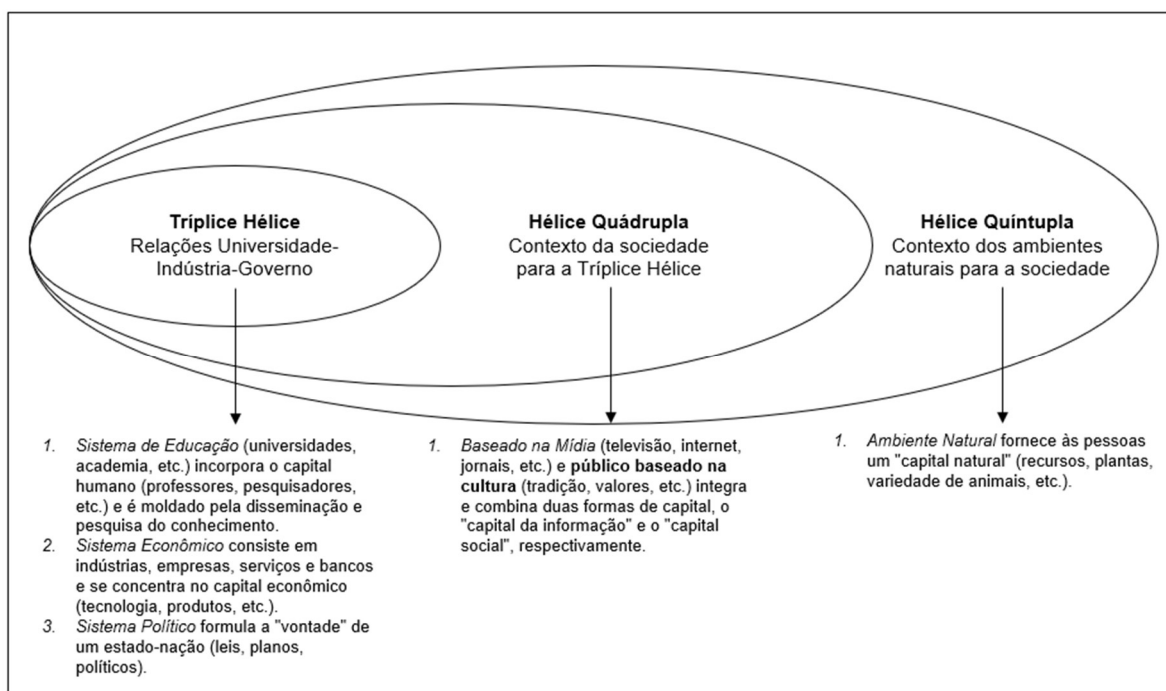
Figura 10 – Quantidade de empresas “top 100”



Fonte: Giacomello; Preka, 2023.

Reis *et al.* (2022a) pesquisaram a indústria europeia de defesa, com a finalidade de sugerir melhoramentos à BID de Portugal. Os autores analisaram o modelo de inovação de hélice quintupla, descrito na Figura 11, com o profundo envolvimento das universidades e dos governos no processo inovação.

Figura 11 – Modelo de inovação “hélice quántupla”



Fonte: Reis *et al.*, 2022a.

Reis *et al.* (2022a) argumentam que as inovações militares são cada vez mais duais e com forte viés em sustentabilidade e preservação do meio ambiente. A pesquisa envolveu um estudo de caso da BID Portuguesa, à luz do modelo de inovação em hélice quántupla. Os autores concluíram que a inovação aberta não é simplesmente uma terceirização da atividade de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I), mas uma integração de competências internas e externas, conforme descreveram Buganza e Verganti (2009).

Embora as indústrias inovadoras e de alta tecnologia exijam um elevado investimento em I&D&I, a BID percebeu que não poderia agir isoladamente. Por isso, as indústrias de defesa procuraram trabalhar em estreita colaboração com as universidades e as forças armadas. Esta sinergia beneficiou as partes interessadas, especialmente as forças armadas, que viram as suas capacidades militares aumentadas devido ao desenvolvimento de melhores equipamentos individuais.

A indústria de defesa portuguesa apresenta uma elevada segmentação, com um total de 380 empresas públicas e privadas, operando em 20 segmentos distintos. Por essa razão, o Ministério da Defesa Nacional (MDN) português decidiu promover um consórcio intitulado "AuxDefence". Essa parceria reuniu as Forças Armadas Portuguesas, universidades nacionais (Universidade do Minho) e internacionais

(Universidade Politécnica de Hong Kong e Universidade Britânica de Plymouth) e diversas Empresas Portuguesas de Defesa (Grupo Latino – têxtil; LMA – têxtil; Fibrauto – materiais tecnológicos; IDT Consulting – serviços; Sciencentris – materiais tecnológicos). Os materiais desenvolvidos resultaram da investigação científica e do desenvolvimento tecnológico em áreas como, por exemplo, materiais avançados, que foram concebidos para construir equipamentos mais resistentes e leves.

Além da cooperação entre entidades militares e a comunidade empresarial, a produção de conhecimento nas universidades abre novos caminhos para outras inovações e tecnologias e projetos de desenvolvimento (I&DT), produção científica (Fangueiro, Rana, 2019) e o desenvolvimento de patentes (Ayerbe *et al.*, 2014). O argumento acima está alinhado com (Simões *et al.*, 2020), que analisaram 145 projetos do MD português e constatou que a academia representava mais de 90% dos projetos, 40% dos quais com uso dual.

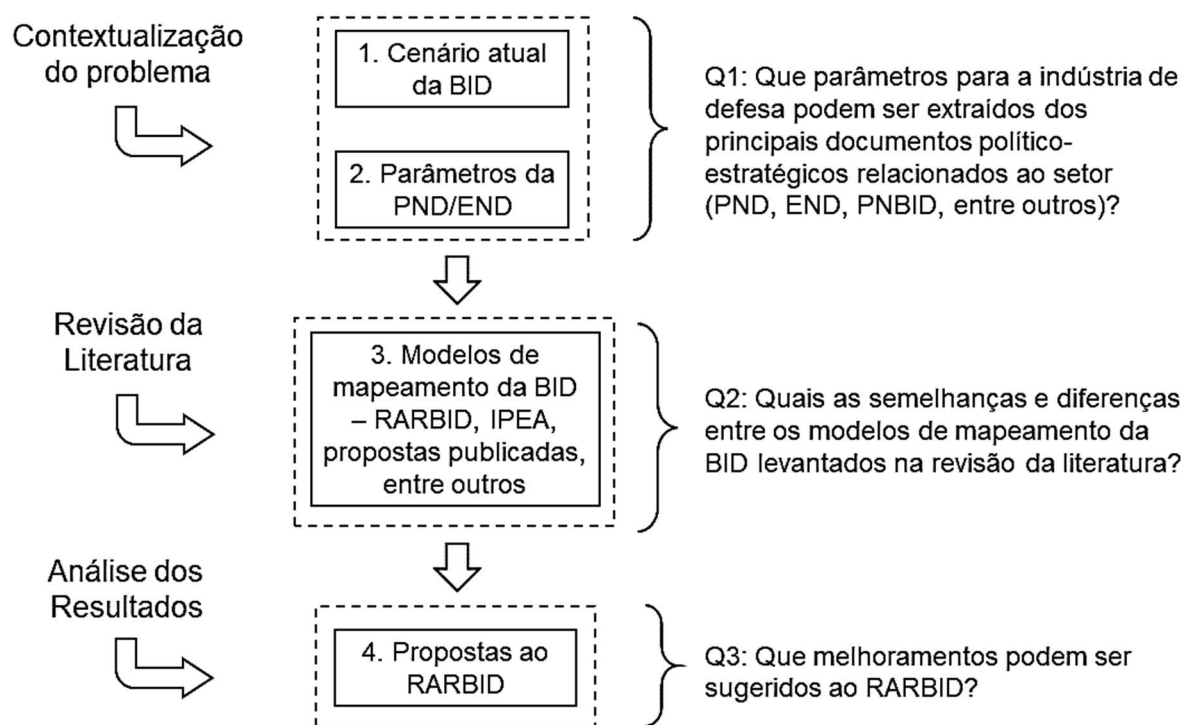
Reis *et al.* (2022a) ainda ressaltam que a indústria de defesa possui algumas especificidades quando em comparação com o setor industrial civil, principalmente no que diz respeito a alianças estratégicas. Conforme argumentado por Langlois *et al.* (2020), pesquisas anteriores opuseram o sigilo à inovação aberta. No entanto, o desenvolvimento de tecnologias militares avançadas pode provavelmente ser realizado com base na confiança e no respeito mútuo entre organizações. Nas situações em que o vínculo de confiança é quebrado, os mecanismos legais permitem que as organizações sejam excluídas destes e de futuros projetos.

Outros modelos de mapeamento, com variáveis, indicadores, métricas, entre outros aspectos úteis ao RARBID, serão posteriormente avaliados (Alqahtani *et al.*, 2023; Bibby; Dehe, 2018; Davis, 2022; Rezende; Blackwell, 2020; Dunne *et al.*, 2007; Emmanuel-Ebikake *et al.*, 2014; Gouvea, 2021; Major, 2009; Monga *et al.*, 2021; Moura; Oudot, 2017; Wester, 2013).

3 METODOLOGIA

A Figura 12 sintetiza a metodologia a ser explorada para atingir o propósito da pesquisa. A contextualização do problema envolve a Etapa 1, para analisar o cenário atual da BID, evidenciando os desafios para nacionalizar sistemas de alta tecnologia e, simultaneamente, manter a capacidade de acompanhar o estado-da-arte dos sistemas similares que equipam os arsenais dos países desenvolvidos. A contextualização também abrange a Etapa 2, para identificar parâmetros descritos de maneira explícita ou implícita dos documentos político estratégicos do país. Essas Etapas estão relacionadas à Questão de Pesquisa 1.

Figura 12 – Proposta metodológica do estudo



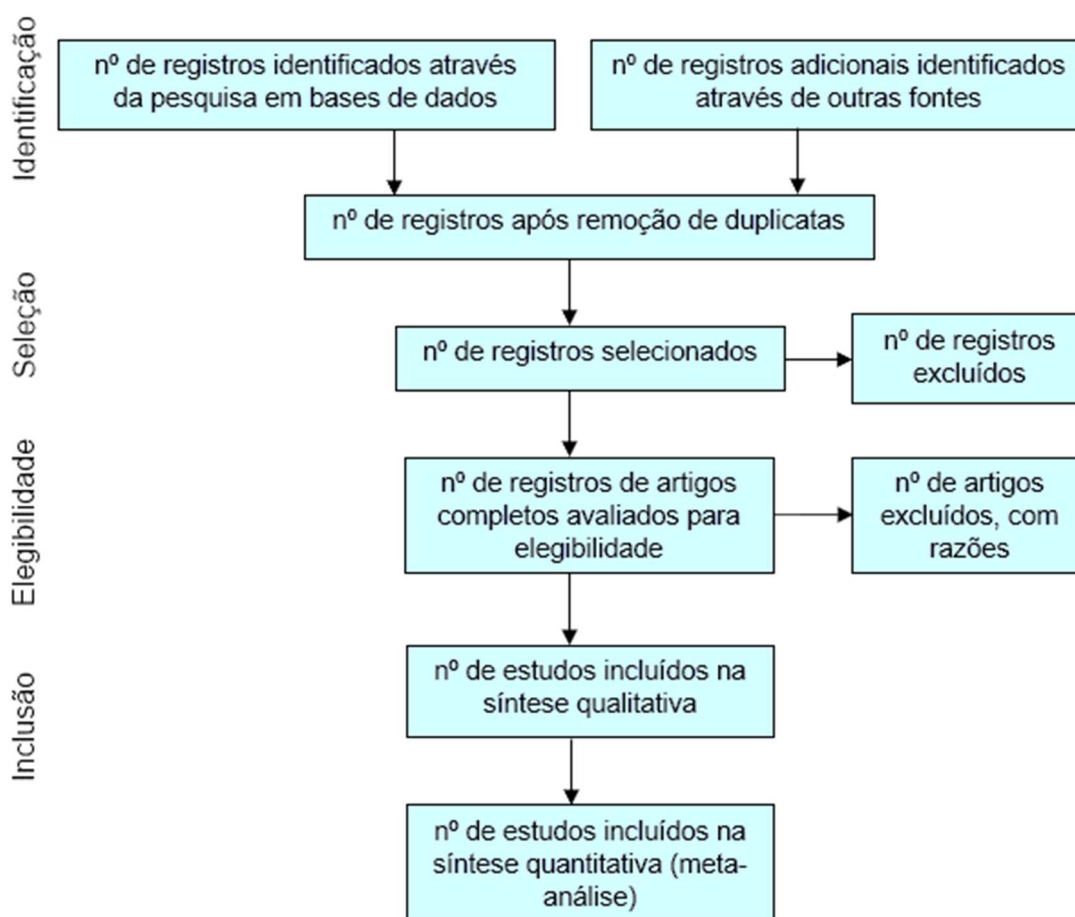
Fonte: Autor, 2024.

A revisão da literatura envolve a Etapa 3, para analisar modelos de mapeamento da BID e identificar semelhanças e diferenças entre os diversos modelos de mapeamento disponíveis, conforme a Questão de Pesquisa 2. Para a revisão de literatura foi explorado o modelo PRISMA, que sistematiza o procedimento através de um fluxo de quatro atividades, para que a pesquisa seja a mais abrangente possível, conforme a Figura 12 (Liberati *et al.*, 2009).

O modelo PRISMA tem sido utilizado para a revisão de literatura em pesquisas sobre a indústria de defesa (Nugraha *et al.*, 2023; Reis *et al.*, 2021; Reis *et al.*, 2022a; Reis *et al.*, 2022b; Yogaswara *et al.*, 2023).

Por fim os resultados foram analisados em seus conteúdos pelo autor, de modo qualitativo, para sugerir eventuais melhoramentos ao RARBID, que corresponde à Questão de Pesquisa 3. Os modelos quantitativos de análise de conteúdo não se mostraram satisfatórios, em função da reduzida quantidade de palavras nos relatórios e questionários encontrados na literatura.

Figura 13 – Sequência de atividades do modelo PRISMA



Fonte: Liberati *et al.*, 2009.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados encontrados pelo estudo revelam que o RARBID, apesar de bem estruturado para seus anos inaugurais, possui margem de melhora e lacunas que podem ser preenchidas se observarmos tanto os objetivos traçados pela PNBID, quanto pela experiência de outros modelos de mapeamento industrial, inclusive do setor de defesa, a nível nacional e internacional. Portanto, nesta Seção apresentaremos o quadro comparativo de modelos de mapeamento, com suas respectivas variáveis monitoradas, e analisaremos os resultados de acordo com oportunidades de melhoria para o questionário do RARBID e, também, pontuando em que aspectos o modelo implementado pelo MD se destaca em relação aos demais.

4.1 Quadro Comparativo de Modelos de Mapeamento

O quadro comparativo entre modelos de mapeamento de bases industriais aqui apresentado possui a seguinte estrutura: a primeira coluna apresenta todas as principais variáveis de indicadores que cada um dos modelos observados inclui em seu corpo. A segunda coluna registra a origem da qual os indicadores selecionados advêm, de acordo com os modelos de mapeamentos. As colunas três a seis abrangem, propriamente dita, a comparação entre os modelos de mapeamento de acordo com as variáveis, observando quais modelos possuem os mesmos indicadores sendo monitorados em seu bojo, além de identificar quais variáveis estão ausentes em cada um deles.

Dessa forma, como norteadora, a terceira coluna apresenta os objetivos previstos pela PNBID, para a análise quanto à capacidade de cada modelo de mensurar e mapear as variáveis capazes de responder às premissas da PNBID e guiar a elaboração de políticas que estimulem a BID brasileira. A sétima coluna apresenta as variáveis mapeadas pelo RARBID, observando suas vantagens e lacunas em relação a outros modelos de mapeamento. A oitava coluna, portanto, inclui uma seção de breves comentários sobre a comparação e características específicas de cada modelo. Na tabela, há variação de cores para facilitar a diferenciação da fonte das variáveis.

Quadro 1 – Quadro Comparativo de Modelos de Mapeamento

Conceitos e variáveis identificadas nos documentos	Origem da Variável	PNBID	IPEA	Cheung (2021)	Soare & Pothier (2021)	RARBID	Observações
Produção de conhecimento em pesquisa de bens de defesa	Objetivo I da PNBID	√	√	√	√	√	
Produção de conhecimento em pesquisa de serviços de defesa		√	√	√	√	√	
Produção de conhecimento em desenvolvimento de bens de defesa		√	√	√	√	√	
Produção de conhecimento em desenvolvimento de serviços de defesa		√	√	√	√	√	
Produção de conhecimento em inovação de bens de defesa		√	√	√	√	√	
Produção de conhecimento em inovação de serviços de defesa		√	√	√	√	√	
Geração de propriedade intelectual de bens de defesa		√	√		"mix of incremental and disruptive innovation"	-	RARBID não mapeia registro de patentes diretamente, embora meça TRL 1 a 3
Geração de propriedade intelectual de serviços de defesa		√	√			-	
Integração de ações de ciência como fator indutor do desenvolvimento produtivo da BID	Objetivo II da PNBID	√	√	√	√	√	
Integração de ações de tecnologia como fator indutor do desenvolvimento produtivo da BID		√	√	√	√	√	
Integração de ações de inovação como fator indutor do desenvolvimento produtivo da BID		√	√	√	√	√	
Incentivo à formação continuada de recursos humanos para a BID	Objetivo III da PNBID	√	√	√	√	-	RARBID apenas mapeia quantidade de empregados, áreas de atuação e distribuição (%) do nível de escolaridade
Redução da dependência externa de bens de defesa	Objetivo IV da PNBID	√	√	√		√	Mapeamento da disponibilidade produtiva e logística (TRL 4 a 9) anual de PRODE e PED
Redução da dependência externa de serviços de defesa		√	√	√		√	
Aprimoramento da qualidade tecnológica dos bens de defesa produzidos no país	Objetivo V da PNBID	√	√	√	√	√	RARBID mapeia o TRL da BID em diversos estágios de domínio tecnológico e níveis de inovação
Aprimoramento da qualidade tecnológica dos bens de defesa desenvolvidos no país		√	√	√	√	√	
Aprimoramento da qualidade tecnológica dos serviços de defesa produzidos no país		√	√	√	√	√	
Aprimoramento da qualidade tecnológica dos serviços de defesa desenvolvidos no país		√	√	√	√	√	
Aumento da competitividade da BID para expandir a exportação de bens de defesa produzidos no país	Objetivo VI da PNBID	√	√			√	RARBID mapeia o perfil de exportação das empresas, o que poderá servir de subsídio para políticas públicas nesse sentido, mas esses dados por si só não cumprirão o
Aumento da competitividade da BID para expandir a exportação de serviços de defesa produzidos no país		√	√			√	
Aumento da competitividade da BID para expandir a exportação de bens de defesa desenvolvidos no país		√	√			√	
Aumento da competitividade da BID para expandir a exportação de serviços de defesa desenvolvidos no país		√	√			√	

Conceitos e variáveis identificadas nos documentos	Origem da Variável	PNBID	IPEA	Cheung (2021)	Soare & Pothier (2021)	RARBID	Observações
							Objetivo VI da PNBID
Parceria com órgãos e entidades de outros países para capacitação em tecnologias de defesa	Art VII da PNBID	√			√	-	RARBID monitora apenas se a empresa possui parcerias com órgãos e entidades nacionais (caracterização de domínio tecnológico avançado)
Parcerias com órgãos e entidades de outros países para desenvolvimento de tecnologias de defesa		√			√	-	
Parcerias com o setor privado de outros países para estimular a pesquisa em defesa		√	√	√	√	√	Monitoramento de projetos de <i>offset</i>
Parcerias com o setor privado de outros países para estimular o desenvolvimento em defesa		√	√	√	√	√	
Envolvimento coordenado entre o MD e a BID para a concepção de necessidades do setor de defesa		Art VIII da PNBID	√		√	√	√
Envolvimento coordenado entre o MD e a BID para o desenvolvimento de novas tecnologias	√			√	√	√	
Envolvimento coordenado entre o MD e a BID para o desenvolvimento de novos produtos	√			√	√	√	
Envolvimento coordenado entre as Forças Armadas e a BID para a concepção de necessidades do setor de defesa	√		-	√	√	-	RARBID/IPEA apenas mapeia se a BID possui contratos com as Forças Armadas e seu percentual de participação
Envolvimento coordenado entre as Forças Armadas e a BID para o desenvolvimento de novas tecnologias	√		-	√	√	-	
Envolvimento coordenado entre as Forças Armadas e a BID para o desenvolvimento de novos produtos	√		-	√	√	-	
Cooperação entre empresas e ICT para a criação de produtos de defesa	√		√	√	√	√	Caracterização do domínio tecnológico dos PRODE/PED em níveis básico, intermediário e avançado (que inclui P&D em conjunto com ICT/universidades)
Cooperação entre empresas e ICT para a criação de processos na indústria de defesa	√		√	√	√	√	
Cooperação entre empresas e ICT para a criação de serviços de defesa	√		√	√	√	√	
Cooperação entre empresas e ICT para a transferência de tecnologias de defesa	√						
Cooperação entre empresas e ICT para a difusão de tecnologias de defesa	√						

Conceitos e variáveis identificadas nos documentos	Origem da Variável	PNBID	IPEA	Cheung (2021)	Soare & Pothier (2021)	RARBID	Observações
							outra empresa, não ICT
Estímulo a investimentos públicos em pesquisa de tecnologias estratégicas para emprego das Forças Armadas		√	√	√		√	
Estímulo a investimentos privados em pesquisa de tecnologias estratégicas para emprego das Forças Armadas		√	√	√		√	
Estímulo a investimentos públicos em desenvolvimento de tecnologias estratégicas para emprego das Forças Armadas		√	√	√		√	
Estímulo a investimentos privados em desenvolvimento de tecnologias estratégicas para emprego das Forças Armadas		√	√	√		√	
Estímulo a investimentos públicos em inovação de tecnologias estratégicas para emprego das Forças Armadas		√	√	√		√	
Estímulo a investimentos privados em inovação de tecnologias estratégicas para emprego das Forças Armadas		√	√	√		√	
Divulgação de bens de defesa produzidos no país	Art XIX da PNBID	√	√				RARBID não mapeia participação da BID em iniciativas de promoção comercial no Brasil ou no exterior, nem aquelas promovidas por entidades governamentais, como MD ou APEX
Divulgação de serviços de defesa produzidos no país		√	√				
Divulgação de bens de defesa desenvolvidos no país		√	√				
Divulgação de serviços de defesa desenvolvidos no país		√	√				
Inserção de bens de defesa em programas federais de apoio à exportação		√	√				
Inserção de serviços de defesa em programas federais de apoio à exportação		√	√				
Acesso a recursos financeiros públicos reembolsáveis	Art X da PNBID	√	√	√		√	RARBID apenas mapeia empréstimos tomados pela BID OBS: Há utilidade em mapear eventuais dificuldades no acesso a recursos financeiros de inst. financeiras privadas
Acesso a recursos financeiros privados reembolsáveis		√	√	√		-	
Acesso a recursos financeiros públicos não reembolsáveis		√	√	√		√	
Acesso a recursos financeiros privados não reembolsáveis		√	√	√		√	
Acesso a subvenções econômicas		√				√	
Mapeamento de práticas restritivas aplicadas no Brasil ao comércio de PRODE/PED fabricados pela empresa	RARBID		√			√	
Mapeamento de práticas restritivas aplicadas em outros países ao comércio de PRODE/PED fabricados pela empresa			√			√	
Mapeamento das formas de concorrência predominantes nos mercados dos PRODE/PED fabricados pela empresa			√				√

Conceitos e variáveis identificadas nos documentos	Origem da Variável	PNBID	IPEA	Cheung (2021)	Soare & Pothier (2021)	RARBID	Observações
Mapeamento de motivos que possam determinar a opção preferencial dos compradores por PRODE/PED fabricados pela empresa			√			√	
Mapeamento das condições de aquisição de matérias-primas e insumos com fornecedores			√	√		√	Assim como o IPEA, o RARBID poderia monitorar as principais dificuldades para aquisição de insumos
Mapeamento de principais fornecedores nacionais para os PRODE/PED da BID				√		√	
Mapeamento de fornecedores internacionais para os PRODE/PED			√	√		√	
Mapeamento de qualificações e certificações de qualidade da BID			√	√		√	
Mapeamento de formas de financiamento para investimentos em aumento de infraestrutura, modernização e capacidade produtiva			√			√	
Mapeamento de desenvolvimento de tecnologias duais						√	
Mapeamento de rotas tecnológicas substitutas para a produção de PRODE/PED pela BID						√	
Mapeamento de investimentos em aumento de infraestrutura, modernização e capacidade produtiva			√	√		√	
Mapeamento de planos para expandir ou aprimorar a capacidade produtiva no futuro próximo	IPEA		√				Mapeamento de principais dores, barreiras, dificuldades para empresas da BID
Mapeamento de dificuldades para vender para as Forças Armadas, Órgãos de Segurança			√				
Mapeamento de dificuldades para exportação de PRODE/PED			√				
Mapeamento de dificuldades para o recrutamento de recursos humanos			√				
Mapeamento de dificuldades para o aprimoramento de recursos humanos			√				
Mapeamento de dificuldades para se manter no setor de Defesa			√				
Mapeamento de dificuldades para obtenção de qualificações e certificações de qualidade			√				
Dificuldades para obter financiamento público			√				
Dificuldades para obter financiamento privado			√				
Dificuldades para obter incentivos fiscais			√				
Mapeamento de dificuldades para cooperação com ICT/IES			√				
Mapeamento de dificuldades para celebrar acordos de offset			√				
Mapeamento de dificuldades para celebrar parcerias com outras empresas do setor de Defesa			√				
Uso de redes de difusão de conhecimento (ex.: participação em eventos acadêmicos, fóruns da indústria, etc) para alavancar o processo de inovação	Cheung (2021)			√			Foco centrado nos principais difusores / estimuladores de processos de inovação
Monitoramento dos principais canais de vendas e distribuição.				√			
Sistemas de gerenciamento de pesquisas fracassadas					√		Foco centrado em processos e

Conceitos e variáveis identificadas nos documentos	Origem da Variável	PNBID	IPEA	Cheung (2021)	Soare & Pothier (2021)	RARBID	Observações
Tolerância a inovações fracassadas	Soare & Pothier (2021)				√		cultura de inovação, incluindo integração com Forças Armadas para testes
Planos/caminhos de implementação de inovação do laboratório ao campo de batalha					√		
Cultura "falhe pequeno, falhe rápido"					√		

Fonte: O autor, 2024 (baseado em Brasil, 2021, 2022; Cheung; 2021; Negrete *et al.*, 2016; Soare; Pothier, 2021).

4.2 Análise com foco no RARBIB

O quadro de variáveis apresentado no item 4.1 guiou a análise de novos itens ao RARBID, identificando avanços e lacunas que podem ser explorados em futuras atualizações do questionário atual. Ademais, analisaremos se o modelo atual do RARBID é capaz de gerar informações e *inputs* adequados para o atendimento dos objetivos estabelecidos na PNBID. A partir da comparação entre diferentes modelos de questionários voltados ao mapeamento de indústrias de defesa e outros setores industriais de interesse, este estudo se propõe a buscar o enriquecimento e aperfeiçoamento de um dos instrumentos basilares para o desenvolvimento do setor de defesa no Brasil.

O RARBID foi designado no artigo 3º da portaria interministerial de sua criação como o “objeto norteador das avaliações de ED e EED” para “servir de subsídio à emissão de pareceres sobre produtos pelas Forças Armadas”. Deste modo, a presente Seção será estruturada analiticamente seguindo a configuração do questionário modelo do RARBID, de acordo com a seguinte ordem:

- a. Tecnologia e Produção
- b. Comércio
- c. Mercado de Trabalho
- d. Pesquisa e Desenvolvimento
- e. Outros aspectos

É importante estabelecer desde o início que o próprio RARBID, instituído no fim de 2021, pode ser considerado um cumprimento direto dos objetivos indicados no artigo 8º da PNBID, que versam sobre o envolvimento coordenado entre o MD e a BID para a concepção de necessidades do setor de defesa, pretendendo culminar no desenvolvimento de novas tecnologias e novos produtos de defesa. Este objetivo inicial e basilar do envolvimento coordenado entre MD e BID, preconizado na PNBID, também é endossado na lógica do Sistema Setorial de Inovação de Malerba (2002). As empresas e as instituições nacionais, como ministérios, são agentes cruciais dentro de um sistema setorial e suas interações coordenadas constituem um fator chave para a dinâmica e o desenvolvimento do setor, desde o desenvolvimento de políticas públicas, regulações, estímulo a financiamentos, investimentos em infraestrutura até a celebração de acordos internacionais para transferência de tecnologias estratégicas para o setor.

O questionário anual, institucionalizado pelo próprio MD e voltado ao mapeamento constante de um dos setores industriais mais estratégicos para a defesa nacional, é uma importante ferramenta para a construção de confiança entre as empresas do setor e o governo federal, representado pelo Ministério. Ao colocar-se em perspectiva que o setor possui contratos de confidencialidade e segredo industrial com informações sensíveis, inclusive para a soberania nacional, o RARBID é uma iniciativa louvável de aproximação e fortalecimento dos laços de confiança entre os setores público e privado.

Ainda assim, há uma lacuna relevante identificada por este estudo que não é sanada pelo RARBID: o questionário não busca investigar ou entender o nível de envolvimento das empresas da BID com o próprio MD. Isto é, mesmo o RARBID sendo um exemplo de instrumento para o envolvimento entre esses atores, a iniciativa não deixa de ser recente. Dessa forma, medir o grau de proximidade que os industriais do setor percebem ou consideram ter com o MD pode ser uma fonte valiosa para entender se, além do questionário anual, os instrumentos de aproximação, diálogo e coordenação entre BID e MD estão sendo realmente praticados e sendo eficazes na percepção do empresariado. Identificar se a empresa possui, conhece ou com que frequência interage com pontos focais do Ministério atribuídos ao seu segmento de atuação poderia ser uma abordagem adicional a ser incrementada ao questionário do RARBID, principalmente para guiar iniciativas de estreitamento de relações e construção de confiança com as empresas da BID.

O estabelecimento do grau de interação e envolvimento coordenado entre o MD e a BID esteve ausente do questionário aplicado pelo mapeamento conjunto da

ABDI/IPEA, o maior e mais recente realizado até então para fins de publicação. O questionário não se debruçou sobre a avaliação das empresas da BID sobre questões como o contato, a proximidade ou níveis de confiança existentes nas relações entre as indústrias do setor e o braço ministerial responsável por ele. Apesar disso, o mapeamento do IPEA se destacou entre os modelos aqui avaliados ao investigar sobre as dificuldades da BID em estabelecer uma interação e uma cooperação com ICT e IES e até mesmo com outras empresas do setor de defesa.

No entanto, a avaliação sobre o envolvimento coordenado entre o MD e a BID esteve presente em outros modelos de mapeamento industrial levantados por este estudo, como os de Soare e Pothier (2021) e Cheung (2021). Soare e Pothier (2021) consideram a expansão do envolvimento do nível político com o setor privado de defesa e o desenvolvimento organizacional como fatores-chave de governança mapeados para o estímulo à inovação em defesa em países como os Estados Unidos, Reino Unido, França e China. Já Cheung (2021) o classifica como um dos fatores chamados de catalisadores, que seriam como “faíscas que acendem” o ecossistema setorial e que ocorrem nos níveis mais elevados e influentes da indústria de defesa e, sem os quais, o sistema estaria seriamente comprometido em sua capacidade de gerar inovações em bens ou serviços de defesa, como preconizado na PNBID. Nesse âmbito, o apoio de lideranças do MD tem um papel fundamental nessa relação com as empresas do setor, seja através de visitas, inspeções ou liberação de recursos.

Outro tópico relevante estabelecido pela PNBID, o envolvimento coordenado entre as Forças Armadas e a BID para a concepção de necessidades do setor de defesa e para o desenvolvimento de tecnologias, também não é abordado de maneira profunda nem pelo RARBID nem pelo modelo aplicado pelo IPEA. Ambos os modelos mapeiam, de forma limitada, apenas se as empresas da BID possuem contratos com as Forças Armadas e seu percentual de participação na receita. Aí reside um potencial valioso de aprofundamento, especialmente no que concerne a testes de produtos de defesa. A medição da existência e do grau de interação entre as empresas e o braço das Forças Armadas para o qual há algum tipo de fornecimento de produtos é importante para identificar o que Soare e Pothier (2021) classificaram como “*Lab-to-battlefield innovation implementation plans/pathways*” (planos/vias de implementação da inovação do laboratório para o campo de batalha, em tradução livre). Esse fator foi considerado um dos indutores-chave do desenvolvimento do setor de defesa nos Estados Unidos e na França pelos autores do mapeamento.

A partir deste ponto, o estudo seguiu a estrutura de grupos temáticos utilizada pelo RARBID, para prosseguir na análise comparativa dos modelos de mapeamento, como ressaltamos anteriormente.

4.2.1 Tecnologia e Produção

A PNBID estipula que, dentro do tema de tecnologia e produção, os principais objetivos da BID nacional seriam “reduzir a dependência externa de bens e serviços de defesa, incluindo aqueles cuja propriedade intelectual permaneça de origem estrangeira, ainda que sejam realizadas no País” e “aprimorar a qualidade tecnológica dos bens e dos serviços de defesa produzidos e desenvolvidos no País”. Nesse quesito, também está inserida a geração de propriedade intelectual de bens e serviços de defesa.

O RARBID é bem-sucedido em mapear de forma satisfatória os indicadores que irão nortear o cumprimento dos objetivos da PNBID voltados para o tema de tecnologia e produção. Ele mede o *Technology Readiness Level* (TRL) ou Nível de Maturidade Tecnológica dos PRODE e PED desenvolvidos pelas empresas, em níveis de domínio tecnológico básico, intermediário ou avançado, como relatamos anteriormente. Além disso, monitora o ciclo tecnológico dos produtos de acordo com graus de inovação (TRL 1 a 3): radical, conceitual e incremental; e ciclos tecnológicos inovadores, contemporâneos e ostensivos (TRL 4 a 9). Ainda dentro dos TRL 4 a 9, o RARBID monitora tanto a disponibilidade produtiva quanto a disponibilidade logística anual dos produtos, de acordo com cenários de dependência, restrição ou autonomia produtiva para viabilizar a concepção dos PRODE e PED das indústrias do setor.

A única lacuna identificada é o fato de o RARBID não mapear diretamente o registro de patentes por parte das empresas da BID, o que é uma oportunidade de melhoria ao questionário. Além disso, a abordagem adotada pelo modelo do IPEA, focada em mapear as principais dificuldades percebidas pelos empresários do setor em vários âmbitos, também pode ser um incremento valioso ao RARBID e entregar insumos importantes para as políticas públicas voltadas à BID. Nesse sentido, assim como o modelo do IPEA, o RARBID poderia se aprofundar em questões como as principais dificuldades para aquisição de insumos ou até mesmo para se manterem no setor de defesa. Dentro desse tópico, o RARBID se dedica a monitorar os principais fornecedores nacionais e internacionais para componentes, matéria-prima ou tecnologia para cada

PRODE ou PED produzido, mas poderia dar um passo adiante e entender se há dificuldades nesse processo e quais seriam elas.

4.2.2 Comércio

Dentro do tema de comércio, o RARBID também atende de maneira satisfatória grande parte dos objetivos da PNBID, embora existam lacunas importantes que podem ser endereçadas. No que tange a informações mais gerais, como a existência de subsidiárias, participação estrangeira no capital social ou composição da receita por setor de atuação (defesa, segurança ou outros), tanto o questionário do MD quanto o modelo do IPEA cobrem o tópico. Os modelos de Soare e Pothier (2021) e Cheung (2021) desenvolvem uma abordagem distinta em seus mapeamentos, em que tais informações não estão entre os indicadores utilizados para identificar indutores de desenvolvimento do setor de defesa.

Na avaliação do presente estudo, o RARBID cumpre parcialmente o mapeamento de indicadores que subsidiarão iniciativas para o aumento da competitividade da BID para expandir a exportação de bens e serviços de defesa produzidos ou desenvolvidos no país, presente no objetivo VI da PNBID. O questionário atual mapeia o perfil de exportação das empresas, o que poderá servir de subsídio para políticas públicas nesse sentido, mas esses dados por si só não cumprirão o objetivo VI. Para isso, consideramos que o modelo utilizado pelo IPEA possui adições importantes que poderiam aprimorar e aprofundar os insumos recebidos pelo MD através do RARBID e melhor guiar as políticas públicas voltadas ao estímulo comercial e competitividade da BID nacional.

O modelo do IPEA busca abordar o mapeamento das principais dores, barreiras e dificuldades para empresas da BID em diversos quesitos. Do ponto de vista comercial, o modelo possui uma seção em que se debruça sobre as dificuldades para a exportação de PRODE e PED que poderia ser incorporada pelo questionário do MD. Importa ressaltar que o RARBID já realiza, no âmbito do comércio internacional de produtos de defesa, o mapeamento de práticas restritivas aplicadas em outros países ao comércio de PRODE/PED fabricados pelas empresas brasileiras e das formas de concorrência predominantes nos mercados em que elas atuam.

Apesar disso, o modelo do IPEA também se destaca ao incorporar o monitoramento de questões relacionadas a promoção comercial que o RARBID poderia se beneficiar. Presentes no artigo 9º na PNBID, apenas o questionário do IPEA, entre os

modelos aqui levantados, se dedica a mapear a relação da BID com iniciativas para a divulgação de bens e serviços de defesa produzidos e desenvolvidos no país, além da inserção deles em programas federais de apoio à exportação. O RARBID não mapeia participação da BID em iniciativas de promoção comercial no Brasil ou no exterior, nem aquelas promovidas por entidades governamentais, como o MD ou a ApexBrasil (Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos) em feiras internacionais do setor. Esteve em vigência, entre março de 2022 e março de 2024 um convênio entre a ABIMDE e a ApexBrasil para um projeto setorial de promoção comercial batizado de *Brazil Defense*. A incorporação de questões voltadas à integração do setor com iniciativas como esta poderia trazer insumos importantes para que o MD monitore a taxa de sucesso (seja através de novos mercados abertos, contratos firmados, memorandos de cooperação, outros) ou lacunas encontradas para o avanço da inserção comercial de forma competitiva no mercado internacional e que podem ser melhor exploradas pela indústria nacional com o apoio do governo federal.

No âmbito financeiro, o artigo 10º da PNBID versa sobre o acesso a recursos financeiros públicos ou privados, reembolsáveis ou não reembolsáveis, além do acesso a subvenções econômicas. Tanto o modelo de mapeamento do IPEA quanto o de Cheung (2021) atribuem elevada importância a essa variável. Cheung (2021) os define como “fatores de entrada”, que seriam fatores materiais, financeiros, tecnológicos” que são dirigidos ao processo de inovação dentro da indústria de defesa. Apesar de também poderem advir de dentro da própria empresa, com recursos próprios, o autor reconhece que a maioria desses fatores vêm de fontes externas: recursos orçamentários estatais ou privados (seja de bancos ou investidores), por exemplo.

O RARBID, atualmente, mapeia o acesso da BID brasileira a recursos financeiros públicos não reembolsáveis (que não precisam ser devolvidos, como subvenções econômicas) e reembolsáveis (que são financiamentos com encargos reduzidos que precisam ser pagos pelas empresas contempladas). Há, no entanto uma lacuna envolvendo o mapeamento de acesso a recursos financeiros privados reembolsáveis, que seriam empréstimos tomados a bancos e instituições financeiras privadas, que preveem o pagamento de encargos. O questionário atual do RARBID monitora se as empresas da BID brasileira estão utilizando recursos governamentais ou não-governamentais para investimento em P&D na área de defesa. Em ambos os casos, o mapeamento abrange apenas qual projeto está recebendo esse tipo de recursos, a

instituição financiadora, o ano inicial e o percentual de participação desses recursos em relação ao total investido no projeto.

Especialmente no caso do setor de defesa, o acesso a recursos financeiros privados tende a ser mais difícil, já que instituições financeiras privadas veem risco considerável no setor. No Reino Unido, a *UK Export Finance* (UKEF) é a agência governamental de crédito para exportação que busca garantir que nenhuma exportação de produtos de defesa britânicos falhe por falta de acesso a recursos financeiros ou seguros de entidades privadas, reconhecendo que o setor de defesa está exposto à falta de apetite a risco de possíveis financiadores privados (Peterson; Downie, 2023). Da mesma forma, o Departamento de Defesa dos Estados Unidos possui o *Office of Strategic Capital* (OSC), que provê instrumentos financeiros que permitirão aos fornecedores de capital investir em tecnologias críticas que, de outro modo, seriam menos atrativas porque o custo do capital é elevado demais, os prazos de reembolso ou de liquidez são demasiado longos ou os desafios técnicos são muito arriscados (Scarazzato; Lipson, 2023).

No caso brasileiro, a PNBID, em seu Art. 10, já prevê no campo de financiamento e garantias que o MD e o Ministério da Economia irão atuar em conjunto para “propor medidas que visem a ampliar o financiamento e garantias destinadas à produção e desenvolvimento de bens e serviços de defesa pela BID” por meio do acesso a recursos financeiros (públicos ou privados, reembolsáveis ou não), subvenções e apoio à exportação (Brasil, 2022). Nesse sentido, o parágrafo 2º do Art. 10 versa sobre a responsabilidade do MD, em articulação com o Ministério da Economia, em prospectar novas fontes de recursos, sugerir condições adequadas para concessão de assistência financeira para financiamentos, propor critérios aos bancos públicos e outras instituições financeiras para a criação de linhas de crédito e propor a compatibilização de encargos financeiros do mercado interno com aqueles do mercado internacional para financiamento de exportações de produtos e serviços de defesa por parte da BID brasileira. Nesse sentido, o RARBID se beneficiaria da adoção da abordagem utilizada pelo modelo do IPEA para acesso a recursos financeiros (Brasil, 2021, Negrete *et al.*, 2016). Em três itens de seu questionário de mapeamento, são sondadas as dificuldades para obter financiamento público, privado ou incentivos fiscais por parte das empresas de defesa brasileiras. Nenhum outro modelo aqui apresentado se debruçou sobre a investigação desse tipo de dinâmica que afeta diretamente o desempenho, a competitividade e a conclusão dos projetos da BID.

Já em termos de formas de concorrência no mercado internacional, o RARBID tem o potencial de auxiliar na identificação dos principais fatores que impactam o desempenho de diferentes segmentos na competição externa. O questionário abrange informações importantes, como se a concorrência se dá mais em relação ao preço, à diferenciação dos produtos, à disponibilidade de assistência técnica ou canais de distribuição e até mesmo promoção comercial. Segmentos estratégicos podem ser beneficiados a partir da análise de tais resultados, direcionando o foco do MD e do governo federal a medidas objetivas capazes de impactar positivamente a competitividade do setor de defesa nacional no mercado internacional.

O mapeamento da BID realizado pela ABDI/IPEA havia identificado que, entre as principais dificuldades relacionadas ao mercado internacional, estavam: proteção industrial nos países de destino (78%), taxa de câmbio desfavorável (69%) e burocracia interna (66%) (Leske; Santos, 2020). O RARBID, por sua vez, também monitora junto às empresas brasileiras a incidência de práticas restritivas ao comércio dos produtos de defesa fabricados, o que é uma grande contribuição para o entendimento das dinâmicas do setor e como auxiliar a indústria nacional a se posicionar no mercado externo.

No campo da cadeia de suprimentos, o RARBID mapeia de maneira satisfatória os fornecedores e insumos e matérias-primas adquiridos pela BID nacional ou internacionalmente. Um adendo possível seria o mapeamento das principais dificuldades para a aquisição de insumos no mercado interno, como falta de fornecedores capazes de prover o insumo, matéria-prima ou componente nas especificações adequadas, competitividade de preço com concorrentes internacionais ou outros fatores. Tal mapeamento pode ser útil na análise de possíveis segmentos que possam ser estimulados dentro do mercado brasileiro para compor o sistema setorial de defesa e aumentar sua autonomia, que é um dos objetivos da PNBID.

Finalizando a seção de comércio, temos o mapeamento de acesso a regimes especiais de tributação ou incentivos fiscais. O RARBID mapeia as habilitações e o usufruto da BID ao RETID (Regime Especial de Tributação para a Indústria de Defesa) especificamente e de eventuais outros regimes ou incentivos optados e por quê. O tema da tributação voltada à garantia da competitividade da indústria de defesa do país é tratado nos artigos 11 e 12 da PNBID (Brasil, 2021, 2022).

4.2.3 Mercado de Trabalho

Um dos objetivos da PNBID, o de número III, é voltado ao incentivo da formação continuada de recursos humanos para a indústria de defesa nacional. Esse fator é tido como chave em todos os modelos de mapeamento aqui abordados. Cheung (2021) o define como um dos fatores de entrada e lista na força de trabalho características como a quantidade e qualidade (capacitação, qualificação) do efetivo trabalhando especialmente em processos de inovação dentro da indústria. Já Soare e Pothier (2021) classificam programas adaptados de aquisição, retenção e qualificação de recursos humanos como um fator importante de ser monitorado e reconhece sua influência parcial em processos de inovação em defesa no caso dos Estados Unidos.

Já o mapeamento da ABDI/IPEA encontrou, em 2017, que o percentual de pessoal ocupado nos diferentes segmentos da BID brasileira com nível superior está bem acima da média nacional. Enquanto alguns segmentos chegam a 48% e, em média, o pessoal com nível superior representa 27,3%, a média nacional segundo o IBGE é de apenas 15% do total do pessoal ocupado (Leske; Santos, 2020). Além disso, o mapeamento contou também com a investigação sobre as maiores dificuldades encaradas pelas empresas de defesa para recrutar e reter recursos humanos, como falta de mão de obra qualificada nas áreas de interesse, altas demandas salariais, leis e regras trabalhistas ou até mesmo problemas envolvendo a localização da sede da empresa e questões envolvendo transporte ou falta de plano de carreira. Quanto a investimentos em aprimoramento da mão de obra, o mapeamento monitorou questões como custos elevados para capacitação, falta de tempo disponível para cursos e treinamentos, falta de oferta de cursos ou centros de treinamentos nas áreas de interesse, falta de incentivos públicos, desinteresse dos profissionais, entre outros.

O RARBID, nesse quesito, se limita a mapear a mão de obra própria ou terceirizada por segmento operacional, número de funcionários na folha de pagamentos, classificação entre micro, pequena, média ou grande empresa e a distribuição percentual de funcionários por nível de escolaridade. Dessa forma, a configuração atual do questionário do MD está defasada em seu potencial de dar insumos ao tomador de decisão sobre iniciativas que visem cumprir os objetivos traçados na PNBID. A adoção de uma abordagem mais completa, tal qual a utilizada pelo modelo da ABDI/IPEA poderia ser uma melhoria a ser implementada ao RARBID para mapear o mercado de trabalho na indústria de defesa nacional.

4.2.4 Pesquisa e Desenvolvimento

A produção de conhecimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação de bens e serviços de defesa, assim como a geração de propriedade intelectual a partir disso fazem parte do objetivo inaugural que a PNBID se propõe a atingir. Este também é um ponto comum a todos os modelos de mapeamento, que concordam que são fatores-chave a serem mapeados em qualquer BID.

Cheung (2021) classifica alguns fatores de entrada, institucionais e organizacionais como partes inerentes do processo de inovação em defesa. Entre eles, estão o incentivo direto de organizações militares ou do MD, a integração civil-militar entre pesquisadores e militares, uma cultura organizacional voltada à inovação além de planos e estratégias específicas para este fim.

Soare e Pothier (2021) possuem uma abordagem mais aprofundada em relação às características organizacionais que possibilitam uma gestão pesquisa e desenvolvimento eficiente e eficaz. Entre os aspectos avaliados, estão a existência de um sistema de gerenciamento de pesquisas fracassadas, de uma cultura classificada como “falhe pequeno, falhe rápido”, que estimula o processo inovativo reconhecendo que a falha pode ser um resultado, normalizando-a ao mesmo tempo em que ressalta que o aprendizado deve ser acontecer de maneira ágil, permitindo avançar em correções e novas formas de inovação mais eficazes. A existência de processos internos voltados à autoavaliação e incorporação dos aprendizados gerados pelas inovações mal ou bem-sucedidas são relevantes dentro de um arcabouço organizacional de abertura à novas ideias e a uma cultura de inovação. Outro fator relevante é a existência de uma combinação de inovações incrementais e disruptivas na dinâmica inovativa das empresas. Além disso, o preparo de planos e caminhos de implementação prática de inovação do laboratório ao campo de batalha também possuem um papel decisivo nesse modelo, especialmente no caso das indústrias de defesa dos Estados Unidos e França. Alguns aspectos adicionais deste modelo incluem a responsabilidade a nível político e ministerial de possuir um foco voltado ao reconhecimento da importância da inovação no setor de defesa, o que se provou relevante no caso americano.

O modelo da ABDI/IPEA também se debruçou sobre o tema da pesquisa e desenvolvimento de maneira detalhada. O questionário aborda aspectos como os tipos de inovações realizados pelas empresas (produto, processo, organizacional ou marketing), obtenção de financiamentos públicos e incentivos fiscais para inovação e

dificuldades na obtenção deles (juros altos, parcelamentos de curto prazo, baixo volume de crédito disponível etc.), parcerias com Instituições de Ensino Superior (IES) ou Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) e dificuldades em estabelecer essas parcerias (desde divergências sobre direitos de propriedade, burocracia, prazos da pesquisa, baixa confiabilidade até falta de financiamento adequado). Como ressaltado anteriormente, um diferencial importante deste modelo está no mapeamento das dificuldades e barreiras enfrentadas pelas empresas de defesa dentro das dinâmicas do sistema setorial.

Nesse sentido, o RARBID adota um modelo que carece de maior aprofundamento, dada a importância da inovação no setor de defesa e para a competitividade da BID brasileira. Apenas monitorar se a empresa investe em atividades de P&D, quais os valores investidos e seu percentual em relação à receita bruta anual, ou se as atividades são desenvolvidas por funcionários próprios ou por outra entidade, além da utilização de recursos governamentais ou não governamentais para tanto não são suficientes para aprofundar dentro de um tema tão crucial. O RARBID também mapeia, assim como o questionário da ABDI/IPEA, se as empresas estão sendo beneficiadas por algum projeto de offset das Forças Armadas. Aqui, novamente, o modelo do IPEA aproveita para levantar possíveis dificuldades experimentadas para realizar projetos de offset com empresas estrangeiras e, também, para celebrar acordos e parcerias com outras empresas do próprio setor de defesa. No tocante a qualificações e certificados de qualidade, como ISO, AS, RBQA, entre outros, que o RARBID já mapeia, poderia haver um incremento com base no modelo do IPEA para mapear adicionalmente as maiores dificuldades encaradas para obtê-los, a fim de atuar para sua facilitação e difusão.

Finalmente, o RARBID também mapeia se as empresas da BID ampliaram ou modernizaram suas plantas produtivas no último ano fiscal, por quais motivos o investimento foi realizado (atualizações tecnológicas, crescimento da demanda etc.) e a fonte do financiamento (caixa próprio, empréstimos etc.). Um incremento importante ao questionário seria novamente baseado no modelo aplicado pelo IPEA, o mapeamento da existência de planos para expansão ou aprimoramento da capacidade produtiva em uma janela de tempo, como por exemplo os próximos cinco anos (expansão de instalações e maquinário, aumento do efetivo de trabalhadores etc.). Dessa forma, a cada ciclo o Ministério poderá observar se o planejamento foi ou está sendo efetivamente implementado e, em caso negativo, entender os percalços enfrentados para uma atuação direcionada.

4.2.5 Outros aspectos

Nesta seção do RARBID há um “espaço reservado às empresas para confeccionarem críticas, comentários e/ou sugestões”. Essa abertura de um canal dedicado a ouvir as empresas é uma iniciativa importante, embora básica, e deve ser destacada. No entanto, é possível utilizá-lo como um espaço adicional para que o Ministério possa incorporar perguntas sazonais, que podem ser retiradas e modificadas a cada ano, visando uma flexibilidade maior ao questionário e uma abertura para que temas pontuais de interesse do tomador de decisão sejam abordados e gerem insumos que auxiliarão iniciativas do setor público para estimular a BID brasileira.

4.3 Novo questionário proposto ao RARBID

O modelo adotado pelo MD para os anos inaugurais do RARBID possui méritos. Quando comparado a outros modelos de mapeamento voltados à indústria de defesa, nacionais e internacionais, o RARBID possui uma abrangência similar e até mesmo mais avançada no monitoramento de algumas variáveis. Apesar disso, há lacunas importantes a serem preenchidas visando o cumprimento dos objetivos dispostos na PNBID. Nesse sentido, há variáveis dos demais modelos de mapeamento que beneficiariam e auxiliariam o MD, através do RARBID, a ter insumos valiosos para subsidiar políticas públicas de defesa direcionadas e eficazes.

É com este objetivo que, nesta seção, o estudo se propõe a projetar possíveis adições ao questionário do RARBID e uma possível nova configuração para o mapeamento das indústrias de defesa brasileiras. Cada subseção seguirá a configuração atual do RARBID, incrementando novas questões de acordo com a análise comparada realizada na seção anterior. As propostas de incorporações estão destacadas em *itálico*.

Na etapa inicial de identificação da empresa, antes de o questionário adentrar os tópicos propriamente ditos, sugere-se o incremento de uma breve seção para metrificar o grau de interação entre as empresas e o MD, como sugerido anteriormente:

- A empresa possui ou conhece uma área ou representante do MD que é seu ponto focal para comunicações com a pasta? Com que frequência a empresa interage com pontos focais do Ministério: semanalmente; quinzenalmente; mensalmente; bimestralmente; trimestralmente; a cada quatro meses ou mais.

- *Como a empresa avalia a facilidade e efetividade da comunicação com o MD: ótimo; bom; regular; ruim; péssimo.*

- *Quais são as principais dificuldades na interação da empresa com o MD: ausência de ponto focal; demora para conseguir contato; demora na resolutividade das demandas; desconhecimento do setor/segmento dentro do Ministério; outras (especifique); nenhuma dificuldade.*

4.3.1 Tecnologia e Produção

- Identifique o(s) setores de atuação da empresa no mercado interno e/ou externo.

- Atualize o status dos Produtos de Defesa – PRODE e/ou Produtos Estratégicos de Defesa – PED com relação à: produção; descontinuidade produtiva; e outros (especificar).

- Atualize os TRL (*Technology Readiness Level* ou Nível de Maturidade Tecnológica) dos PRODE/PED da empresa, caso tenham ocorrido alterações.

- Qual é o Domínio Tecnológico dos respectivos PRODE e PED da empresa: domínio tecnológico básico; intermediário; e avançado.

- Qual é o Ciclo Tecnológico dos respectivos PRODE e PED considerados projetos da empresa (TRL 1 a 3)?

- Informe a inovação do projeto (TRL 1 a 3), por produto, baseado nas definições a seguir: inovação radical; conceitual; e incremental.

- Qual é o Ciclo Tecnológico dos respectivos PRODE e PED considerados bem/serviço/obra/informação (TRL 4 a 9) da empresa: ciclo tecnológico inovador; contemporâneo; e ostensivo.

- Qual é a disponibilidade produtiva anual dos respectivos PRODE e PED da empresa (TRL 4 a 9): disponibilidade produtiva baixa; média; e alta.

- Qual é a disponibilidade logística anual dos respectivos PRODE e PED da empresa (TRL 4 a 9): disponibilidade logística baixa; média; e alta.

- A empresa desenvolveu PED/PRODE com tecnologias duais? Foram comercializados? Em qual(is) segmento(s)?

- *A empresa realizou algum registro de patentes, nacionais e/ou internacionais nos últimos dois anos-calendário? Caso positivo, informar a descrição do produto, se patente nacional ou internacional e o registro das patentes.*

- De acordo com a concepção da empresa, qual a porcentagem de conteúdo de produção local dos PED/PRODE da empresa?

- Identifique eventuais partes relacionadas da empresa ou associadas, no Brasil ou no exterior, indicando-as conforme as seguintes alíneas (alíneas *a* até *j*, que serão omitidas aqui para fins de objetividade).

- Informe as condições de aquisição de matérias-primas, insumos e/ou utilidades de: fornecedores independentes; de partes relacionadas; e se há consumo cativo.

- Caso os PRODE/PED sejam produzidos em mais de uma planta, identifique cada uma delas e descreva as atividades efetuadas nas distintas plantas.

- Esclareça se há outras rotas tecnológicas para a produção dos PRODE/PED fabricados, informando as principais diferenças entre essas rotas.

- Informe se há produção para estoque ou se somente contra pedido. Caso haja produção para estoque, informe o nível de estoque considerado ideal.

- *Informe quais e em que extensão os produtos e serviços da empresa possuem uso dual.*

4.3.2 Comércio

- A empresa possui subsidiárias em outros países? Quais?

- A empresa possui participação estrangeira em seu capital social? Caso positivo, indique o percentual de acionistas estrangeiros sobre o capital total.

- Especifique qual foi a composição da receita de vendas anuais nos seguintes segmentos: defesa; segurança; demais; e total, em reais e percentualmente.

- Qual foi o faturamento da empresa no último exercício fiscal: microempresa; pequena empresa; média empresa; grande empresa.

- A empresa possui contratos com as Forças Armadas? Caso positivo, relacione-os indicando: número do contrato; objeto; FA; organização; valor do contrato; vigência.

- Qual foi o percentual de participação de contratos com as Forças Armadas no último exercício fiscal: nenhum (0%); até 20%; 21% a 50%; 51% a 80%; 81% a 100% (*o questionário originalmente coloca a escala "até 20%; 20% a 50%; 50% a 80%; 80% a 100%, mas aqui optamos por sugerir a mudança da escala para melhor definir os limites percentuais, sem repetição*).

- Qual a frequência de interação entre a empresa e o braço das Forças Armadas para o qual fornece algum tipo de PRODE/PED: semanalmente; quinzenalmente; mensalmente; bimestralmente; trimestralmente; a cada quatro meses ou mais.

- A empresa participou no último ano-calendário de alguma reunião com as Forças Armadas para a concepção de necessidades do segmento ou do setor de defesa para o desenvolvimento de tecnologias e afins?

- Quais são as maiores dificuldades que a empresa possui na interação com as Forças Armadas: ausência de interlocutor/ponto focal adequado; demora para conseguir contato; demora na resolatividade das demandas; desconhecimento do setor/segmento dentro da Força; outras (especifique); nenhuma dificuldade.

- Quais são as maiores dificuldades que a empresa possui para vender para as Forças Armadas: orçamentos para compras defasados dos custos; especificações rigorosas; burocracia nas licitações; processos de aquisição complexos; dificuldade para receber pagamentos; capacidade de fabricação inferior à demanda; necessidade de capital de giro; concorrência estrangeira; dificuldade para obter insumos; outro (especificar).

- Quais são os principais fornecedores nacionais (componentes/matéria-prima/serviços de tecnologia) para cada PRODE/PED da empresa, informando a descrição do produto, o CNPJ e o nome do fornecedor.

- A empresa possui fornecedores internacionais? Caso positivo, relacione-os para cada PRODE/PED, informando a descrição do produto, país de origem e nome da empresa.

Quais são as maiores dificuldades para a empresa obter insumos/componentes/serviços: pequena quantidade de fornecedores existentes; ausência de fornecedores adequados no Brasil; burocracias nas importações; prazos elevados de fornecimento; impostos elevados; câmbio desfavorável; infraestrutura logística inadequada; complexidade fiscal; preços elevados; dificuldade de obtenção em larga escala; não atendimento de especificações dos produtos; outras (especificar).

- A empresa já exportou algum PRODE/PED? Caso positivo, relacione-os informando o produto e o país de destino.

- Quais as maiores dificuldades que a empresa possui para exportar seus produtos de defesa: preço não competitivo com concorrentes; barreiras comerciais; falta de financiamento; falta de apoio governamental para promoção comercial; burocracia para exportar; custo/dificuldade logística; necessidade de capital de giro; impostos elevados;

câmbio desfavorável; dificuldade para obter insumos; capacidade de fabricação inferior à demanda; barreiras políticas externas; outro (especificar).

- A empresa participou no último ano-calendário de alguma atividade de promoção comercial? Caso positivo, indique se foi iniciativa própria ou iniciativa vinculada ao governo brasileiro/MD através da ApexBrasil, relatando se: foi celebrado algum acordo comercial; algum memorando de entendimento; conversas preliminares; não houve nenhum avanço comercial.

- Qual foi o percentual de participação das exportações no último exercício fiscal: nenhum (0%); até 20%; 21% a 50%; 51% a 80%; 81% a 100% (o questionário originalmente coloca a escala "até 20%; 20% a 50%; 50% a 80%; 80% a 100%, mas aqui optamos por sugerir a mudança da escala para melhor definir os limites percentuais, sem repetição).

- A empresa está habilitada ao Regime Especial de Tributação para a Indústria de Defesa – RETID?

- A empresa usufrui do RETID? Qual é a apuração tributária da empresa? Caso positivo, informe os dados para cada PRODE/PED, informando o produto, tipo de operação (importação, exportação, venda) e percentual da isenção (PIS-PASEP/COFINS/IPI).

- A empresa usufrui de outro regime especial ou incentivo fiscal? Caso positivo, informe o nome do regime ou incentivo fiscal e a motivação pela escolha.

- Quais as maiores dificuldades para a empresa obter incentivos fiscais: falta de informações suficientes; dificuldade de entendimento da legislação fiscal; risco na prestação de contas à Receita Federal; risco com gastos e amortização da depreciação; insegurança jurídica; risco com gastos dedutíveis de IRPJ e CSLL; inadequação dos projetos em relação à lei de incentivos; diversidade de leis, percentuais e bases de cálculo; elevada burocracia no processo; articulação insuficiente dentro das áreas da própria empresa; outros (especificar).

- Indique as formas de concorrência predominantes nos mercados dos PRODE/PED fabricados pela empresa: preço, diferenciação dos produtos, assistência técnica, rede de distribuição, propaganda e outros (especificar).

- Aponte os motivos que possam determinar a opção preferencial dos consumidores por PRODE/PED fabricados pela empresa: preço, qualidade, evolução tecnológica, prazo de entrega, prazo para pagamento, garantias e condições de financiamento e outros (especificar).

- Esclareça se existem práticas restritivas aplicadas no Brasil ou em outros países ao comércio de PRODE/PED fabricados pela empresa. Caso positivo, descreva tais práticas, esclarecendo se são aplicadas igualmente aos produtores domésticos e estrangeiros, bem como se acarretam desvios de comércio.

- *Quais as maiores dificuldades da empresa para se manter no mercado de PRODE e PED: demanda insuficiente; demanda sazonal; dependência das compras governamentais; falta de pessoal qualificado; quebras de contrato por parte do Estado; poucos incentivos; dificuldade de acesso a financiamentos; dificuldade para promoção comercial; avanço tecnológico acelerado do setor; falta de certificados necessários; dificuldades para acessar mercados externos; concorrência com empresas estrangeiras; outro (especificar).*

4.3.3 Mercado de Trabalho

- Discrimine a mão de obra contratada pela própria empresa (empregador) e terceirizada, por segmento: produção; administração; e vendas.

- Informe o número de empregados constante na folha de pagamentos no último dia do ano-calendário imediatamente anterior.

- Qual o tipo de empresa: microempresa (até 19 pessoas); pequena empresa (20 a 99 pessoas); média empresa (100 a 499 pessoas); grande empresa (500 ou mais).

- Qual a distribuição percentual do nível de escolaridade da empresa: fundamental incompleto; fundamental; ensino médio ou técnico; superior; pós-graduação; mestrado; doutorado, em escala de 0%, 5%, 10%, 25%, 20%, 30%, 40% e 50% para cada um.

- *Quais as maiores dificuldades da empresa para recrutar e reter recursos humanos: falta de pessoal qualificado nas áreas de interesse; demandas salariais elevadas; leis e regras trabalhistas; localização da sede/planta da empresa; concorrência com o mercado civil; dificuldade em encontrar/recrutar candidatos; falta de plano de carreira; outro (especificar).*

- *Quais as maiores dificuldades da empresa para aprimorar os recursos humanos contratados: custo elevado; falta de tempo livre para treinamentos e cursos; falta de oferta de cursos e centros de treinamento; desinteresse dos profissionais; falta de incentivos públicos; leis e regras trabalhistas; outro (especificar).*

4.3.4 Pesquisa e Desenvolvimento

- A empresa investe em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento – P&D? Caso positivo, informe:

- Qual o valor nominal investido em atividades de P&D?

- Qual o percentual, em relação à receita bruta anual, que foi alocado para esta atividade: *0 a 10%, 11% a 20%, 21% a 30%, acima de 31%* (o questionário originalmente coloca a escala “0 a 10%; 10% a 20%; 20% a 30%; acima de 30%, mas aqui optamos por sugerir a mudança da escala para melhor definir os limites percentuais, sem repetição).

- As atividades de P&D estão sendo desenvolvidas pelo corpo de funcionários da empresa?

- *Caso positivo, informe a quantidade de funcionários envolvidos nas atividades de P&D, indicando: descrição do projeto e ano inicial.*

- Caso negativo, informe os dados de cada projeto, relacionando: descrição do projeto, entidade e ano inicial.

- *Quais as maiores dificuldades da empresa para a realização de parcerias com ICT e IES para atividades de P&D: divergência sobre direitos de propriedade; dificuldade de comunicação; burocracia; distância geográfica; inadequação do pessoal das ICT/IES; falta de financiamento adequado; divergência quanto aos prazos da pesquisa; baixa confiabilidade em ICT/IES; outro (especificar).*

- A empresa está utilizando recursos governamentais para investimento em P&D na área de defesa? Caso positivo, informe o projeto, a instituição governamental, ano inicial e o percentual de participação dos recursos governamentais em relação ao total investido, e se é ou não reembolsável.

- A empresa está utilizando recursos não-governamentais para investimento em P&D na área de defesa? Caso positivo, informe o projeto, a instituição não-governamental, ano inicial e o percentual de participação dos recursos não-governamentais em relação ao total investido.

- A empresa foi ou está sendo beneficiada por projetos de *offset* das Forças Armadas? Caso positivo, descreva os projetos indicando: projeto, Força, empresa contratada, setor de atuação da empresa beneficiada, qual estágio (não iniciado, em andamento ou concluído) e a vigência.

- A empresa possui alguma qualificação, como ISO, AS, RBQA, entre outros? Caso positivo, elenque-as indicando: a qualificação, órgão certificador e ano da obtenção.

- *Quais as maiores dificuldades da empresa para obtenção de qualificações e certificações de qualidade: envolvimento parcial dos funcionários; resistência à documentação; falta de conhecimento das normas; resistência à mudanças/adequações; muito tempo dispendido na conscientização da empresa; falta de entendimento dos requisitos; burocracia excessiva; falta de recursos para investimento; falta de interesse; ausência de uma cultura para a qualidade; outro (especificar).*

- A empresa foi ampliada ou modernizada no último exercício fiscal? Caso positivo, descreva a capacidade agregada.

- Informe os investimentos realizados nas linhas de produtos de produtos de defesa, apontando as razões para estes investimentos: exigências ambientais; padrões de segurança; atualizações tecnológicas; crescimento da demanda; e outros (especificar).

- Descreva como os investimentos foram financiados: caixa próprio; empréstimos bancários; debêntures; e outros (especificar).

- *A empresa possui planos para expansão ou aprimoramento da capacidade produtiva para o próximo ano-calendário? Caso positivo, indique em qual área: aumento da mão de obra; expansão física de plantas de produção; aquisição de novos maquinários; aquisição de novas tecnologias de produção; outros (especificar).*

- Informe se a empresa tomou empréstimo de curto prazo no ano-calendário e a respectiva taxa de captação.

- *Quais as maiores dificuldades da empresa para obter financiamentos: dificuldades de acesso ao sistema bancário; falta de credibilidade de empresas novas; juros altos; parcelamento de curto prazo; dificuldade para obter documentos; volume pequeno de crédito disponível; informações insuficientes; dificuldade para elaboração de plano de negócios; registro no CADIN/SERASA; inadimplência da empresa; falta de apoio governamental para acesso a linhas de crédito; outros (especificar).*

- *A empresa conhece e/ou está atualizada em relação às diversas possibilidades de financiamento público e privado, do país e do exterior, para seus projetos.*

5. CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como objetivo principal analisar o Relatório Anual de Resultados da Base Industrial de Defesa (RARBID) à luz da PNBID e de modelos nacionais e internacionais de mapeamento industrial, com o intuito de propor aprimoramentos que contribuam para o desenvolvimento do setor de defesa nacional. Os resultados obtidos ao longo da pesquisa indicam que, embora o RARBID tenha sido uma iniciativa significativa para o mapeamento e monitoramento da BID, ainda existem lacunas que, se preenchidas, podem aprimorar consideravelmente a eficácia desse instrumento.

A análise detalhada dos dados revelou que o RARBID, em seus anos inaugurais, já apresenta uma estrutura robusta, capaz de mapear indicadores críticos para a BID. No entanto, o estudo identificou a necessidade de ampliar o escopo do questionário para incluir variáveis adicionais que possam fornecer uma visão mais abrangente e detalhada do setor. O estudo identificou que o RARBID não contempla integralmente os objetivos da PNBID, especialmente no que tange à avaliação do envolvimento coordenado entre o MD e a BID, e à análise da interação entre as empresas da BID e as Forças Armadas. Além disso, o questionário apresenta lacunas no mapeamento de aspectos como o acesso a recursos financeiros, mercado de trabalho no setor de defesa, pesquisa e desenvolvimento, exportação de produtos de defesa.

No que tange ao acesso a recursos financeiros privados: O RARBID não contempla o mapeamento do acesso a recursos financeiros privados reembolsáveis, como empréstimos tomados a bancos e instituições financeiras privadas. Ao mesmo tempo, há uma oportunidade em abordar o tema das dificuldades para a aquisição de insumos. O questionário não investiga as principais barreiras para a aquisição de insumos no mercado interno, como falta de fornecedores, competitividade de preço com concorrentes internacionais, entre outros, o que poderia subsidiar políticas voltadas ao estímulo da cadeia produtiva do setor, assim como o avanço da autonomia industrial nacional.

Em relação ao mercado de trabalho, o RARBID se limita a mapear a mão de obra própria ou terceirizada, número de funcionários, classificação da empresa por porte e distribuição percentual de funcionários por nível de escolaridade. Uma abordagem mais completa, como a utilizada pelo IPEA, seria mais adequada para subsidiar políticas públicas voltadas à formação de recursos humanos para o setor de defesa. A análise do

mercado de trabalho dentro do setor de defesa ressaltou a importância da formação continuada de recursos humanos, um dos objetivos centrais da PNBID. A continuidade e o aperfeiçoamento dos programas de formação e qualificação de mão de obra são cruciais para o desenvolvimento sustentável da BID.

Já no que concerne a atividades de pesquisa e desenvolvimento, o RARBID carece de maior aprofundamento, dada a importância da inovação no setor de defesa e para a competitividade da BID brasileira. O questionário poderia incluir indicadores como tipos de inovações realizadas pelas empresas, dificuldades na obtenção de financiamentos para inovação, parcerias com IES e ICT, dificuldades para celebrar acordos e parcerias com outras empresas do setor de defesa, entre outros. Nesse mesmo sentido, a exportação de produtos de defesa é um tema crucial de ser melhor abordado pelo RARBID, buscando entender as barreiras de entrada em outros países, as principais dificuldades no mercado interno e a identificação de necessidades que possam ser sanadas pelo MD desde atividades de promoção comercial a financiamentos.

Adicionalmente, o estudo apontou que o RARBID precisa evoluir na coleta de dados sobre o envolvimento das empresas da BID com o MD. Compreender o grau de proximidade e interação entre as empresas e o MD pode revelar importantes insights sobre a eficácia dos instrumentos de aproximação e coordenação entre o setor público e privado. Medir a percepção das empresas sobre o suporte e a interação com o MD pode orientar a implementação de estratégias de fortalecimento dessas relações.

Em termos de comércio internacional, o RARBID demonstrou capacidade de identificar fatores que impactam a competitividade dos diferentes segmentos da BID no mercado externo. No entanto, a pesquisa sugere que a inclusão de variáveis relacionadas às práticas restritivas ao comércio e a concorrência internacional pode enriquecer ainda mais os dados coletados, auxiliando na definição de políticas públicas que promovam a competitividade global do setor.

As análises realizadas neste estudo demonstram que o RARBID possui grande potencial para se tornar um instrumento ainda mais valioso para o desenvolvimento do setor de defesa nacional. Ao implementar as medidas propostas, o questionário poderá fornecer subsídios mais abrangentes e precisos para a formulação de políticas públicas direcionadas ao fortalecimento da BID e à promoção da inovação no setor de defesa.

A presente pesquisa identifica algumas oportunidades para estudos futuros. A realização de uma pesquisa direta com as empresas BID para investigar a receptividade

que tiveram à implementação do RARBID, eventuais dificuldades em seu preenchimento e envio e se foi percebida alguma eficácia do RARBID até aqui, como algum tipo de melhoria consequente de sua implementação, inclusive na própria relação da empresa com o MD. Primeiramente, uma investigação aprofundada sobre os mecanismos de financiamento privado para a BID, incluindo barreiras e facilitadores para o acesso a recursos financeiros, poderia oferecer uma compreensão mais clara dos desafios enfrentados pelas empresas do setor. Adicionalmente, a análise do impacto das políticas públicas de incentivo à inovação tecnológica no setor de defesa, bem como o estudo da interação entre diferentes agentes dentro do Sistema Setorial de Inovação, pode proporcionar novas ideias para o desenvolvimento de estratégias eficazes de promoção da competitividade e sustentabilidade da BID. Por fim, sugerimos a implementação de estudos longitudinais que acompanhem as mudanças na BID ao longo do tempo, avaliando a eficácia das políticas implementadas e ajustando-as conforme necessário para atender às demandas dinâmicas do setor de defesa.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA. **Defesa e economia publicam relatório para o mapeamento da BID**. São Paulo: ABIMDE, 2023. Disponível em: <https://abimde.org.br/pt-br/noticias/defesa-e-economia-publicam-relatorio-para-o-mapeamento-da-bid/>. Acesso em: 7 set. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA. **Complexo da defesa e da segurança movimentou R\$ 202 bilhões em 2014**. São Paulo: ABIMDE, 2015.. Disponível em: <https://abimde.org.br/pt-br/noticias/estudo-complexo-da-defesa-e-da-seguranca-movimentou-r-202-bilhoes-em-2014/>. Acesso em: 7 set. 2023.
- ALQAHTANI, F.; SELVIARIDIS, K.; STEVENSON, M. The effectiveness of performance-based contracting in the defence sector: A systematic literature review, **Journal of Purchasing and Supply Management**, p. 100877, 2023.
- ANDRADE, I. de O.; FRANCO, L. G. A. **Desnacionalização da Indústria de Defesa no Brasil**: implicações em aspectos de autonomia científico-tecnológica e soluções a partir da experiência internacional. Rio de Janeiro: Ipea, 2016. Texto para Discussão 2178. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6088/1/td_2178.pdf. Acesso em: 3 jul. 2023.
- ARAUJO, F. O. de. **Proposta metodológica para análise de sistemas setoriais de inovação**: aplicação na indústria brasileira de construção naval. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2011.
- ARAUJO, F. O. de; DALCOL, P. R. T.; LONGO, W. P. A diagnosis of Brazilian shipbuilding industry on the basis of methodology for an analysis of sectorial systems of innovation, **Journal of technology management & innovation**, v. 6, n. 4, p. 151–171, 2011.
- AYERBE, C. *et al.* The new challenges of organizing intellectual property in complex industries: a discussion based on the case of Thales, **Technovation**, v. 34, n. 4, p. 232–241, 2014.
- BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (Brasil). **BNDES amplia lista de produtos financiáveis para setor de Defesa**. Rio de Janeiro: BNDES, 2021. Imprensa. Disponível em: <https://bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-amplia-lista-de-produtos-financiaveis-para-setor-de-defesa>. Acesso em: 6 set. 2023.
- BIBBY, L., DEHE, B. Defining and assessing industry 4.0 maturity levels—case of the defence sector, **Production Planning & Control**, v. 29, n. 12, p. 1030–1043, 2018.
- BRASIL. Casa Civil.. **Avaliação de Políticas Públicas**: guia prático de análise ex ante. Brasília, DF: Casa Civil, 2018.
- BRASIL. Casa Civil. **Política de Defesa Nacional**. Aprovada pelo Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005. Brasília, DF: Casa Civil, 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5484.htm, 2005. Acesso em: 14 jul. 2023.
- BRASIL. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 19 dez. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. **Lei nº 12.598, de 22 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. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Lei/L12598.htm, 2012. Acesso em: 4 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comissão Mista da Indústria de Defesa. **Bem vindo ao SisCaPED (Sistema de Cadastramento de Produtos e Empresas de Defesa)**. Brasília, DF: CMID, 2024. Disponível em: <https://siscaped.eb.mil.br/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Defesa supera 1,5 bilhão de dólares em exportações em 2021**. Brasília, DF: MD, 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/defesa-supera-1-5-bilhao-de-dolares-em-exportacoes-em-2021>. Acesso em: 4 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional da Base Industrial de Defesa**. Aprovada pelo Decreto nº 11.169 de 10 de agosto de 2022. Brasília, DF: MD, 2022. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11169.htm, 2022. Acesso em: 4 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Versão sob apreciação do Congresso Nacional (Lei Complementar 97/1999, art. 9º, § 3º). Brasília, DF: MD, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/pnd_end_congresso_.pdf, 2020. Acesso em: 14 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Defesa. Portaria Interministerial nº 4.886, de 30 de novembro de 2021. Dispõe sobre o Relatório Anual dos Resultados da Base Industrial de Defesa - RARBID. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, 30 nov. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/seprod/servicos-e-informacoes/portariainterministerial4.886de30nov2021.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2023.

BUGANZA, T.; VERGANTI, R. Open innovation process to inbound knowledge: collaboration with universities in four leading firms. **European Journal of Innovation Management**, v. 12, n. 3, p. 306–325, 2009.

CARLSSON, B.; JACOBSSON, S. Diversity creation and technological systems: a technology policy perspective. In: EDQUIST, Charles (ed.) **Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations**. London: Routledge, 2005. p. 266-294.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política, **São Paulo em perspectiva**, v. 19, p. 34–45, 2005.

CHEUNG, T. M. A conceptual framework of defence innovation. **Journal of Strategic Studies**, v. 44, n. 6, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/toc/fjss20/44/6>. Acesso em: 14 jul. 2023.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Panorama dos desafios brasileiros da indústria de defesa e segurança**. Rio de Janeiro: CNI, 2023. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/22/1c/221c0389-d2be-41cd-8b75-2db116cae368/id_242698_panorama_dos_desafios_brasileiros_da_industria_web.pdf. Acesso em: 14 jul. 2023.

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions, **Research policy**, v. 26, n. 4–5, p. 475–491, 1997.

DAVIS, L. **Critical evaluation and recommendations**: performance measurement for a Defense Industry Alaska Native Corporation. 2022. Tese (Doutorado em Administração) - Wilmington University, Delaware, 2022.

DUNNE, P. *et al.* Determining the defence industrial base. **Defence and Peace Economics**, v. 18, n. 3, p. 199–221, 2007.

EDQUIST, Charles (ed.) **Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations**. London: Routledge, 2005.

EMMANUEL-EBIKAKE, O., ROY, R., SHEHAB, E. Supplier sustainability assessment for the UK defence industry. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 63, n. 8, p. 968–990, 2014.

FANGUEIRO, R.; RANA, S. **Advanced materials for defense**. [S. l.]: Springer, 2019.

FINMECCANICA COMPANY. **Press Release - Selex ES receives contract to provide Gabbiano radar for Brazilian KC-390s**. Rome: Finmeccanica Company, 2015. Disponível em: https://www.leonardo.com/documents/15646808/16749350/PR_SES_180615_Gabbiano_KC390_EN.pdf?t=1538990177332. Acesso em: 5 maio 2023.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic policy**: lessons from Japan. London: Pinter, 1987.

FREEMAN, C. The 'National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5–24, 1995.

FREITAS, R. Cultural mapping as a development tool. **City, Culture and Society**. v. 7, n. 1, p. 9–16, 2016.

GLOBAL FIRE POWER. **Military strength ranking**: ranking the nations of the world based on current available firepower. [S. l.]: Global Fire Power, 2024. Disponível em: <https://www.globalfirepower.com/countries-listing.php>. Acesso em: 1 fev. 2024.

GIACOMELLO, G., PREKA, O. Sources of strength: mapping the defence sector in Europe. **Defence Studies**, v. 23, n. 4, p. 531–560, 2023.

GOUVEA, R. Brazil's defense industry: challenges and opportunities. *In*: Kurç, Ç., Bitzinger, R. A., Neuman, S. G. (ed.) **Defence Industries in the 21st Century: a comparative analysis**. London: Routledge, 2021. p. 170–183.

HELMOLD, M., **Statistical, Quality and Resource Management Tools. Successful management strategies and tools**: industry insights, case studies and best practices. [S. l.]: Springer, 2021.

INTERNATIONAL AERO ENGINES. **Company**. Connecticut: IAE, [202-]. Disponível em: <https://links.prattwhitney.com/i-a-e/company.html>. Acesso em: 9 fev. 2024.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. **The Military Balance - 2024**. London: IISS, 2024. Disponível em: <https://www.iiss.org/publications/the-military-balance>. Acesso em: 10 fev. 2024.

KENT, A. J., Mapping the globe, and the revolution in Russia's geospatial capability. **Russian Grand Strategy in the era of global power competition**. United Kingdom: Manchester University Press, 2022.

LANGLOIS, J.; BEN MAHMOUD-JOUINI, S.; SERVAJEAN-HILST, R. Secrecy in open innovation and open innovation in secrecy. **HEC Paris Research Paper**, n. 1396, p. 1–35, 2020.

LESKE, A., SANTOS, T. Brazilian Industrial Defense Base Profile, **Carta Internacional**, v. 15, n. 3, p. 204–231, 2020.

LIBERATI, A. *et al.* The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. **Annals of Internal Medicine**, v. 151, n. 4, p. w-65, 2009.

LONGO, W. P.; MOREIRA, W. de S. O acesso a tecnologias sensíveis. **Tensões Mundiais**, v. 5, n. 9, p. 73–122, 2009.

LONGO, W. P.; MOREIRA, W. de S. Tecnologia e inovação no setor de Defesa. **Revista da Escola de Guerra Naval**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 277–304, 2013.

LUNDEVALL, B.-Å. *et al.* National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 213–231, 2002.

MAJOR, A. Which revolution in military affairs? Political discourse and the defense industrial base. **Armed Forces & Society**, v. 35, n. 2, p. 333–361, 2009.

MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research policy**, v. 31, n. 2, p. 247–264, 2002.

MONGA, R.; AGRAWAL, D.; SINGH, J.. Application of AHP in evaluating the financial performance of industries. **Advances in Mathematics for Industry 4.0**. [S. l.]: Elsevier, 2021. p. 319–333.

MOURA, S.; OUDOT, J.-M. Performances of the defense industrial base in France: the role of small and medium enterprises. **Defence and Peace Economics**, v. 28, n. 6, p. 652–668, 2017.

NEGRETE, A. C. A. *et al.* **Mapeamento da Base Industrial de Defesa**. 1. ed. Brasília, DF: ABDI; Ipea, 2016.

NELSON, R. R. **National innovation systems**: a comparative analysis. New York: Oxford University Press, 1993.

NUGRAHA, D. *et al.* Strategic role of amphibious assault rifles in the operating environments of maritime, coastal, underwater, and land areas in advancing defense technology to support national resilience, **International Journal of Humanities Education and Social Sciences**, v. 3, n. 3, 2023.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343–373, 1984.

PETERSON, M.; DOWNIE, C. The international political economy of export credit agencies and the energy transition. **Review of International Political Economy**, p. 1–17, 2023.

PROGRAMA Embraer KC-390 - fornecedores de sistemas selecionados. **LHCOLUS**, São José dos Campos, 2024. Projetos. Disponível em: <https://www.lhcolus.com.br/projetos>. Acesso em: 7 jun. 2024.

REIS, J. *et al.* High-tech defense industries: developing autonomous intelligent systems. **Applied Sciences**, v. 11, n. 11, p. 4920, 2021.

REIS, J. *et al.* Defence industries and open innovation: ways to increase military capabilities of the Portuguese ground forces. **Defence Studies**, v. 22, n. 3, p. 354–377, 2022a.

REIS, J. *et al.* Green Defense Industries in the European Union: the case of the battle dress uniform for circular economy. **Sustainability**, v. 14, n. 20, p. 13018, 2022b.

REPPY, J. The place of the defense industry in national systems of innovation. **Occasional Papers**, p. 1-227, 2000. Disponível em: <https://ecommons.cornell.edu/server/api/core/bitstreams/a5d0e7e2-826d-4f02-8eb6-e4c55b56dbd5/content>. Acesso em: 10 jan. 2024.

REZENDE, L. B. de; BLACKWELL, P. The Brazilian national defence strategy: defence expenditure choices and military power. **Defence and Peace Economics**, v. 31, n. 7, p. 869–884, 2020.

SANTA RITA, L. P. Sistema setorial de inovação na Indústria Química de Alagoas. **Revista Economia Política do Desenvolvimento**, v. 1, n. 4, p. 63, 2009.

SCARAZZATO, L.; LIPSON, M. Going private (equity): a new challenge to transparency in the arms industry. **Security in Context Policy Paper**, p. 2–23, 2023.

SETTANNI, E. *et al.* Mapping a product-service-system delivering defence avionics availability. **International Journal of Production Economics**, v. 186, p. 21–32, 2017.

SIMÕES, P. C.; MOREIRA, A. C.; MENDES DIAS, C. Portugal's changing defense industry: is the triple helix model of knowledge society replacing state leadership model? **Journal of Open Innovation: technology, market, and complexity**, v. 6, n. 4, p. 183, 2020.

SIOUTOU, A. *et al.* Implementing the Deming management method in public administration: a systemic approach. **International Journal of Applied Systemic Studies**, v. 9, n. 4, p. 344–365, 2022.

SOARE, S. R.; POTHIER, F. **Leading edge**: key drivers of defence innovation and the future of operational advantage. London: The International Institute of Strategic Studies, 2021. Disponível em: <https://policycommons.net/artifacts/1894322/leading-edge/2644302/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. **Arms transfers database**. [Stockholm]: SIPRI, 2024. Disponível em: <https://armstransfers.sipri.org/ArmsTransfer/ImportExport>. Acesso em: 10 jan. 2024.

VERGEL-TOVAR, C. E. *et al.* Mapping the transit network of greater Cartagena with mobile phones: coverage, accessibility, and informality. **Journal of Transport Geography**, v. 105, p. 103484, 2022.

VIDIGAL, A. A. F. A importância da indústria bélica para a segurança nacional. **Política e Estratégia**, v. 6, n. 3, 1988.

WESTER, S. **Identify and develop key performance indicators for high-technological engineering and construction projects**: a case study of Kockums AB. 2013. Dissertação (Mestre em Contabilidade Gerencial) - Lund University, Lund, 2013. Disponível em: <https://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordId=3813936&fileId=3813937>. Acesso em: 10 jan. 2024.

YOGASWARA, Y. H.; AFFANDI, L. A.; IMAN, K. F. Challenges and opportunities in meeting the needs of IKN weapon systems in the era of modern weaponry technologies, **International**

Journal of Humanities Education and Social Sciences, v. 3, n. 3, 2023.