

ESCOLA DE GUERRA NAVAL  
CMG DALMIR MADALENA JUNIOR

BASE INDUSTRIAL DE DEFESA DO BRASIL E DA ALEMANHA E OS  
RESPECTIVOS SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO:  
Do Fim da Guerra Fria aos Dias Atuais

Rio de Janeiro  
2019

CMG DALMIR MADALENA JUNIOR

BASE INDUSTRIAL DE DEFESA DO BRASIL E DA ALEMANHA E OS  
RESPECTIVOS SISTEMAS NACIONAIS DE INOVAÇÃO:

Do Fim da Guerra Fria aos Dias Atuais

Tese apresentada à Escola de Guerra Naval,  
como requisito parcial para a conclusão do  
Curso de Política e Estratégia Marítimas.

Orientador: CMG (RM1) William de Sousa Moreira

Rio de Janeiro  
Escola de Guerra Naval

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Shalom por estar presente em minha vida de maneira tão intensa.

Aos meus familiares, em especial a minha esposa, pela harmonia e carinho que traz ao lar.

A meu orientador, CMG (RM1) William de Souza Moreira, pela gentileza e disponibilidade.

Aos meus colegas do C-PEM, pelo ambiente de fraterna camaradagem, que efetivamente conseguiu tornar o todo muito maior que a soma das partes componentes.

## RESUMO

A pesquisa tem como objetivo realizar a análise do processo de evolução das bases industriais de defesa e dos sistemas nacionais de inovação da Alemanha e do Brasil no período compreendido entre o fim da Guerra Fria e os dias atuais, identificando as medidas e as intervenções que possam ser sugeridas como possibilidade de fomento da indústria de defesa brasileira. Como método para atingir o objetivo estabelecido foi realizada uma análise, apoiada por uma pesquisa qualitativa, com orientação bibliográfica exploratória, em virtude da necessidade de se conhecerem as estruturas e os efeitos das medidas adotadas na Alemanha e no Brasil, ao longo do período escolhido para o tema. Como resultado, foi apresentada uma conclusão com as viáveis sugestões que podem contribuir para o fomento da Base Industrial de Defesa do Brasil e que respondem à pergunta do presente estudo. É nesse contexto que se insere o trabalho, pois o país que deseja assegurar suas instituições e riquezas tem que possuir Força Armada capaz de respaldá-lo. Para tal, é necessário que exista uma base industrial de defesa garantidora da manutenção e atualização do seu poder bélico. O Estado brasileiro tem procurado, do início da década de 90 aos dias atuais, diminuir as distâncias existentes entre o volume de exportações de materiais de defesa do Brasil e dos países líderes no setor, por meio da implementação de leis e medidas que incentivam o fomento do sistema nacional de inovação. Tais atitudes são fundamentais para a criação das vantagens competitivas que os produtos tecnologicamente “mais competitivos” são capazes de proporcionar e que podem tornar o volume e regularidade das exportações brasileiras de material de defesa menos suscetível às variações econômicas dos mercados internacionais. Contudo, o Brasil tem dificuldade de gerar demanda suficiente pelos seus produtos militares, que seja capaz de criar um cenário propício ao desenvolvimento da base industrial de defesa. Assim, ao analisar as medidas de incentivo das instituições da União Europeia e do próprio Governo alemão para a criação de um ambiente favorável ao desenvolvimento de novas tecnologias que justificam a Alemanha ser um dos líderes mundiais em exportação de produtos de defesa, o trabalho subsidia a construção do conhecimento das oportunidades passíveis de serem adaptadas ou replicadas no Brasil.

**Palavras-chave:** Base Industrial de Defesa. Sistema Nacional de Inovação. P&D. Inovação.

## ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the process of evolution of the defense industrial bases and the national innovation systems of Germany and Brazil in the period between the end of the Cold War and the present day, identifying the measures and interventions that may be suggested as a possibility to promote the Brazilian defense industry. It is in this context that the work is inserted, because the country that wants to secure its institutions and wealth must have an Armed Force capable of supporting it. For this, it is necessary to have an industrial defense base that guarantees the maintenance and updating of its military power. For this, it is necessary to have an industrial defense base that guarantees the maintenance and updating of its military power. From the beginning of the 90s to the present day, the Brazilian Government has sought to reduce the existing distances between the volume of exports of defense materials from Brazil and the leading countries in the sector, through the implementation of laws and measures that encourage the promotion of the national innovation system. Such attitudes are fundamental for the creation of competitive advantages that technologically "more competitive" products are capable of providing and that can make the volume and regularity of Brazilian exports of defense material less susceptible to economic variations in international markets. However, it is difficult for Brazil to generate sufficient demand for its military products to be able to create a favorable scenario for the development of the defense industrial base. Thus, when analyzing the incentive measures of the European Union institutions and of the German Government itself for the creation of a favorable environment for the development of new technologies that justify Germany being one of the world leaders in defense product exports, the work subsidizes the construction of knowledge of the opportunities that can be adapted or replicated in Brazil.

**Keywords:** Industrial Base of Defense. National System of Innovation. R&D. Innovation.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI –	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIMDE –	Associação Brasileira das Indústrias de Material de Defesa
BDSV –	<i>Bundesverband der Deutschen Sicherheits und Verteidigungsindustrie</i>
BID –	Base Industrial de Defesa
BITED –	Base Industrial e Tecnológica Européia de Defesa
BMVg –	<i>Bundesministerium der Verteidigung</i>
BNDES –	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BWmi –	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Energie</i>
CDCiber –	Centro de Defesa Cibernética do Exército
CARD –	<i>Coordinated Annual Review on Defence</i>
CE –	Comunicação Europeia
CMID –	Comissão Mista de Indústrias de Defesa
CNI –	Confederação Nacional da Indústria
CRFB –	Constituição da República Federativa do Brasil
C,T&I –	Ciência, Tecnologia e Inovação
DEPROD –	Departamento de Produtos de Defesa do MD
EDA –	<i>European Defence Agency</i>
EDF –	<i>European Defence Fund</i>
EDTIB –	<i>European Defence Technological and Industrial Base</i>
EMB –	Embraer
EMBRAPII –	Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
EMGEPRON –	Empresa Gerencial de Projetos Navais

END –	Estratégia Nacional de Defesa
ENCTI –	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
EUA –	Estados Unidos da América
Finep –	Financiadora de Estudos e Projetos
ICT –	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação pública
IPEA –	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LBDN –	Livro Branco de Defesa Nacional
MCTI –	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MCTIC –	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação
MD –	Ministério da Defesa do Brasil
NIT –	Núcleo de Inovação Tecnológica
OECD –	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OTAN –	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PC –	Posição Comum
PDN –	Política de Defesa Nacional
PED –	Produto Estratégico de Defesa
P&D –	Pesquisa e Desenvolvimento
PESC –	Política Externa e de Segurança Comum
PESCO –	<i>Permanent Structured Cooperation</i>
PESD –	Política Europeia de Segurança e Defesa
PME –	Pequena e Média Empresa
PND –	Política Nacional de Defesa
PNEPRODE –	Política Nacional de Exportações de Produtos de Defesa
PNID –	Política Nacional da Indústria de Defesa
PPB –	Processo Produtivo Básico

PRODE –	Produto de Defesa
PROSUB –	Programa de Desenvolvimento de Submarinos
RETID –	Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa
SEPRODE –	Secretarias de Produtos de Defesa
SIPRI –	<i>Stockholm International Peace Research Institute</i>
SisCTID –	C,T&I no Interesse da Defesa
SIVAM –	Sistema de Vigilância da Amazônia
Sisfron –	Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras
SisGAAz –	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
TPP –	Tecnológicas em Produtos e Processos
UE –	União Europeia
WIPO –	<i>World Intellectual Property Organization</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>BASE INDUSTRIAL DE DEFESA DO BRASIL.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DO BRASIL.....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>A INDÚSTRIA DE DEFESA DA ALEMANHA E AS MEDIDAS DA UNIÃO EUROPEIA.....</b>	<b>36</b>
<b>6</b>	<b>SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DA ALEMANHA E A INFLUÊNCIA DA UNIÃO EUROPEIA.....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>61</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>66</b>

# 1 INTRODUÇÃO

A análise da indústria de defesa<sup>1</sup> de um país e da estrutura organizacional que a ampara, seja no ambiente nacional ou internacional, contribui enormemente para a compreensão geopolítica das relações internacionais. De uma maneira mais restrita, o entendimento da política que rege o setor de defesa envolve desde decisões de segurança nacional às econômicas. O setor de armamento é a interseção entre o diálogo das nações e a imposição da vontade individual pela força, em que a indústria de defesa é um elemento de reconhecido poder dos Estados.

Pode-se afirmar que a condução do setor de defesa sob a égide de adequadas políticas nacionais possui um valor estratégico, o que dá às bases industriais de defesa uma importância muito maior do que a de um simples parque industrial criado para suprir pontuais necessidades militares das Forças Armadas de um país.

O tema “defesa”, no Brasil, ganhou uma notória importância em alguns segmentos da sociedade a partir dos anos 90. Uma das mais importantes resultantes das mudanças de paradigma foi a criação do Ministério da Defesa (MD)<sup>2</sup> em 1999 e, por conseguinte, a elaboração de dois importantes documentos normativos, a Política de Defesa Nacional (PDN)<sup>3</sup> em 2005 e a Estratégia Nacional de Defesa (END)<sup>4</sup> em 2008, que deram origem ao Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN)<sup>5</sup> em 2012. A promulgação dos documentos, à época, propiciou a continuidade aos debates sobre defesa, em que um dos temas mais significantes discutido no período, principalmente no meio político, era o que tratava da busca de soluções e modelos para se revitalizar a combalida Base Industrial de

---

<sup>1</sup> Indústria de defesa é formada por suas empresas que satisfazem, nas características das atividades produtivas: produção, integração, logística e domínio da Tecnologia (AMARANTE, 2012, p. 29).

<sup>2</sup> Lei Complementar nº 97 de 1999.

<sup>3</sup> Decreto nº 5.484 de 30 de junho de 2005.

<sup>4</sup> Decreto nº 6.703 de 18 de dezembro de 2008.

<sup>5</sup> Lei Complementar nº 136 de 2010.

Defesa (BID)<sup>6</sup> do Brasil (ANDRADE *et al.*, 2016).

Na Europa, na década de 90, deu-se início a uma nova configuração geopolítica, o que forçou os governos europeus a realizarem uma reestruturação dos setores de defesa, pois os Estados haviam reduzido drasticamente os investimentos em defesa. No Brasil, na mesma época, o Governo brasileiro agiu de maneira similar, reduzindo os gastos governamentais em virtude da sensação de segurança que se espalhou também pela América Latina. Tais similaridades de decisões governamentais foram argumentos suficientemente coerentes que impuseram a necessidade de ser tomada como referência, no trabalho da pesquisa comparativa, a base industrial de defesa de um dos países europeus selecionado no estudo.

A significativa diminuição dos gastos com defesa após o fim da Guerra Fria<sup>7</sup> acarretou perdas de emprego e capacidades em toda a indústria de defesa europeia. Com isso, para Guay (1998), a indústria de defesa foi compelida, na década de 90, a se reestruturar com fusões e aquisições de empresas menores por outras com maior capacidade competitiva, que resultaram em novas empresas de armas europeias, como por exemplo: a BAE Systems, EADS e Thales. As reestruturações se fizeram necessárias para criar grandes empresas de armas capazes de competir no mercado internacional e para se contraporem aos desafios econômicos do setor. Nessa direção, a Alemanha fez um massivo investimento em empresas estratégicas, bem como em soluções para aumentar as exportações, no ímpeto de fomentar a indústria interna (WILLCOX; DAUDT, 2016). Por essa razão, foi adotada a evolução da indústria de defesa da Alemanha como um dos objetos do trabalho.

A pesquisa tem como objetivo realizar a análise do processo de evolução das bases industriais de defesa e dos sistemas nacionais de inovação da Alemanha e do Brasil no

---

<sup>6</sup> A Base Industrial de Defesa (BID) é “o conjunto das empresas estatais e privadas, bem como organizações civis e militares, que participem de uma ou mais das etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de Defesa” (BRASIL, 2016d, p. 3).

<sup>7</sup> A Guerra Fria teve início logo após a Segunda Guerra Mundial (1945) e a extinção da União Soviética (1991).

período compreendido entre o fim da Guerra Fria até os dias atuais, identificando as medidas e as intervenções que possam ser sugeridas como possibilidade de fomento da indústria de defesa brasileira.

Como método para atingir o objetivo estabelecido no trabalho, foi realizada uma análise, apoiada por uma pesquisa qualitativa, com orientação bibliográfica exploratória, em virtude da necessidade de conhecer as estruturas e os efeitos das medidas adotadas na Alemanha e no Brasil, ao longo do período escolhido para o tema, pois segundo Trivinos (1987), a análise de um caso “é um tipo de pesquisa que tem sempre um forte cunho descritivo, onde o pesquisador não intervêm sobre a situação.” Com isso, o trabalho responderá a pergunta: “Baseado nos processos de evolução das bases industriais dos dois países, bem como nos respectivos sistemas de inovação, no período selecionado para o trabalho, quais seriam as medidas que poderiam contribuir para o fomento da Base Industrial de Defesa do Brasil?”

Com isso, o estudo é justificado pela premente necessidade de se conhecer soluções exequíveis de serem repetidas de modo adaptativo no Brasil, pois para Melo (2015), uma das vulnerabilidades do Brasil se manifesta, principalmente, no campo militar, com um déficit considerável de meios e materiais necessários para proteger todo o patrimônio de recursos naturais, além da atual indústria de defesa brasileira encontrar-se apoiada por uma política de contínua redução de gastos.

A abordagem da pesquisa foi delimitada à BID do Brasil, da Alemanha e aos respectivos sistemas nacionais de inovação, com as principais ações adotadas pelas instituições reguladoras europeias, que exerceram relevante influência no setor de defesa da Alemanha. Para isso, o trabalho foi organizado de maneira que no primeiro capítulo foi realizada a introdução, a devida justificativa para o estudo do tema, a relevância que o tema possui para o Brasil, o objetivo do trabalho e, por último, foi apresentada a forma como o

trabalho foi estruturado.

No segundo capítulo foram apresentadas uma pequena parte da narrativa introdutória e as principais bibliografias necessárias ao entendimento inicial do assunto abordado, a fim de possibilitar ao leitor dar continuidade ao tema proposto. Demais conceitos foram expostos no decorrer do trabalho, em virtude da necessidade de apoio teórico ao conteúdo analisado.

No terceiro capítulo, primeiramente foi realizada a análise da evolução da BID do Brasil, de modo que sirva de orientação preliminar para o estudo da Base Industrial de Defesa da Alemanha posteriormente. No exame da BID do Brasil foram apresentadas as justificativas necessárias para que também sejam realizadas as análises dos sistemas de inovação dos dois países comparados.

No quarto capítulo, cômico de que o desenvolvimento tecnológico é um dos maiores diferenciais existentes entre as bases industriais de defesa do Brasil e da Alemanha, foi analisada a evolução do sistema de inovação do Brasil no período escolhido para o estudo, em que foram conhecidas as características e medidas governamentais estruturantes possíveis de serem comparadas com as do modelo Alemão.

No quinto capítulo foi realizado o exame do processo evolutivo da base industrial da Alemanha situando-a como componente da indústria de defesa da União Europeia (UE). Para tal, foram identificadas as principais medidas e estruturas políticas criadas pela UE para fomento do setor de defesa, bem como as mais relevantes alterações, além das ações adotadas pelo Governo da Alemanha para o desenvolvimento da própria indústria de defesa no período designado para o estudo.

No sexto capítulo, após análise do sistema de inovação brasileiro, foi analisado o sistema de inovação da Alemanha e a influência no desenvolvimento da sua indústria de defesa. Além disso, também foram criticadas as medidas de incentivo da UE que

influenciaram o sistema nacional de inovação alemão. A análise foi indispensável para a identificação dos modelos de governança factíveis de serem implementados como possível conduta de fomento da BID do Brasil.

No sétimo e último capítulo, resultado das conclusões precedentes praticadas no avançar dos capítulos anteriores, com as análises das medidas empregadas e das estruturas de fomento estabelecidas nas duas bases industriais e nos respectivos sistemas de inovação dos países do tema em lide, foi apresentada uma conclusão final com as sugestões de modelos de governança que são passíveis de responderem à pergunta do presente estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo foram abordados os principais aspectos da literatura que deram sustentação aos conceitos que se encadearam na elaboração do conteúdo do tema, identificando na evolução da indústria de defesa da Alemanha, período compreendido pelo início da década de 90 até os dias atuais, possibilidades que possam ser replicadas e que permitirão fomentar a BID do Brasil.

O mundo passou por grandes transformações. A bipolaridade deu lugar a multipolaridade. Na nova ordem, o determinante decisivo da competitividade encontra-se fundamentado no desenvolvimento tecnológico. A consolidação de um sistema nacional de inovação se transformou em um anseio de toda uma sociedade, em que foi necessário o envolvimento dos seus atores: político, industrial, acadêmico e militar. Por isso, uma indústria de defesa apoiada por todo um sistema de inovação leva a uma vantagem competitiva.

Para contextualizar fatos que marcaram a indústria de defesa do Brasil no período especificado, ressaltando as medidas adotadas e os impactos, foram utilizados os seguintes estudos: o diagnóstico da Base Industrial de Defesa, de Ferreira e Sarti (2011), a Base Industrial de Defesa Brasileira, de Amarante (2012), além de *sites* atuais da ABDI<sup>8</sup>, ABIMDE<sup>9</sup> e trabalhos de profissionais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). As fontes de consulta traçam um diagnóstico histórico da BID e do sistema nacional de inovação do Brasil, com as principais características e dificuldades existentes, fornecendo parcela significativa de subsídios para uma comparação com a base industrial da Alemanha e com a possível descoberta de exemplos de incentivos que possam ser implementados no Brasil.

Para a análise do desenvolvimento evolutivo da Base Industrial de Defesa da

---

<sup>8</sup> Disponível em:<<https://www.abdi.com.br/home>>. Acesso em: 13 maio 2019.

<sup>9</sup> Disponível em:<<http://www.abimde.org.br/>>. Acesso em: 13 maio 2019.

Alemanha, de forma isolada e dentro do contexto da indústria de defesa da UE, durante o período de abordagem do tema, foram utilizados como referenciais teóricos o livro: “*At Arm’s and Length*”, de Terrence R. Guay (1998); as leis e medidas promulgadas, na área de defesa e inovação, pelos órgãos constituídos pela UE; *sites* atuais de institutos de análise de reconhecido saber sobre o tema disponíveis, como SIPRI e *World Bank Group*, além de *sites* da Alemanha e do Ministério da Defesa da Alemanha (*Bundeswehr*)<sup>10</sup> e da própria Federação das indústrias de defesa da Alemanha (BDSV)<sup>11</sup>.

Contudo, devido à quantidade de fontes empregadas na elaboração do tema, as demais referências que serviram de consulta foram apresentadas ao longo do trabalho, uma vez que os seus conceitos teóricos foram usados na sustentação da narrativa do processo evolutivo durante a análise das bases industriais de defesa do Brasil e da Alemanha e dos respectivos sistemas de inovação.

Com isso, tomando como alicerce o argumento de que a vantagem competitiva dos produtos de defesa sobre a grande maioria dos concorrentes mundiais é resultado da ação de vários atores de um sistema nacional de inovação, Terra (2001) afirma que as vantagens competitivas precisam ser reinventadas a todo momento, com o desafio de se ter processos produtivos melhores e que devam buscar constantemente a inovação. A velocidade das transformações, com uma complexidade crescente de estímulos, não permite mais concentrar esforços em alguns poucos sistemas produtivos de maneira isolada.

Nessa direção, de modo que não fossem apresentadas soluções milagrosas limitadas às poucas organizações ou áreas isoladas, pois há necessidade do envolvimento dos diversos atores que criam um ambiente necessário para a efetiva vantagem competitiva, foram realizadas análises comparativas das duas bases industriais e dos respectivos sistemas de inovação utilizando os parâmetros estabelecidos no consagrado Manual de Frascati (2013).

---

<sup>10</sup> Tradução nossa.

<sup>11</sup> Tradução nossa.

### 3 BASE INDUSTRIAL DE DEFESA DO BRASIL

O início da década de 90 é caracterizado pela redução da industrialização do País em todos os setores, atingindo a BID e acarretando uma significativa redução das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na produção de armamentos nacionais. Com isso, além do espargimento do desmantelamento dos arsenais mundiais acumulados nos períodos anteriores, a BID também experimentou as consequências dos problemas econômicos do País, pois segundo Amarante (2012):

A inovação TPP<sup>12</sup> é aplicável, no campo gerencial, tanto ao setor militar quanto a outros setores de atividade produtiva. Ela aporta aspectos exógenos aos produtos e processos a serem desenvolvidos tanto na BID como nas estruturas de outros setores industriais. Isso significa que a inovação TPP vai retirar a blindagem envolvente da BID, permitindo sua interação com o meio ambiente de modo a apresentá-la com um caráter holístico e sintético. Sob essa lógica, a BID ostenta características que a levam à condição de “pirâmide”, passando a ficar totalmente imersa no meio ambiente e assim exposta a interações exógenas. Essas interações ocorrem por todos os poros das bases científica, tecnológica, infraestrutural, industrial e logística, permitindo que a inovação seja aportada também para a tecnologia militar (Amarante, 2012, p. 24).

A perda da prioridade de investimento nas Forças Armadas e a redução em P&D fizeram com que as exportações brasileiras de materiais de defesa sofressem um decréscimo de US\$ 266 milhões da década anterior para US\$ 30 milhões já em 1993 (*World Bank Group*, 2019a), acarretando continuados atrasos ou total cancelamento dos programas de fabricação de produtos de defesa. A situação atingiu a BID de tal maneira que o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM)<sup>13</sup>, programa criado em 1994, tornou-se o único projeto de relevância da BID. A finalização do projeto só foi conseguida em 2002, em virtude das constantes postergações dos prazos, apesar de ter importado um grande número de equipamentos necessários para a conclusão do projeto (FERREIRA; SARTI, 2011).

---

<sup>12</sup> Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP).

<sup>13</sup> O SIVAM é um amplo sistema de vigilância, controle e defesa do espaço aéreo, terrestre e fluvial da região amazônica (cobrindo 5,2 milhões de km<sup>2</sup>) que utiliza sensores, radares e aeronaves de forma integrada.

As mais representativas empresas brasileiras que sobreviveram aos baixos investimentos na área de defesa da década de 90, de acordo com Ferreira e Sarti (2011, p. 20), foram as que dedicaram a maior parte dos investimentos em desenvolvimento de novas tecnologias. Tais empresas eram remanescentes dos grandes projetos militares das décadas de 70 e 80, como Helibras, Embraer, Avibras e Empresa Gerencial de Projetos Navais (Emgepron).

Globalmente, observou-se a opção de compradores por materiais de defesa intensivos em tecnologia de ponta em virtude da Guerra do Golfo<sup>14</sup>, que evidenciou a todas as bases industriais de defesa a importância do domínio eletromagnético e das novas tecnologias para a liderança de qualquer Estado<sup>15</sup>.

Mesmo diante da mudança da tendência mundial de se buscar produtos com maior grau tecnológico e que, por esse motivo, exigiam maiores gastos com aquisição de material de defesa, o Brasil sofreu cortes em investimento no setor, exibindo uma conjuntura política em que os Governos brasileiros passaram a deixar de lado a política de Estado e assumiram uma política de Governo. Como consequência, as perdas em desenvolvimento tecnológico foram prejudiciais ao País e a decisão é sentida economicamente ainda na mesma década, com a significativa redução da exportação dos materiais de defesa do Brasil já em 1993 (*WORLD BANK GROUP*, 2019b).

As empresas que conseguiram direcionar os investimentos para P&D com a finalidade da inovação de seus produtos conseguiram sobreviver à redução dos gastos governamentais em defesa da década de 90 no Brasil. O modelo de governança do setor permaneceu mesmo com a importância que o domínio da tecnologia apresentou ao mundo com a Guerra do Golfo, asseverando que para se competir no mercado externo de defesa seria

---

<sup>14</sup> A Guerra do Golfo foi um conflito bélico ocorrido no Oriente Médio, no início de 1991, que opôs o Iraque, presidido por Saddam Hussein, e uma coalizão de forças aliadas lideradas pelos EUA.

<sup>15</sup> AMARANTE, 2012, p. 10.

preciso que as manufaturas tivessem alto grau tecnológico.

Contudo, no final da década de 90 e início do século XXI, os temas sobre defesa, pelo menos no campo da política, começaram a tomar uma nova dimensão no Brasil quando da promulgação da Lei Complementar nº 97 de 09 de junho de 1999, que criou o Ministério da Defesa. O marco legal traz consigo a necessidade de arcabouço que melhor respaldasse a manutenção e o desenvolvimento de novos equipamentos das Forças Armadas. Como resultado, o Brasil atualiza a Política de Defesa Nacional (PDN) em 2005, que passa a ser denominada de Política Nacional de Defesa (PND) na revisão de 2012, voltando-se para ameaças externas e estabelecendo objetivos e orientações para o preparo e o emprego das Forças Armadas e setores civis em todas as esferas do Poder Nacional (BRASIL, 2012a).

A primeira Estratégia Nacional de Defesa (END), promulgada em 2008, passa a definir a BID como um dos três eixos estruturantes, apresentando uma definição e as principais diretrizes para o desenvolvimento de tecnologias independentes (BRASIL, 2008).

Como resultado da promulgação da PND e da END, o País aprova uma medida de grande incentivo à BID, que foi a Lei 12.598, em 21 de março de 2012, documento que nortearia os caminhos da Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD)<sup>16</sup>. A Lei traz as diretrizes especiais para as compras, as contratações, o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, além de dispor regras de incentivo à área estratégica de defesa. O Documento apresenta ainda importantes definições para o setor, como produto de defesa (PRODE)<sup>17</sup> e produto estratégico de defesa (PED)<sup>18</sup>, além da definição de empresa estratégica

---

<sup>16</sup> Secretaria do MD que propõe os fundamentos para a formulação e atualização da política nacional de ciência, tecnologia e inovação de defesa.

<sup>17</sup> Todo PRODE que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional, tais como: (a) recursos bélicos navais, terrestres e aeroespaciais; (b) serviços técnicos especializados na área de projetos, pesquisas e desenvolvimento científico e tecnológico; (c) equipamentos e serviços técnicos especializados para as áreas de informação e de inteligência (Brasil, 2012a).

<sup>18</sup> Todo bem, serviço, obra ou informação, inclusive armamentos, munições, meios de transporte e de comunicações, fardamentos e materiais de uso individual e coletivo utilizados nas atividades finalísticas de defesa, com exceção daqueles de uso administrativo (Brasil, 2012b).

de defesa. Tais medidas foram de grande valia e contribuem para o estímulo à produção nacional por meio da isenção de tributos na produção de equipamentos de defesa nacional, impulsionando, por conseguinte, as exportações de manufaturas militares desenvolvidas e produzidas na Base Industrial de Defesa do Brasil. A isenção ficou conhecida como Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID) (Brasil, 2012c).

Com o objetivo de alcançar as metas estabelecidas na END, o Governo brasileiro lançou o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN) em 2012, em que estabelece que o Ministério da Defesa (MD) elaboraria marcos regulatórios em consonância com as demandas da BID do Brasil a fim de fortalecê-la. O livro também estava de acordo com a Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID)<sup>19</sup> e a Política Nacional de Exportações de Produtos de Defesa (PNEPRODE)<sup>20</sup>, ambas políticas lançadas pelo MD em 2005 e que tinham o objetivo de fomentar as exportações dos produtos de defesa brasileiros. As medidas de incentivo tentam se contrapor à baixa representatividade que as exportações de produtos do setor possuíam no mercado internacional à época, pois representavam apenas 0,067% do total praticado no mundo em 2005 (BRASIL, 2012d).

A criação do MD foi uma medida política capaz de contribuir para desencadear subsequentes ações para o fomento da BID do Brasil, como a promulgação da PND, que deu origem respectivamente à END e ao LBDN, publicações imprescindíveis para nortear as medidas de incentivo, estabelecendo as formas de integração entre as empresas civis e as políticas governamentais, com incentivos à produção de manufaturas de defesa e à isenção de tributos que podem estimular a exportação dos produtos de defesa. Tais medidas foram fundamentais, haja vista a pequena representatividade dos produtos de defesa brasileiros no montante mundial em 2005.

As medidas políticas de fomento foram capazes de aumentar a importância das

---

<sup>19</sup> Portaria 899/MD de 2005 aprova a Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID).

<sup>20</sup> Política componente da agenda regulatória dos programas da SEPROD.

empresas brasileiras de defesa, condição indispensável para que conseguissem apoiar os projetos estratégicos das Forças Armadas, que eram três: nuclear, cibernético e espacial. Tais projetos estavam especificados na END de 2008, que devido à relevância, foram capazes de impulsionar empresas participantes a aumentarem as exportações de produtos produzidos na BID do Brasil (FERREIRA; SARTI, 2011).

O projeto nuclear da Marinha é baseado no Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB), mais especificamente no desenvolvimento de um submarino de propulsão nuclear e de quatro submarinos convencionais classe *Scorpène*. O projeto, firmado em parceria estratégica com a França, prevê que o desenvolvimento da propulsão do submarino nuclear tenha a tecnologia inteiramente nacional. O projeto cibernético é coordenado pelo Exército no Centro de Defesa Cibernética (CDCiber)<sup>21</sup>, com a participação de outras organizações governamentais que empreendem esforços para atualizar a doutrina, fortalecer a segurança, produzir respostas a incidentes cibernéticos e proteger as instituições contra os ataques cibernéticos (ANDRADE *et al.*, 2016). O projeto espacial é majoritariamente composto por estatais na produção de tecnologia e equipamentos, sendo voltado principalmente à produção de satélites de órbita baixa de sensoriamento remoto e de foguetes (FERREIRA; SARTI, 2011).

Em 2010 houve uma significativa melhora nas exportações de manufaturas militares no Brasil, os produtos da BID brasileira se valem do aumento mundial em gastos militares e o País saiu do patamar de um milhão nas exportações em 2005, para 145 milhões em 2010<sup>22</sup>. O motivo do expressivo aumento se deve ao fato, principalmente, da Colômbia ter se tornado o maior cliente à época, e que passou a apresentar o maior gasto militar com relação ao seu PIB de manufaturas importadas do Brasil. Como resultado, os gastos da

---

<sup>21</sup> Responsável pela coordenação e integração das atividades de defesa cibernética, no âmbito do Ministério da Defesa (MD) – Portaria 3.028 do MD, de 14 de novembro de 2012.

<sup>22</sup> Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPRT.KD?locations=BR>>. Acesso em: 10 maio 2019.

Colômbia com os produtos de defesa do Brasil passam a ser 91% maiores. Contudo, outros parceiros comerciais latino-americanos também contribuíram para o aumento das exportações do setor em 2005. O Equador aumentou os gastos em 115% e o Chile aumentou 75% (MORAES, 2012, p. 45).

O principal produto impulsionador da melhoria das exportações da BID brasileira, à época, foi a aeronave EMB-314 Super Tucano. Os contratos de vendas das aeronaves previam um total de 18 aeronaves para o Equador, 25 para a Colômbia e 12 para o Chile. Com isso, o Super Tucano contribuiu para que a participação brasileira nas importações de produtos de defesa mundial atingisse a marca histórica de 1,2% de todo o material de defesa importado no mundo (MORAES, 2012).

Apesar do clima de otimismo da BID em 2010, em uma análise mais detalhada nos 10 primeiros anos do século XXI, pode-se verificar que não houve mudanças significativas nos investimentos governamentais em defesa no Brasil. Pode-se até narrar que o País teve uma tendência de acréscimo contínuo dos investimentos entre 2003 e 2010, porém não seria uma verdade, uma vez que o aumento representou apenas um crescimento nas despesas com pessoal, pois as despesas nacionais com pessoal representaram, em média, mais de 70% do total dos gastos em defesa e o valor teve uma adição média anual acima de R\$ 2,5 bilhões ao longo do período avaliado (ANDRADE *et al.*, 2016).

Mesmo com a estagnação dos percentuais de investimentos governamentais nas últimas duas décadas, que ocasionaram uma relativa imobilização do setor estratégico de defesa brasileiro, o País vem passando por um processo de reformulação de políticas de orientação do setor, além da criação de medidas de incentivo econômico, com grande destaque à promulgação de leis que estimulam as empresas à inovação e à absorção de novas tecnologias com P&D. Tais medidas corroboram com a afirmação de Terra (2001), que especifica a gestão do conhecimento e os avanços tecnológicos como uma estratégia

primordial para o desenvolvimento de competitividade de empresas e países.

Contudo, os projetos e medidas políticas do Governo, no início do século XXI, com foco na BID do Brasil, foram fundamentais para a melhora das exportações de materiais de defesa, com destaque ao setor aeronáutico. Como exemplo de medidas políticas de fomento, foi a promulgação da Lei que estabeleceu o RETID, uma vez que é considerado novo marco tributário e contribui como incentivo às empresas nacionais do setor de defesa. As medidas políticas adotadas no setor indicam um reconhecimento da relevância que a BID possui para o desenvolvimento nacional e que tendem a resultar em uma expansão da capacidade tecnológica e, de maneira exógena, na quantidade de empresas nos demais setores produtivos do País.

A mudança de visão política do Governo sobre o setor de defesa promulgando leis de fomento à BID faz com que, além da Embraer, Avibras, Emgepron e Helibras, outras empresas ascendam no cenário econômico brasileiro, como a Odebrecht Defesa e Tecnologia, empresa que participa do Programa de Desenvolvimento de Submarinos da Marinha e que adquiriu o controle acionário da Mectron, empresa fabricante de mísseis, radares e componentes de satélites. Surgem, ainda, na BID brasileira a Orbisat e a Atech, que são controladas pela Embraer Defesa e Segurança e que foram contratadas para a fabricação de radares de curto e médio alcance. Tais empresas participam do desenvolvimento do Sisfron<sup>23</sup> e do SIsGAAZ<sup>24</sup> (FERREIRA; SARTI, 2011).

Segundo Andrade *et al.* (2016), os novos atores no setor de defesa são resultado também do programa de reaparelhamento das Forças Armadas; das medidas de aquisição de novos equipamentos; dos planos estratégicos; da comprovada capacidade de inovação e

---

<sup>23</sup> Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (Sisfron), desenvolvido pelo Exército, que envolve radares, sistemas de comunicação e veículos aéreos não tripulados.

<sup>24</sup> O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), desenvolvido pela Marinha do Brasil e tem a missão de monitorar, de forma contínua e integrada, as Águas Jurisdicionais Brasileiras e as áreas internacionais de responsabilidade brasileira para realização, quando necessário, de operações de Socorro e Salvamento.

absorção de tecnologia das empresas nacionais remanescentes do setor de defesa; da viabilidade de parcerias estratégicas com outros países na área de P&D, que consolidaram um cenário otimista no futuro desenvolvimento da indústria de defesa brasileira. Pois, para o programa de reaparelhamento das Forças Armadas, era esperado um orçamento global estimado, aproximadamente, de R\$ 150 bilhões para os próximos 20 anos.

Validando a narrativa do otimismo criado pelo setor, Porter (1992) declara que um dos determinantes decisivos da competitividade é o desenvolvimento da tecnologia. Neste sentido, tem-se que a “pesquisa e desenvolvimento (P&D) de uma organização podem levar a uma vantagem competitiva” (PORTER, 1992, p. 39). Destarte, o fortalecimento do sistema nacional de inovação, visando agregar valor aos produtos de defesa da BID brasileira, se torna fundamental e provê justificativa para que a pesquisa aproveite a experiência internacional originada do caminho adotado pela base industrial da Alemanha, para obter vantagens competitivas.

A capacidade de incorporar e produzir novas tecnologias é fundamental para alavancar ganhos de eficiência na atividade econômica de um mercado e fomento da BID. Para Olsen (2019), a continuidade dos projetos estratégicos desenvolvidos pelas Forças Armadas é fundamental. Contudo, atualmente, se encontram em um ambiente de incerteza em face das dificuldades políticas e, principalmente, econômicas enfrentadas pelo País. Contudo, uma maneira de se tentar mitigar as dificuldades econômicas seria por meio da adoção de medidas de incentivo ao desenvolvimento do sistema nacional de inovação brasileiro, a fim de que o produto de defesa brasileiro adquira um valor agregado maior e consiga competir com os concorrentes produzidos por outros países, o que contribuiria para gerar mais emprego e renda (informação verbal)<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Palestra ministrada pelo Almirante de Esquadra Marcos Sampaio Olsen que versou sobre o tema: o Poder Naval, Programa Nuclear da Marina e o PROSUB ao C-PEM na Escola de Guerra Naval, em 18 de abril de 2019.

A escolha do tema sistema nacional de inovação para análise e não simplesmente P&D, se deve à necessidade de identificar mais atores passíveis de influenciar significativamente a atividade de inovação tecnológica da BID, pois segundo o Manual de Frascati (2013), que é um manual que orienta a coleta de dados de P&D a partir de uma base conceitual consolidada no âmbito da OCDE, mas que é uma referência mundial:

As atividades de inovação Tecnológica são o “conjunto de diligências científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais, incluindo o investimento em novos conhecimentos, que realizam ou destinam-se a levar à realização de produtos e processos tecnologicamente novos e melhores. P&D é apenas uma dessas atividades...” (FRASCATI, 2013, p. 23).

Longo e Moreira (2013, p. 285) corroboram com a presente necessidade da descrição do setor de inovação brasileiro quando alegam que “tornou-se evidente a necessidade de uma visão ampla desse intrincado processo social para bem compreender seu funcionamento, requisito para se conceber correções efetivas ou aprimoramentos”.

Perante o exposto, faz-se imprescindível descrever a evolução do sistema brasileiro de inovação como impulsionador da BID, a fim de que, de maneira análoga, se possa encontrar no sistema de inovação da Alemanha possibilidades de legitimar os exemplos que sejam de exequível adoção no Brasil.

#### **4 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DO BRASIL**

O desenvolvimento tecnológico é o meio imprescindível para o crescimento econômico de qualquer setor industrial. Somente a pesquisa científica, o desenvolvimento e a sua posterior incorporação ao processo produtivo são capazes de gerar resultados amparados por um maior valor agregado ao produto final.

Nesse encadeamento, o exame do sistema nacional de inovação na BID do Brasil é primordial, a fim de que sejam identificadas, ao longo do período estabelecido na pesquisa, as medidas estruturantes adotadas e os resultados atingidos no setor. O percurso histórico a ser realizado na pesquisa tem a intenção de evitar a indicação de adoção de medidas de fomento que já tenham sido experimentadas em algum momento anterior e que não tenham encontrado o eficiente resultado esperado durante a evolução da BID do Brasil.

Na década de 90, devido ao momento geopolítico em que o mundo se encontrava, com ampla oferta mundial de material de defesa, o Brasil realizou compras abaixo dos preços de custo de equipamentos de defesa no exterior. A conjuntura foi resultado da sensação de segurança mundial e o distanciamento da ideia de um possível conflito entre as nações. O pensamento freou consideravelmente o desenvolvimento tecnológico da BID, promovendo um alargamento ainda maior do abismo existente de P&D militar entre o Brasil e os países mais desenvolvidos tecnologicamente. O período foi amplamente discutido pelos geopolíticos e justificado com a Teoria de McNamara<sup>26</sup>, ao pregar que somente países desenvolvidos deveriam possuir Forças Armadas. Tais pensamentos contribuíram para que o período fosse marcado pelo esfacelamento da P&D militar no País até então desenvolvida (PINTO; ROCHA; SILVA, 2004, p. 28).

No início dos anos 2000, houve uma mudança na mentalidade sobre a P&D para a

---

<sup>26</sup> Robert Strange McNamara foi secretário de Defesa dos Estados Unidos de 1961 a 1968.

indústria de defesa no Brasil, que passa a possuir um papel de protagonista e de grande relevância no desenvolvimento dos materiais de defesa, em proveito do recém-criado MD. Como consequência, nova dimensão é atribuída ao sistema nacional de inovação, quando é criado o C,T&I no Interesse da Defesa (SisCTID) em 2003, novo ator incorporado pelo sistema nacional de inovação. O SisCTID passa a contar com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) e o foco principal passa a ser a da inovadora modernidade (LITAIFF JÚNIOR<sup>27</sup>, 2011 *apud* Amarante, 2012, p. 3). Com a mais nova incorporação, P&D se torna um dos eixos estruturantes do projeto inovador, que são: militar, indústria e C,T&I.

Dando continuidade às medidas de incentivo à BID, o MD aprovou, pela Portaria Normativa nº 899/MD de 2005, a Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para a Defesa Nacional ou Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID). A Norma tem como objetivos específicos: conscientização da sociedade em geral quanto à necessidade de o País dispor de uma forte BID; diminuição progressiva da dependência externa de produtos estratégicos de defesa, desenvolvendo e produzindo os equipamentos internamente; redução da carga tributária, com especial atenção às distorções relativas aos produtos importados e a fundamental melhoria da qualidade tecnológica dos produtos estratégicos de defesa para que o Brasil tivesse um aumento da competitividade da BID nas exportações (BRASIL, 2005c).

Com isso, os primeiros anos do século XXI foram marcados por grandes mudanças estruturais no sistema de inovação brasileiro. No mundo, os processos e produtos de defesa sofriam crescentes saltos em suas qualidades, dominados por inovações ou tecnologias aperfeiçoadas ao longo do processo produtivo, que exigiam um esforço cada vez maior por parte dos países em desenvolvimento para conseguir superá-las e a formação do

---

<sup>27</sup> LITAIFF JÚNIOR, J. A. *Desenvolvimento nacional: patentes de interesse da defesa*. Trabalho apresentado no 5º Encontro do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC), Salvador, 27 abr. 2011.

SisCTID e a PNID são os primeiros arcabouços necessários para a integração dos importantes atores do sistema nacional de inovação da BID: o setor militar, a base industrial de defesa e o setor de inovação do País.

Na tentativa de integração dos atores envolvidos no sistema de inovação, reduzindo o abismo tecnológico em que o País se encontrava com relação aos produtos de defesa, o Brasil estabeleceu medidas com o objetivo de reforçar a capacidade de P&D. As medidas foram desde incentivos fiscais a ações regulatórias, como exemplos as criações da Lei de Inovação (Lei nº 10.973 de dezembro de 2004) e da Lei do Bem (Lei nº 11.196 de novembro de 2005). A Lei de Inovação tenta incentivar pesquisadores de instituições públicas a tomarem parte de projetos em empresas privadas, além de estabelecer a possibilidade da comercialização da propriedade intelectual, como resultado da parceria. A Lei disponibiliza à indústria os recursos intelectuais disponíveis no País, fomentando as parcerias entre universidades, instituições de pesquisa e empresas privadas, além de custear parcela dos investimentos em P&D das empresas privadas. A Lei do Bem, por sua vez, propiciou o uso de incentivos fiscais para a realização de investimentos privados em P&D no Brasil (BRASIL, 2004; BRASIL 2005b).

Apesar de a Lei do Bem e a Lei da Inovação de 2004, esta principalmente nos seus artigos 4, 8 e 9, terem sido criadas para propiciar o incremento das parcerias público-privadas entre as instituições de ensino, empresas privadas e agentes financiadores, as características de baixa capacidade das infraestruturas das ICTs<sup>28</sup> e o arcabouço jurídico que regulamenta as interações são aspectos relevantes e que devem ser avaliados para melhor propiciar acordos tecnológicos entre as entidades públicas e as empresas (TURCHI;

---

<sup>28</sup> ICT é o “órgão ou a entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos, legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico, ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos” (BRASIL, 2016d, p. 8).

ARCURI, 2016).

No sentido de destacar a importância da P&D, como eixo estruturante do desenvolvimento do País, o Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação lança a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), que estabelece as diretrizes de orientação das ações nacionais e regionais projetadas para o período 2012-2015. A ação elege programas prioritários que envolvam os setores produtivos mais importantes da economia brasileira, com destaque a BID. Um dos programas é dedicado inteiramente à indústria de defesa brasileira, denominado “complexo industrial de defesa” (BRASIL, 2012d, p. 63-65). A Estratégia foi renovada em 13 de dezembro de 2016, com a divulgação de um novo documento que contém as ações a serem realizadas no período de 2016 a 2022 (BRASIL, 2018b).

Com relação aos recursos, assim como na grande maioria dos países em desenvolvimento, o investimento brasileiro em pesquisa básica é realizado, na maior parte, pelo setor público nas universidades, enquanto a pesquisa que tem a sua aplicabilidade bem definida e de uso de médio e curto prazo, chamadas pesquisas aplicadas, possuem um maior investimento oriundo do setor privado. Dessa maneira, a governança brasileira vai de encontro à política de investimento dos países desenvolvidos, em que a maior parcela no investimento em P&D vem do setor industrial, o que reduz, de maneira significativa, o impacto econômico dos necessários gastos públicos no sistema nacional de inovação (UNCTAD, 2005).

De Negri (2015) ainda afirma serem somente quatro instrumentos criados que viabilizam o investimento em P&D no Brasil: por meio de incentivos fiscais, oferecido pelo Governo às empresas; créditos públicos, que são disponibilizados às empresas para aplicação em P&D; investimentos obrigatórios, que empresas governamentais realizam, por força de contratos firmados com instituições financiadoras; e investimentos públicos diretos em P&D,

em que os recursos são orçamentários e exclusivamente públicos, expressando, na maioria das vezes, a vontade política do País com relação à P&D, ou ainda, a disponibilidade de crédito acessível para pesquisa e desenvolvimento no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)<sup>29</sup> e na Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)<sup>30</sup>, únicas duas instituições públicas financiadoras no País.

No nível governamental, Brasil (2018a) mostra que os investimentos realizados pelo setor público em P&D ainda são muito pequenos e toma como referência o ano de 2016, em que o País investiu R\$ 95,6 bilhões em P&D, o que parece ser um valor razoável quando se verifica o montante, mas representava apenas 1,53% do PIB do País à época. Somando-se a isso, o setor empresarial brasileiro contribui com porcentagens ainda menores. No período analisado, os investimentos realizados pelas indústrias brasileiras foram de 0,67% do PIB em P&D, o que retrata uma tendência do empresariado brasileiro. Tal parcela de participação representou, dessa maneira, um valor menor do que 50% do investimento total realizado no sistema nacional de inovação do País.

Como o financiamento do sistema nacional de inovação brasileiro é feito, na sua maior parte, pelo Governo Federal, os orçamentos apresentados no ano de 2016 foram distribuídos na sua totalidade da seguinte maneira: o Ministério da Educação ficou com 52,8% dos recursos; o Ministério da Ciência e Tecnologia, com orçamento de 17,2%; o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com 9,9%; o Ministério da saúde, com 7,7%; o Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão, com 4,4%; e os demais Ministérios somaram 3,1%. O alto valor investido no Ministério da Educação não representa um investimento propriamente dito em inovação no País, pois o valor é responsável ainda pelo

---

<sup>29</sup> O BNDES é um dos maiores bancos de desenvolvimento do mundo e, hoje, o principal instrumento do Governo Federal para o financiamento de longo prazo e investimento em todos os segmentos da economia brasileira.

<sup>30</sup> O Finep é um fundo do Governo que tem como objetivo promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio do fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas.

pagamento das despesas com juros e amortização de dívidas, com o cumprimento de sentenças judiciais, com inativos, pensionistas e com a manutenção dos hospitais universitários (BRASIL, 2018a).

Apesar dos baixos índices de investimentos em P&D que as empresas brasileiras ainda empreendem, com indicadores menores que 50% do total que é investido no País, outros instrumentos governamentais compensatórios vêm sendo promulgados, maneira encontrada de incentivar a indústria a ampliar os investimentos no desenvolvimento de novas tecnologias. Uma das medidas de fomento instituídas foi estabelecida por meio das isenções fiscais das empresas participantes de projetos de P&D, medida criada na Lei do Bem. O regramento guarda grande similaridade com medidas de fomento adotadas na Alemanha.

Para Rauen (2016), o Brasil cria a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII) e os Institutos SENAI de Inovação modelos muito similares aos existentes na Alemanha. Os dois institutos foram constituídos em 2013 no Brasil e têm como objetivo o fomento à pesquisa, com características de atuação e propósito iguais ao Instituto Alemão *Fraunhofer*<sup>31</sup>. A EMBRAPII apoia instituições de pesquisa tecnológica, incentivando a inovação na indústria brasileira. O SENAI de Inovação foi criado para ser um elo de ligação do meio acadêmico com as necessidades do empresariado brasileiro. Ambos os modelos instituídos no País são instrumentos de fomento do sistema nacional de inovação.

Contudo, mesmo com o estabelecimento de novas estruturas de fomento à inovação e incentivos fiscais à indústria, apenas 34% das empresas brasileiras comprometidas em P&D declararam ter recebido algum tipo de apoio financeiro público à época. Em uma análise detalhada, o número se torna mais preocupante, pois das empresas que tiveram acesso ao montante disponibilizado pelos instrumentos governamentais, 75% declararam ter utilizado os valores apenas para a aquisição de máquinas e equipamentos para o aperfeiçoamento do

---

<sup>31</sup> Disponível em: < <https://www.fraunhofer.de/>>. Acesso em: 10 maio 2019.

processo produtivo básico (PPB). Dentre as empresas que tiveram acesso aos recursos financeiros públicos disponibilizados no período, apenas 8,6% declararam ter utilizado o montante efetivamente no desenvolvimento de tecnologias inovadoras (DE NEGRI, 2015).

Diante da adoção de leis para o fomento e incentivos fiscais às empresas comprometidas com o sistema nacional de inovação brasileiro, apenas uma pequena parcela consegue ter acesso aos recursos ofertados pelas instituições financiadoras; além disso, as empresas que têm o acesso se valem da amplitude das leis para usarem os recursos para aquisição de máquinas e PPB, sem gerar qualquer inovação para o País.

Segundo o Manual de Frascati (2013), um dos indicadores mensuráveis na avaliação do grau de desenvolvimento de um sistema de inovação é o número de patentes, sendo também o fator mais usado na comparação internacional entre os países:

Entre os poucos indicadores de tecnologia de produção existentes, indicadores baseados em patentes que são provavelmente os mais utilizados. Eles medem a produção da atividade inovadora de um país: Suas Inovações. Publicações científicas dedicadas a fatores de influência da atividade inovadora utilizam os dados fornecidos por patentes[...] (FRASCATI, 2013, p. 255).

Nessa direção, o País registra um incremento no número de patentes nos primeiros 16 anos do século XXI. O Brasil possuía 40,66 pedidos de patentes triádicas<sup>32</sup> em 2000, e após a adoção dos instrumentos regulatórios e as subvenções fiscais, o País registra um total de 54,66 em 2016. Contudo, o acréscimo ainda representa um aumento muito pequeno e de pouca expressividade em comparação com países desenvolvidos (OECD, 2019).

As medidas de amparo legal instituídas para o fomento à inovação no País, comparadas com os números de pedidos de patentes, expressam uma falta de resultados relevantes para o sistema nacional de inovação, o que corrobora com a ideia da necessidade de alteração das leis vigentes que regem o setor.

---

<sup>32</sup> Patentes Triádicas são definidas como um conjunto de patentes registradas junto ao Escritório Europeu de Patentes, ao Escritório Japonês de Patentes e Escritório de Patentes dos EUA.

Com o intuito de reparar o texto das Leis de fomento, que até então não mostravam significativa alteração na postura das empresas comprometidas com P&D, em 08 de janeiro de 2016 é sancionada a Lei 13.243<sup>33</sup>, que alterava o texto da Lei da Inovação de 2004. A Lei de 2016 tinha a intenção de corrigir as distorções existentes criando um ambiente mais seguro para o investimento em inovação, por meio de: formalização das ICTs privadas, criação de NITs<sup>34</sup> e redução de dificuldades para a importação de insumos para pesquisa e desenvolvimento. A Lei também tenta dar celeridade à parceria de ICTs e empresas em atividades de inovação no processo produtivo (BRASIL, 2016c).

Rauen (2016, p. 21-35) afirma que as alterações realizadas na revisão do marco legal da Lei de Inovação eleva a tônica da inovação tecnológica a uma importância de nível governamental, tentando introduzir possibilidades adicionais e de maior relevância à geração de desenvolvimento no País, estimulando sobremaneira a interação entre ICT e as empresas participantes nas atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico de grande impacto nacional.

Contudo, Rauen afirma que (2016, p. 34) a alteração na Lei não se refletiu em crescimento dos investimentos do empresariado em P&D. A falta de segurança jurídica foi suficiente para não criar um ambiente que incentive a parceria ICT-empresa, em virtude das lacunas legais ainda remanescentes. Ficou a cargo do contratante a elaboração de normas adicionais às leis existentes durante a celebração do contrato. Outro ponto marcante da incapacidade foi que a Lei parte da afirmação de que a parceria depende apenas da iniciativa do empresariado, devido à grande oferta de ICTs com infraestruturas prontas e à disposição dos pesquisadores que queiram desenvolver produtos com alto grau tecnológico.

---

<sup>33</sup> Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13243.htm)>. Acesso em: 12 maio 2019.

<sup>34</sup> NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (NIT) é “toda a estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas nesta Lei” (BRASIL, 2016c, p. 2).

Dessa maneira, o arcabouço jurídico alterado em 2016 e a criação dos dois centros de pesquisas em 2013, medidas governamentais que tinham o objetivo de corrigir as distorções existentes na Lei de 2004, não foram suficientes incentivos ao sistema nacional de inovação do Brasil. Os funcionários públicos responsáveis pela celebração dos contratos ainda sentem falta da segurança jurídica, em virtude da necessidade de confecção de normas adicionais às leis existentes. Além disso, há uma carência de ICTs com melhores capacidades e mais estruturadas.

Apesar de a Lei de 2016 trazer no art.1º a “simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação e adoção de controle por resultados em sua avaliação”, a Lei não esclarecia como seria acompanhada a evolução do projeto e a medição dos resultados parciais alcançados com os recursos públicos empregados (BRASIL, 2016c).

A despeito da alteração da Lei 13.243 em 2016, ainda existia a necessidade da criação de mecanismos adicionais de controle que permitam acompanhar a efetiva utilização dos recursos aplicados no sistema nacional de inovação. O amparo legal para acompanhamento dos recursos possibilitaria a substituição das instituições envolvidas que, comprovadamente, apresentassem baixa eficiência no emprego do dinheiro público, haja vista as experiências passadas, em que os empresários relatam ter utilizado os recursos destinados ao desenvolvimento de tecnologias inovadoras na aquisição de máquinas com o simples objetivo de melhorar o PPB.

A maioria das infraestruturas de pesquisa e desenvolvimento no País se encontra nas universidades públicas, o que faz com que as P&D do Brasil sejam realizadas, principalmente, com o viés educacional. O modelo atual impõe ao pesquisador, que é um funcionário público, dificuldade e restrição para ser empregado em uma pesquisa privada. Outro obstáculo para o pesquisador brasileiro é a aquisição de equipamentos imprescindíveis

de serem empregados em desenvolvimento de uma nova tecnologia, em virtude da atual legislação vigente de compras pelo setor público. Com isso, existe a necessidade de se tornar a contratação de pesquisadores mais flexíveis pelas instituições públicas, além da criação de uma infraestrutura laboratorial de pesquisa mais eficiente, com equipamentos de ponta e multiusuários, para transformar os processos de P&D do País mais ágeis e competitivos internacionalmente (DE NEGRI; SQUEFF, 2016).

Apesar da importância da realização de acordos entre empresas e ICTs, apenas uma pequena parcela de um total de 130 universidades e centros de pesquisas brasileiros admitem ter realizado algum tipo de parceria com empresas privadas no intuito de desenvolver inovações no País em 2016, pois os valores institucionais são ainda opostos. Para as instituições públicas, a pesquisa tem caráter de produção de conhecimento, de maneira que garanta que todos sejam beneficiados com o resultado da pesquisa empreendida, enquanto para as empresas, a produção de P&D tem o caráter privado e constitui um segredo industrial de grande valor competitivo e comercial (*ibidem*).

Mesmo com as relevantes alterações na Lei 13.243 e a criação de ICTs espelhados no modelo Alemão, o percentual de pedidos de patentes por tecnologias continuaram com números insignificantes quando comparados com a Alemanha, o que aponta uma arritmia entre os variados ordenamentos jurídicos que regem as instituições públicas e as que regulam o sistema nacional de inovação no País. Com isso, é necessária a análise da nova Lei de Inovação de 2016, no que concerne às parcerias de integração entre as instituições públicas e as empresas privadas que querem investir em P&D (BRASIL, 2018c).

Objetivando reduzir errôneas interpretações realizadas da Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016, o Governo regulamentou o Decreto nº 9.283 de 7 de fevereiro de 2018. O propósito do novo decreto, ao longo de 10 capítulos e 84 artigos, é tornar latente um maior rigor ao prever situações que serviram de entraves às parcerias de ICTs e empresas, como a

criação de procedimentos específicos e simplificados de prestação de contas, com prioridade aos resultados obtidos.

O Decreto nº 9.283 de 2018 traz no art. 28 as medidas de acompanhamento do projeto que está sendo desenvolvido na parceria com as ICTs:

O contratante será informado quanto à evolução do projeto e aos resultados parciais alcançados e deverá monitorar a execução do objeto contratual, por meio da mensuração dos resultados alcançados em relação àqueles previstos, de modo a permitir a avaliação da sua perspectiva de êxito, além de indicar eventuais ajustes que preservem o interesse das partes no cumprimento dos objetivos pactuados (BRASIL, 2018c)<sup>35</sup>

A criação do Decreto 9.283 é um importante reparador das lacunas encontradas na Lei de Inovação de 2016. Contudo, o recente instrumento legal ainda carece de análise significativa, pois ainda se mostra com pendências jurídicas, haja vista os normativos que se fazem necessários nos artigos 6º e 7º do Decreto, como instrumento complementar que garanta que as parcerias estabelecidas sigam regras legais. Com isso, os gestores dos contratos de parceria devem ter cuidado na elaboração das normas contratuais, que podem invalidar o ato. As lacunas jurídicas existentes podem causar insegurança aos gestores dos contratos, apesar de o Decreto ter sido promulgado há pouco tempo e, ainda ser muito cedo para se avaliar o impacto da nova legislação na BID do Brasil.

De Negri (2015) afirma que o dinamismo competitivo das empresas de defesa é comprovadamente resultado da diversidade de instrumentos políticos e agentes participantes do sistema voltados à inovação. Por isso, o sucesso no setor de desenvolvimento tecnológico de defesa de países desenvolvidos não se deve simplesmente à adoção de uma única medida ou da criação de forma isolada de uma outra ação política, mas sim da adoção de novos modelos institucionais de sucesso, diversificados e complementares, como exemplo o modelo de fomento à P&D adotado pela Alemanha.

---

<sup>35</sup> Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm)>. Acesso em: 29 maio 2019.

## **5 A INDÚSTRIA DE DEFESA DA ALEMANHA E AS MEDIDAS DA UNIÃO EUROPEIA**

Seria um equívoco analisar a indústria de defesa da Alemanha, do fim da Guerra Fria aos dias atuais, de maneira isolada dentro da Europa, em virtude das atuações diretas que os órgãos de regulação instituídos pela UE realizaram no setor de defesa dos países europeus. As ações supragovernamentais foram impulsionadas pela premente necessidade de tornar o setor armamentista da Europa desenvolvido e independente.

Além das intervenções diretas sofridas pelo setor de defesa, fatores exógenos também contribuíram para as reestruturações, pois arrastaram junto a indústria de armamento durante a tentativa da UE encontrar maior espaço no comércio mundial, em face das mudanças ocorridas no início da década de 90. As alterações do comércio mundial não poderiam deixar de fora o setor de defesa, que era responsável por significativa parcela das mercadorias comercializadas dentro da própria Europa (GUAY, 1998, p. 46).

A política de defesa da UE foi obrigada a ser alterada paulatinamente, a fim de que conseguisse exercer influência sobre a Base Industrial de Defesa dos Países-Membros. As leis que regiam a indústria e o comércio da Europa não podiam ser elaboradas se pensando única e exclusivamente no setor armamentista, em virtude da pressão que os Estados exerciam, preocupados com a possibilidade da UE vir a ter algum tipo de influência sobre o setor de defesa dos países componentes. Os Estados avaliavam que o setor de defesa estava inter-relacionado com a soberania nacional de cada um. Com isso, o Parlamento Europeu e a Comissão Europeia, principais órgãos constituídos pela UE, tiveram o cuidado e um papel fundamental na formulação das políticas integradoras e econômicas das bases industriais de defesa dos países europeus (NEILL, 1995).

Para Guay (1998), ao final da guerra fria as indústrias de defesa de todo mundo

tiveram uma considerável redução nas suas aquisições e foram limitadas ao mercado interno próprio. Na UE, Reino Unido e França passaram a comprar apenas 10% de seus itens de defesa do mercado externo. Além disso, as tecnologias tinham avançado e, por conseguinte, encarecido muito o setor, devido a anos de Guerra Fria. Por outro lado, o avanço em P&D gerou uma série de descobertas, como o micro-ondas e outras mais.

A tecnologia passou a se tornar cada vez mais cara e o custo unitário do armamento aumentou. As bombas passaram a ser inteligentes e causavam um número menor de baixas civis. Como consequência, o empregado na indústria de defesa passou a ser muito mais qualificado. Na tentativa de superar as dificuldades impostas pela inovação, a UE, em um primeiro momento, procurou novos mercados, o que fez a indústria de defesa exportar para países com baixo índice de desenvolvimento como o Brasil. A iniciativa foi capaz de elevar as exportações europeias em 50%, enquanto as exportações do mercado de defesa europeu para o próprio mercado europeu não passaram de 23% do total na década de 90 (GUAY, 1998, p. 24).

Enquanto a Europa buscava alternativas, a Alemanha encontrava-se em um dilema, com relação à condução política da indústria de defesa interna. Por um lado, o país queria reduzir os investimentos em material de defesa, a fim de diminuir o resquício dos anos da Guerra Fria, reestruturando o setor de fabricação de armamento. Em contrapartida, existia a vontade política de parcela do Governo alemão de implementar um setor de defesa que fosse autossuficiente na produção de equipamentos. O resultado do impasse foi que, entre 1990 e 1997, houve diminuição dos gastos militares em 31,4% e uma redução no financiamento de aquisições de materiais de defesa da ordem de 58%. A postura política adotada se baseava na análise feita de que a indústria de defesa seria suficientemente capaz de crescer sem o apoio financeiro direto do Estado (KULICHKIA, 2017).

Segundo *European Parliament* (1992), com o propósito de se iniciar uma nova

fase na consolidação dos Estados-Membros, diminuindo ainda mais as distâncias existentes, além de instituir uma união econômica e monetária, com cidadania e política de defesa comum, foi assinado, em 7 de fevereiro de 1992, em Maastricht, o Tratado que cria a Comunidade Europeia. O tratado instituía no artigo 130, alínea F, item 2, um alto valor para a ciência e tecnologia, além de atribuir destaque à criação de empresas de pequeno e médio porte (PMEs), chamadas na Alemanha de *Mittelstand*, ou qualquer outro tipo de estrutura, incluindo as universidades, que fossem necessárias para o desenvolvimento tecnológico dos países. A deliberação contribuiu para facilitar o compartilhamento de tecnologias, com a capacidade de se explorar todas as alternativas do mercado europeu, eliminando barreiras jurídicas e fiscais da época.

Contudo, a criação da Comunidade Europeia deu destaque aos embates políticos entre os Estados-Membros no Parlamento Europeu. Pairava o medo do surgimento de megagrupos na indústria de defesa de qualquer outro Estado da Comunidade Europeia, pois os países temiam o desequilíbrio político e econômico da região, haja vista os anos de Guerra Fria que foram marcados por uma incessante corrida armamentista. Mesmo diante dos acontecimentos, na Alemanha sucederam-se importantes fusões de empresas, como as da área de fabricação de aeronaves e que originaram a gigante Deutsch Aerospace (DASA), resultado da fusão da Messerschmitt-Boelkow-Blohm(MBB)<sup>36</sup>, Dornier (aeronáveis e mísseis)<sup>37</sup>, Motorenund Turbinen Union (MTU)<sup>38</sup> e a empresa eletrônica Telefunken Systemtechnik (TST)<sup>39</sup> (PIKE, 2011).

A DASA (Dairnler-Benz Aerospace) se torna a empresa alemã do setor de defesa que tem as colaborações mais relevantes, com responsabilidade em parte dos projetos do

---

<sup>36</sup> Empresa Alemã fundada na década de 90. Disponível em:<<https://www.mbb.com/en/about-us/history.html>>. Acesso em: 13 jun. 2019.

<sup>37</sup> A Dornier Flugzeugwerke é uma fábrica de aviões alemã fundada em Friedrichshafen em 1914.

<sup>38</sup> Friedrichshafen GmbH é um fabricante de comerciais motores de combustão interna fundada em 1909.

<sup>39</sup> A Telefunken Systemtechnik GmbH foi fundada em 21 de março de 1989.

Airbus, do Tornado e do Eurofighter. No ramo da eletrônica do setor de defesa, a Siemens tem uma percentagem de vendas de defesa de 1,4% de todas as vendas de defesa realizadas na Alemanha, o que correspondia a um significativo volume de vendas de 766 milhões de euros anuais, porém o Governo alemão ainda era o seu principal comprador (SARMENTO-COELHO, 1999, p. 17).

A indústria de defesa da UE tem pouca capacidade de se adaptar rapidamente ao novo modelo mundial, tendo, como consequência, o desemprego. A inabilidade dos Governos europeus de influenciarem as bases industriais de defesa, aliado ao receio dos Estados de perderem o controle sobre um importante segmento estratégico foram as principais causas. Na Alemanha, a indústria de defesa possuía 28 mil empregos em 1989, tendo sido reduzido para quatorze mil em 1993, com uma expectativa de uma perda de mais quatro mil postos de trabalho até 1995. A então recém-criada empresa Alemã DASA, que já era a maior empresa de defesa, teve um corte na força de trabalho de mais de seis mil funcionários (GUAY, 1998, p. 26).

Mesmo com o volume de demissões, a indústria aeroespacial e de eletrônicos foram as que menos sofreram impacto. A fabricação de carros blindados e a indústria naval foram as mais impactadas com a mudança conjuntural, pois possuíam menor tecnologia e eram mais suscetíveis às concorrências do mercado externo, principalmente das novas descobertas trazidas pela eletrônica, que foi a grande causadora do encarecimento dos equipamentos de defesa (EUISS, 1996).

Com isso, houve grande preocupação com a indústria naval na Europa, em virtude do número de estaleiros que possuía ao final da Guerra Fria, principalmente na Alemanha, devido ao corte no setor de defesa imposto à época, o que poderia levar a demissão de um significativo número de funcionários do setor naval. A saída encontrada para dar continuidade nas operações dos estaleiros, manter o apoio financeiro do Governo alemão e evitar o

aumento do desemprego, foi a de passar a construir embarcações civis e militares conjuntamente, em face da baixa demanda por equipamentos de defesa (GUAY, 1998, p. 51-53).

Segundo Skapinker (1995), os Membros europeus e a indústria tiveram que conversar sobre as reestruturações que aconteciam à época, foi criado um fórum para discutir as ações que deveriam ser tomadas pelo setor, na tentativa de reduzir os gastos com equipamentos de defesa. Chegou-se à conclusão que muitas empresas europeias teriam que trabalhar sob uma “espécie de cooperação”, devido aos enormes custos que a alta tecnologia impunha aos produtos militares, o que deu origem aos primeiros contornos de um modelo de cooperação em P&D entre as bases industriais de defesa dos países da UE.

Como resultado, projetos entre empresas dos Estados-Membros surgiram, em que cada país seria responsável por parte do desenvolvimento tecnológico. Na época, o modelo de divisão ficou conhecido como consórcio. Um exemplo foi uma aeronave de ataque Eurofighter que envolvia tecnologia advinda das indústrias do Reino Unido, como a BAe e a GEC, com a DASA da Alemanha, com a ALENIA da Itália e com a CASA da Espanha. O projeto total tinha o valor de US\$ 62 bilhões (GUAY, 1998, p. 36-38).

*European Union Publications* (1994) relata que a Comissão Europeia, em dezembro de 1994, tenta padronizar a produção armamentista criando uma lista com todos os produtos de defesa e outra com produtos de dupla utilização que deveriam ter as exportações controladas pela UE, além de uma terceira lista de países de destino proibidos e permitidos de receberem os produtos de defesa da UE. Tais medidas de padronização da indústria de defesa europeia fizeram com que, em 1998, a Comissão Europeia promulgasse o Regime Comunitário de Controle das Exportações dos materiais de dupla utilização. O Documento

(98/C 399/01)<sup>40</sup> tenta de maneira definitiva realizar um controle das exportações de materiais de dupla utilização dos Estados-Membros no final da década de 90, tornando os produtos a serem exportados sujeitos à autorização.

Além da criação dos consórcios e do estabelecimento de listas de material de defesa padronizadas, para Guay (1998), as tratativas para a integração das bases industriais de defesa da Europa também deram origem, na Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), a uma comissão independente para estudar as possibilidades de integração do setor. O relatório apresentado pela OTAN não trouxe um resultado de curto prazo, apenas expôs um parecer, em que a Comissão sugeria maior cooperação igualitária entre as empresas na área da P&D como sendo o melhor caminho para a participação das empresas de defesa na comunidade europeia. Contudo, a UE já havia tentado implementar tal modelo de negócio à época.

Porém, mesmo com os esforços das instituições supranacionais, a divisão de tarefas no desenvolvimento de novas tecnologias não era uma unanimidade, uma minoria de Estados-Membros ainda continuavam a invocar o artigo 223 do Tratado de Roma<sup>41</sup>. O artigo era interpretado como se a indústria de defesa fosse um assunto relacionado com a soberania nacional de cada país individualmente, pois declarava que os Estados não poderiam divulgar ou compartilhar tecnologias que julgassem ser de extrema relevância para a segurança da própria nação. Com isso, poderiam tomar quaisquer medidas que considerassem pertinentes para a proteção dos interesses primordiais à segurança, desde que estivessem intimamente ligados ao comércio de armas, munições e qualquer outro material destinado a fins especificamente militares (GUAY, 1998, p. 49).

A década de 90 marcou toda a indústria de defesa da Europa pela constante

---

<sup>40</sup> Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=OJ:C:1998:399:TOC>>. Acesso em: 29 maio 2019.

<sup>41</sup> Disponível em: <<https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/pt/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/treaty-of-rome>>. Acesso em: 15 abr. 2019

pressão sofrida pela redução dos níveis de gastos no setor armamentista, tendo em vista o sentimento de segurança que havia surgido em toda a Europa. A possibilidade de um conflito em escala mundial deixou de ser argumento suficiente para investimento em defesa. Aliado a isso, o crescimento da tecnologia e os seus altos custos envolvidos fizeram com que grande quantidade de empregos fossem perdidos no setor de defesa. Para suplantar as dificuldades dos novos tempos, houve o aparecimento dos conglomerados industriais de defesa.

A padronização por meio das listas com itens de defesa contribuía muito para se evitar a fabricação de equipamentos iguais por países diferentes, forçando a união de esforços dentro da Europa. Contudo, a criação das listas de países autorizados a receberem ou não os materiais fabricados na Base Industrial de Defesa europeia eram, de certa maneira, restrições às exportações, além de preocupação de que a indústria de defesa fosse responsabilizada pelas mortes que o setor de defesa europeu poderia ocasionar.

Contudo, a indústria de defesa da UE percebeu que a maneira de sobreviver às significativas mudanças ocorridas nas relações comerciais da década de 90 seria produzindo equipamentos de defesa com alto grau tecnológico. Com isso, a oportunidade de compartilhamento e divisão de tarefas em P&D encontrou maior aceitação pela maior parte dos Estados-Membros do que as atitudes de protecionismo estatais e os consórcios industriais que surgiram à época.

A UE fortaleceu economicamente a região, contudo as experiências do período da guerra fria trouxeram marcas que demoraram a cicatrizar no ambiente político europeu. Tais sentimentos não contribuía em nada para que ocorresse a união das indústrias de defesa dos Estados, pois os Membros viviam em uma constante mudança de opinião com relação ao apoio que deveriam dar às exportações e à divisão de tecnologia de material de defesa.

KULICHKIA (2017) descreve que, mesmo com menor aceitação, as reestruturações continuaram a ocorrer na indústria de defesa da Alemanha ao longo da virada

do século, o que provocou o surgimento de novos consórcios, como a junção da Krauss-Maffei AG e da Wegmann & Co, que deram origem à poderosa Krauss-Maffei Wegmann (KMW) em 1999. A KMW passou a produzir uma ampla quantidade de equipamentos de defesa, o que a colocou na liderança do mercado mundial no setor de blindados e, como consequência, da ampla capacidade de produção alcançada, a empresa recebe do Governo alemão o maior projeto de blindados do Exército da Alemanha no século XXI.

Após as reestruturações, a Alemanha chega a este século nas áreas de eletrônica, mísseis e munições, aeroespacial e construção de navios, com as seguintes empresas de defesa líderes: na área aeroespacial e eletrônica com a DASA, no campo da eletrônica com a Siemens, na área de mísseis e munições com a Diehl e na construção naval com a Thyssen Industrie (SARMENTO-COELHO, 1999, p. 101).

Ambicionando um maior desenvolvimento da Base Industrial de Defesa europeia, o Parlamento Europeu instituiu em 2004 a Agência Europeia de Defesa (EDA)<sup>42</sup>, órgão criado para o desenvolvimento de produtos de defesa e que tinha como atribuições: o reforço tecnológico da Base Industrial de Defesa da Europa; a ampliação da capacidade de competição do mercado de defesa europeu junto aos outros mercados, principalmente o americano; o fomento à pesquisa; e o desenvolvimento das empresas de defesa da Europa. A Agência permeava uma tentativa da UE de atingir a liderança tecnológica em produtos de defesa no mundo. Além disso, a EDA pretendia também a implementação da Política Externa e de Segurança Comum (PESC)<sup>43</sup> e a Política Europeia de Segurança e Defesa (PESD)<sup>44</sup> (EUROPEAN UNION PUBLICATIONS, 2004).

A UE apresentou dois Livros Verdes de defesa, um em 2004 e outro em 2011. Em

---

<sup>42</sup> Tradução nossa.

<sup>43</sup> Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:ai0025>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

<sup>44</sup> Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aai0026>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

mais uma medida com desejo de integrar a indústria de defesa europeia, os documentos tratavam respectivamente dos contratos públicos no setor de defesa e controle sobre as exportações de produtos e tecnologia de uso duplo. Os livros pretendiam, dentro do seu campo de atuação, estabelecer metas e maneiras de uma normatização dos produtos militares quanto à produção e exportação, bem como o fomento do setor de defesa dentro da UE, em que se intencionava evitar a repetição de manufaturas das empresas de defesa dos Estados-Membros (GOUARDÈRES, 2018).

No início do século XXI, a Europa possui um maior volume total de investimento em defesa oriundos principalmente dos cinco países líderes: França, Reino Unido, Alemanha, Itália e Espanha. Contudo, existiam diferenças em investimentos em defesa em relação ao PIB de cada um dos países: França investia 2,6%, Reino Unido investia 2,3%, Alemanha investia 1,4%, Itália investia 2,0% e Espanha investia 1,3%. Os díspares patamares de gastos em defesa explicavam as diferentes orientações que cada país tinha sobre o assunto, bem como o motivo pelo qual a UE ainda não conseguia se tornar uma potência global de materiais de defesa e superar a Base Industrial de Defesa dos EUA (EUISS, 2009).

O Parlamento Europeu alterou em 2008 o antigo código de conduta que regulava as exportações, revogando o Código de Conduta da União Europeia relativo à Exportação de Armas de 1998 (98/C 399/01), adotando regras comuns ao controle das exportações no setor de defesa com a Posição Comum (PC) 2008/944/CFSP<sup>45</sup>. O objetivo da PC de 2008 era estabelecer regras de controle no nível da UE, mantendo os instrumentos supranacionais como última instância nos assuntos de exportação de material de defesa. Tal medida abriu caminho para a promulgação da Comunicação Europeia (CE) n° 428/2009<sup>46</sup> em 2009, que instituiu uma nova lista de produtos de defesa comuns e outra nova lista de itens de uso duplo, que

---

<sup>45</sup> Posição Comum 2008/944/PESC do Conselho, de 8 de dezembro de 2008, que define regras comuns aplicáveis ao controle das exportações de tecnologia e equipamento militares.

<sup>46</sup> Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1560366010287&uri=CELEX:32009R0428>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

poderiam ou não ser exportados pelos Estados-Membros (GOUARDÈRES, 2018).

A CE nº 428/2009 dava a oportunidade de padronizar os produtos de defesa da Alemanha aos dos demais países da Europa, evitando a duplicação de esforços e a concorrência desigual entre os países europeus. Ainda em 2009, uma segunda CE, a Comunicação Europeia nº 81/2009, oferece a indústria de defesa da UE a oportunidade de um mercado mais aberto e permite a Alemanha concorrer com maior igualdade de condições, dentro do próprio mercado europeu com os líderes de exportação à época, que eram a França e o Reino Unido. A CE nº 81/2009, ao ser adotada, tinha o propósito principal de reforçar a Base Industrial e Tecnológica de Defesa Europeia (EDTIB)<sup>47</sup>, o que daria maior suporte legal para a criação de uma indústria de defesa mais igualitária dentro da Europa (BDSV, 2019a).

Segundo *European Parliament* (2007), a EDTIB ambicionava o desenvolvimento tecnológico de uma base industrial de defesa comum, com capacidade competitiva e que acrescentasse inovação nos processos de produção de material de defesa, evitando também a duplicação de esforços pelos países europeus. A medida pretendia impedir a perda da autonomia tecnológica que a indústria de defesa europeia possuía e forçar o aumento da dependência do mercado consumidor mundial pelos produtos de defesa europeus.

Durante todo o período, a UE procurou unir as bases industriais de defesa, mas foi no campo do desenvolvimento tecnológico que encontrou maior harmonia. Diante disso, a Alemanha pôde usufruir dos incentivos ofertados pela EDTIB e, conseqüentemente, concorrer no mercado mundial com produtos de alto valor agregado e custo de fabricação dividido entre os países participantes dos projetos.

Para *Technopolis Group* (2016), no período de 2008 a 2014 a indústria de defesa da UE buscou novos mercados fora da Europa, a fim de superar os baixos orçamentos em defesa realizados pelos Governos no período. O plano era similar ao empreendido pela

---

<sup>47</sup> Tradução do autor.

própria UE na década de 90. A busca dos novos mercados contribuiu, mais uma vez, para o aumento significativo nas exportações. Como consequência, o aumento foi de 40% nas exportações. A UE contabilizava um volume de negócios de 139 bilhões de euros em 2008 e que passou a ser de 197 bilhões de euros em 2014. A busca por novos mercados é mais significativa para a indústria aeroespacial europeia, que passou de 59 bilhões de euros nas exportações em 2008, para 89,2 bilhões de euros no final de 2013, o que representou um relevante aumento de 51% no volume de negócios do setor.

De maneira proativa, a UE teve papel fundamental na evolução da Base Industrial de Defesa da Alemanha, promulgando medidas de estímulo ao desenvolvimento tecnológico, além da criação de agências de fomento, com o objetivo de manter as exportações do material de defesa com alto valor agregado no mercado mundial. Nessa direção, as atitudes de apoio à P&D com objetivo inovador em defesa foi uma característica marcante das estruturas supranacionais criadas e que demonstrava, a todo momento, ser o principal caminho a ser seguido pela indústria de defesa da UE.

Corroborando com a análise, no período de 20 anos, de 1991 a 2011, os investimentos em defesa da Alemanha saíram do patamar de 2% do PIB e passaram a ser de 1,28% do PIB em 2011. Como resultado da política de redução de gastos em defesa adotada, primeiro a Alemanha é ultrapassada, logo no início da década de 90, pelo Japão, que possuía um investimento em defesa de US\$ 41,354 bilhões em 1993, enquanto o investimento em defesa da Alemanha era de US\$ 37,215 bilhões no mesmo ano. Depois, a Alemanha é ultrapassada pela China em 2001, que possuía investimentos da ordem de US\$ 40,3 bilhões, enquanto os investimentos da Alemanha em defesa chegaram a US\$ 38 bilhões no mesmo ano. Em 2012 a Alemanha tem investimento em defesa de US\$ 46,4 bilhões e é ultrapassada, dessa vez, pela Arábia Saudita, que investiu US\$ 56,4 bilhões em defesa (*WORLD BANK GROUP*, 2019a).

Mesmo tendo sido a Alemanha ultrapassada em investimentos militares pela Arábia Saudita, China e pelo Japão, devido ao alto valor agregado que os equipamentos de defesa possuíam, o país só foi ultrapassado em volume de exportações de material de defesa pela China, o que só aconteceu em 2013, ano que a Alemanha teve um dos menores gastos governamentais em defesa e chegou ao patamar de 1,22% de seu PIB. Porém, no mesmo período em que foi ultrapassada pela China em volume de exportações de equipamentos de defesa, a Alemanha lança novo plano de incentivo ao desenvolvimento tecnológico da indústria, empregado também pela indústria de defesa e tinha o propósito de mitigar a redução dos investimentos do Governo alemão no setor. A providência pretendia atribuir à produção de equipamentos militar maior grau tecnológico. O plano é conhecido como Indústria 4.0 e teve a plataforma estabelecida oficialmente pelo Governo alemão em 2013 (DE TONI, 2017).

Enquanto os investimentos do Governo alemão em defesa continuavam a diminuir, o nível do volume das exportações dos equipamentos militares apresentava-se elevado, tendo sido ultrapassado somente pela China. O comportamento das importações mundiais de equipamentos de defesa denota que o alto valor agregado do produto final é um importante índice medido pelos países na escolha da aquisição dos itens militares.

As medidas implementadas ao longo de 25 anos na UE elevaram a indústria de defesa a um nível de manufaturas com reconhecido grau de inovação. *Technopolis Group* (2016) relata que, em 2014, as dez 10 maiores empresas de defesa no mundo possuíam juntas um volume de vendas de 183 bilhões de euros, em que três eram europeias: BAE Systems (Reino Unido), o Airbus Group (multinacional) e a Finmeccanica (Italiana). Em um espectro maior, das 100 maiores empresas produtoras de armas e serviços militares no mundo, 25 eram europeias, com o volume de negócios em torno de 95,2 bilhões de euros, empregando quase um milhão de pessoas e estavam sediadas no Reino Unido, onde existiam oito das empresas de defesa; na França existiam seis das empresas de defesa; na Alemanha existiam três das

empresas de defesa; e na Itália existiam duas das empresas de defesa.

No caso da Alemanha, as três empresas de defesa situadas entre as 25 maiores produtoras de armas e serviços militares na Europa no período eram: Rheinmetall, que ocupava a posição de número nove no *ranking* europeu, com um volume de negócio de 2,732 bilhões de euros e possuía 20.170 funcionários; a ThyssenKrupp, que ocupava a posição de número 11 no ranking europeu, com um volume de negócio de 2,125 bilhões de euros e possuía 160.740 funcionários; a KMW, que ocupava a posição de número 21 dentre as europeias, com um volume de negócios de 865 milhões de euros e possuía 2.770 funcionários (SIPRI, 2018).

Segundo *European Parliament* (2018a), no dia 30 de novembro de 2016, a UE cria um programa de apoio ao desenvolvimento da indústria de defesa que, por meio de um fundo europeu, pretende financiar a pesquisa conjunta entre os Estados-Membros. O programa europeu almeja garantir maior competitividade às indústrias de defesa dos países, incluindo participação de PME. O programa pretende ser empregado no período de 1º de janeiro de 2019 a 31 de dezembro de 2020:

“[...]Fundo Europeu de Defesa (o “Fundo”) para apoiar o investimento em investigação conjunta e no desenvolvimento conjunto de equipamentos e tecnologias de defesa, incentivando assim a aquisição conjunta e a manutenção conjunta de equipamentos e tecnologias de defesa. O Fundo não substituirá os esforços nacionais a este respeito e deverá servir de incentivo para os Estados-Membros cooperarem e investirem mais na defesa. O Fundo apoiaria a cooperação durante todo o ciclo de desenvolvimento de produtos e tecnologias de defesa, promovendo assim sinergias e eficácia de custos[...]”<sup>48</sup>(EUROPEAN PARLIAMENT, 2018a, p.1, tradução nossa).

As instituições europeias procuram, a todo momento, maneiras de fomentar a indústria de defesa e Dalla Costa (2019) expõe que entre 2017 e 2019 a indústria de defesa da Europa recebeu importantes incentivos, com o lançamento da Cooperação Estruturada

---

<sup>48</sup> Texto em inglês.

Permanente (PESCO)<sup>49</sup>, da Revisão Anual Coordenada de Defesa (CARD)<sup>50</sup> e o Fundo Europeu de Defesa (EDF)<sup>51</sup>. O Fundo estimula a pesquisa colaborativa e o desenvolvimento de projetos conjuntos, promovendo os programas da EDTIB.

Com isso, a indústria de defesa europeia encontrou apoio nas estruturas supranacionais criadas para o desenvolvimento da indústria de defesa dos países europeus. Hoje, a indústria de defesa da Europa possui cerca de quinhentos mil empregos diretos e um milhão e duzentos mil empregos indiretos, além da alta qualificação do pessoal empregado, que se utiliza de uma infraestrutura atual e competitiva, apoiada por uma base tecnológica capaz de enfrentar variação de demanda de material de defesa no mercado mundial. Dessa maneira, a UE remodelou a base industrial de defesa dos Estados-Membros, por meio da implementação de leis e a criação de estruturas de fomento ao setor. Contudo, a indústria de defesa europeia ainda se encontra fragmentada, pois a crescente concorrência mundial obriga o setor a possuir uma gama de diferentes programas que disputam entre si por mercado, forçando os países a aumentar os gastos, a fim de reduzir as desproporcionalidades ainda existentes (BWMi, 2015).

Mantendo a mesma tendência dos anos anteriores, a Alemanha anunciou uma perspectiva de redução dos investimentos governamentais em defesa nos próximos anos, mesmo diante das pressões que o Governo alemão vem sofrendo pelos Estados Unidos da América para que elevem os gastos em defesa para 2% do PIB na OTAN. O Governo declara que a previsão da participação da Alemanha nos gastos militares na OTAN deve passar para 1,37% em 2020 e para 1,25% até 2023 (SANCHES, 2019).

---

<sup>49</sup> O objetivo é: (i) desenvolver conjuntamente capacidades de defesa; (ii) investir mais em projetos cooperativos europeus de defesa; (iii) fortalecer a prontidão operacional e o contributo das suas forças armadas em aspectos fundamentais como interoperabilidade, disponibilidade, empregabilidade e sustentabilidade.

<sup>50</sup> Trata-se de um processo voluntário, estruturado, sistemático, coerente e coordenado de avaliação e sincronização dos “planos anuais de defesa nacionais”, tendo em vista evitar duplicações.

<sup>51</sup> Com vista a ajudar os Estados-Membros a despende o dinheiro dos contribuintes de uma forma mais eficiente, reduzir duplicações na despesa e obter uma melhor relação custo-benefício.

*EUROPEAN PARLIAMENT* (2018b) afirma que uma grande discussão política sobre a saída do Reino Unido tem atingido a UE. O BREXIT<sup>52</sup> tem sido um assunto de preocupação para a indústria de defesa europeia. Contudo, em 22 de setembro de 2018, foi publicado o pronunciamento da primeira-ministra *Theresa May* em Florença, em que declara que mesmo após a saída do Reino Unido da UE, continuará a participar de futuras parcerias em áreas comuns com a EDA. Porém, o país é um dos Líderes em P&D e depende enormemente do financiamento dos projetos advindos do EDF. O problema maior será que o período de transição do BREXIT acabará em 2020 e o aporte financeiro do EDF estará disponível até 2021, data posterior à saída do Reino Unido (IISS, 2017a). Dessa maneira, se não houver um acordo político para o setor de defesa, o Reino Unido perderá o acesso ao financiamento europeu, caso a saída se concretize.

A UE e as instituições supragovernamentais têm se esforçado continuamente para criar uma base industrial de defesa integrada e tecnologicamente desenvolvida, mesmo estando ainda fragmentada nos dias atuais, ocasionado pela concorrência mundial do setor. O objetivo de padronização de produtos, evitando a duplicidade de processos de produção e as tentativas de dividir esforços durante o processo de inovação, para reduzir os custos individuais dos Estados, ainda são metas para a UE e para a Alemanha, que poderão perder um importante parceiro tecnológico no âmbito da defesa, caso o BREXIT se concretize.

A integração das bases industriais de defesa é uma medida de fortalecimento, pois contribui para a interoperabilidade das Forças Armadas Europeias. A fabricação de equipamentos de defesa padronizados propicia a uniformização de procedimentos operativos na OTAN, além de reduzir o custo individual dos Estados, porque as altas tecnologias envolvidas nos novos sistemas criados são muito elevadas para serem sustentadas de forma individual.

---

<sup>52</sup> BREXIT é o processo de saída do Reino Unido da União Europeia iniciado em 2017.

Atualmente, existem mais de duzentas empresas de defesa na Alemanha, com uma fragmentação que a faz ser formada, na grande maioria, por PMEs com forte especialização e capacidade de inovação. Porém, algumas empresas começam a revisar as suas estruturas, na tentativa de se tornarem ainda mais competitivas, como é o caso da Rheinmetall, que vem fazendo planos desde 2015 para se livrar do ramo automobilístico, com o objetivo de se concentrar exclusivamente no seu setor de defesa; a Daimler vendeu suas ações da Companhia Aeronáutica de Defesa e Espaço da Europa (EADS), enquanto a ThyssenKrupp procura apoio no setor naval em concorrências na América do Sul e acordos internacionais de construção de navios, como consórcio águas azuis, que foi vencedor da concorrência internacional de construção da Classe Tamandaré no Brasil. Com isso, as quatro principais empresas de defesa em 2018 na Alemanha passam a ser: EADS, que inclui a Eurocopter; Rheinmetall; KMW; e Diehl Aeroespacial (BDSV, 2019b).

Storm e Naastepad (2014, p. 5-7) afirmam que os produtos fabricados com maior tecnologia agregada são os que possuem melhor *performance* nas exportações e a competitividade não tem nada a ver com os preços que são atribuídos às manufaturas. Dessa maneira, seria a capacidade de desenvolvimento tecnológico da Alemanha e a liderança em P&D com foco na inovação que garantiria a atual alta competitividade dos equipamentos de defesa no mercado mundial. Por isso, se faz, ainda mais, imperiosa e relevante a análise do processo de evolução do sistema nacional de inovação da Alemanha no mesmo período da análise que foi realizada na base industrial de defesa.

## **6 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO DA ALEMANHA E A INFLUÊNCIA DA UNIÃO EUROPEIA**

A Alemanha é um dos países líderes no setor de P&D e que se preocupa com suas estruturas transformadoras, razão para que seja analisado o modelo alemão de sistema de inovação, identificando possibilidades que possam contribuir para a BID do Brasil, pois o desenvolvimento tecnológico de equipamentos militares não é apenas uma inovação que só tem valia para quem adquire ou simplesmente o utiliza no teatro de operações. O desenvolvimento tecnológico militar eleva o país a um novo patamar como sociedade, que de maneira exógena, se distribui por todos os setores de uma nação.

No desenrolar da década de 90, a indústria de defesa da Alemanha sofreu mudanças estruturais, por causa da diminuição dos investimentos governamentais em material de defesa e do crescente custo da tecnologia. Com isso, novos conglomerados de empresas surgiram, com maior capacidade de concorrência no mercado global. As novas empresas, resultado das fusões, passaram a adquirir as tecnologias de menor relevância dentro do próprio mercado europeu, concentrando as etapas finais da fabricação na Alemanha e exportando as manufaturas com alto valor tecnológico (GUAY, 1998).

Guay (1998, p. 57) afirma que, como descrito no capítulo anterior, as fusões das empresas de defesa encontraram resistência de alguns Estados da UE, enquanto o desenvolvimento de novas tecnologias de defesa de maneira compartilhada e as tecnologias de uso duplo tiveram uma experiência menos traumática na Europa. O desenvolvimento compartilhado era apoiado pela grande maioria dos países europeus, pois além de viabilizar a divisão dos custos, as regiões do campo de atuação das tecnologias desenvolvidas não possuíam uma divisão bem clara do que é civil e do que é tecnologia militar, por ser uma área sem os contornos bem definidos.

Dessa maneira, a UE destinou um orçamento de US\$ 16 bilhões à pesquisa e desenvolvimento no período de 1994 a 1998, além de incentivos fiscais proporcionados aos países participantes de projetos conjuntos. A Alemanha pôde usufruir dos estímulos fiscais oferecidos, logo no início da década de 90, mais precisamente em 1991. Um dos primeiros programas que o país tomou parte no modelo de financiamento da UE foi o PERIFRA<sup>53</sup>, que era um programa de incentivo à indústria de defesa e foi utilizado no período de 1991 a 1994. Mais tarde, a Alemanha utilizou outro programa de incentivo fiscal europeu, o KONVER<sup>54</sup>, que foi também amplamente utilizado no período de 1994 a 1999. Com isso, o país pôde ampliar em 44% os recursos destinados à P&D e à inovação da sua base industrial de defesa durante toda a década de 90 (GUAY, 1998, p. 56-60).

Os programas conjuntos na área da ciência e tecnologia na UE fizeram o setor de defesa dos Estados-Membros caminharem sem os entraves políticos comuns que as fusões de empresas costumavam ocasionar. Na época, com os favoráveis incentivos, era possível até implantar programas de fomento à ciência e tecnologia com parcela do financiamento sendo realizado pelos fundos de apoio da UE. O fundo europeu tinha a finalidade de financiar parcela de projetos de defesa realizados conjuntamente entre os países. O objetivo da divisão de esforços era o de tornar menos oneroso o desenvolvimento de novas tecnologias de defesa, além de contribuir para a integração e o fortalecimento europeu. Contudo, o modelo de governança proporcionou uma ampliação do suporte financeiro em quase 50% dos montantes utilizados pela Alemanha.

De Toni (2017) relata que, como resultado das políticas exercidas na década de 90, a Alemanha se torna líder em inovação na Europa no século XXI, com crescente desenvolvimento no setor de P&D e uma quase autonomia do aporte financeiro governamental, característica comum de países com alto grau tecnológico. No ano de 2007, o

---

<sup>53</sup> Disponível em: <[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-91-816\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-91-816_en.htm)>. Acesso em: 15 jun. 2019.

<sup>54</sup> Disponível em: <[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-93-267\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-93-267_en.htm)>. Acesso em: 15 jun. 2019.

financiamento público do gasto empresarial em P&D era de 4,5% do financiamento total e, em 2017, o financiamento público do gasto empresarial havia caído para 3,36%.

Em uma direção contrária à tendência do financiamento público, em 2007, o gasto empresarial em P&D representava 1,71% do PIB da Alemanha. Em 2017, houve um acréscimo na participação do recurso empresarial, que passou a ser de 1,93% do PIB. A maior participação dos investimentos da indústria em P&D é resultado da soma de esforços dos atores componentes do sistema de inovação do país, que conseguiram atribuir maior valor agregado à produção, o que impulsionou as exportações de equipamentos de defesa (DE TONI, 2017).

Destaca-se a particularidade do investimento realizado pela indústria no sistema nacional de inovação da Alemanha, na qual responde por quase dois terços dos investimentos totais realizados no país e tem como característica principal a de ser utilizado em pesquisa aplicada, que é conduzida com estreita sinergia com as ICTs participantes dos projetos de inovação (MOREIRA, 2015, p. 44).

A política de apoio financeiro prestado pela UE e o investimento realizado pelo setor empresarial alemão foram capazes de compensar a redução de gastos no setor de defesa empreendida pelo Governo. O aumento nos investimentos em P&D realizados pela indústria foi resultado do crescimento das exportações dos equipamentos produzidos na base industrial de defesa. Dessa maneira, a Alemanha entra no século XXI como líder em inovação na Europa e com uma estrutura de financiamento do sistema nacional de inovação amparada, de maneira sustentável, pela indústria.

A P&D com propósito da inovação é preponderante na Alemanha e a indústria é o principal motor do incentivo. Para tal, o país conta com quatro fontes de recurso no sistema nacional de inovação: o financiamento dos fundos europeus, do Governo Federal, dos estados e da indústria. Porém, é o Governo Federal que estabelece as prioridades das pesquisas no

país, orientando-as no sentido de que tenham posterior aplicabilidade na indústria, por meio de programas de acompanhamento em ICTs e universidades. Para esse fim, o Estado possui um departamento de pesquisa em cada um dos Ministérios que recebe investimento governamental e que se tornam responsáveis por controlar os programas de desenvolvimento lançados no país (MOREIRA, 2015, p. 41).

Apesar da presença das quatro principais fontes de financiamento, a característica preponderante do financiamento é o regional, pois os 16 estados que compõem a Alemanha forneceram mais investimentos para as indústrias de defesa do que o próprio Governo Federal alemão. Nessa direção, nos 10 primeiros anos do século XXI, houve um crescimento do aporte financeiro realizado pelos estados alemães em P&D, o que elevou o patamar de investimento de US\$ 16 bilhões em 2000 para US\$ 21 bilhões em 2010. O crescimento representou um aumento de 31% dos valores investidos pelos estados do país em 10 anos (BMBF, 2018a).

Em contrapartida, o Governo Federal reduziu os investimentos em P&D na Base Industrial de Defesa da Alemanha no mesmo período analisado anteriormente. A redução em P&D na indústria de defesa realizada passou de 14,1% de todo o recurso investido no sistema nacional de inovação no ano de 2000, para o patamar de investimento em P&D de 9% em 2010. Contudo, a diminuição percentual do investimento governamental não representou em redução do valor absoluto investido por todos os atores do país em P&D, devido ao acréscimo do investimento efetuado pelos empresários e estados da Alemanha. Como consequência, o aumento do valor absoluto acarretou em acréscimo do número de pedidos de patentes por milhão de habitantes ao longo do período, fazendo com que o país possuísse um número de pedidos de patentes maior que os registrados pelos EUA na Organização Mundial da

Propriedade Intelectual<sup>55</sup> (WIPO)<sup>56</sup> (BMBF, 2018a).

Em 2006, contribuindo para o aperfeiçoamento do sistema nacional de inovação, a Alemanha lança uma estratégia nacional de inovação com o programa *High Tech*, que foi renovado em 2014 e engloba importantes iniciativas, como a Indústria 4.0. O programa estabelece 10 grandes projetos que constituem ações nas universidades, nas pesquisas e no incentivo à inovação em empresas alemãs. Todo o esforço busca desenvolver tecnologias chaves, as quais são objetos de programas específicos, que oferecem todo apoio aos PMEs participantes dos projetos de inovação (DE TONI, 2017).

Com a crise mundial de 2008, a indústria de defesa voltou aos debates políticos na UE, pois houve significativa retração das atividades produtivas do setor na Europa. Aliado à crise mundial, surgiu o crescimento dos mercados asiáticos com um acelerado ritmo de avanços tecnológicos. Com isso, a conjuntura que se molda na indústria de defesa é a da fragmentação da produção europeia, tendência não observada na Alemanha, resultado da política adotada nos anos anteriores. A postura política transformou a indústria de defesa da Alemanha em uma indústria com forte orientação ao produto final das PMEs, com redes de produção integradas verticalmente, que a tornou uma das maiores exportadoras de equipamentos de defesa na época da crise mundial (O`SULLIVAN *et al.*, 2013).

Com o programa *High Tech* criado em 2006, o Ministério Federal da Economia e da Energia da Alemanha (BMWi, 2019)<sup>57</sup> afirma que algumas empresas na Alemanha viraram líderes mundiais em tecnologia após 2008, com uma grande quantidade de PMEs pertencentes ao seletivo grupo. As *Mittelstand* são empresas familiares, de extrema relevância para a economia, e representam a espinha dorsal da indústria alemã em todos os setores. Os *Mittelstand* refletem 99% de todas as empresas e são responsáveis por 70% das exportações,

---

<sup>55</sup> Tradução nossa.

<sup>56</sup> É uma agência com 192 Estados-Membros e financiada pelas Nações Unidas.

<sup>57</sup> Tradução nossa.

possuem 60% de todos os empregos, em que 85% das empresas são administradas pelo proprietário. As *Mittelstand* são consideradas muito presentes em inovação, pois mais de 42% das PMEs alemãs apresentaram algum tipo de inovação de produto ou processo com imediata aplicação para o mercado em 2014.

O programa *High Tech* conta com a estrutura de investimento regionalizada da Alemanha. Contudo, no apoio ao desenvolvimento do novo programa, o país possui quatro principais ICTs: *Fraunhofer-Gesellschaft*; *Leibniz Association*; *Max Planck Society*; *Helmholtz Association*. Porém, mesmo com a característica descentralizada do processo de inovação, a Alemanha não exclui a decisão do Governo Federal na escolha da prioridade da pesquisa que será desenvolvida nas instituições de pesquisa e universidades. A ênfase no programa é dada direto nos projetos de inovação nas PMEs (DE TONI, 2017).

Diante disso, Rauen (2017) apresenta que as ICTs receberam mais da metade (55,4%) de todo o recurso investido pelo Governo da Alemanha no sistema nacional de inovação em 2014. O investimento realizado é principalmente para o incentivo ao desenvolvimento de pesquisas nas *Mittelstand*, pois são empresas que não possuem, em sua grande maioria, departamentos de estudo de forma estruturada e apresentam alto poder de inovação. Para tal, o Governo conta com o apoio das ICTs, que conseguem empregar os recursos investidos em inovação, e com os departamentos de pesquisa dos Ministérios do Governo alemão, que fazem o acompanhamento da análise. Dessa maneira, garante uma ampla rede de pesquisa nos diversos setores da indústria do país (MOREIRA, 2015, p. 6).

O Instituto *Fraunhofer* tem o foco principal na aplicação comercial da inovação, fazendo com que as pesquisas desenvolvidas busquem o mercado e tenham o propósito de fazer frente às concorrentes internacionais, devido aos constantes incrementos de qualidade. Os processos de estudo e os recursos necessários na ICT são bem definidos. Com relação à utilização dos recursos no desenvolvimento de um produto, as fases de pesquisa científicas

são amparadas pelo financiamento público. As fases seguintes, produção e aplicação em larga escala, por gerarem retorno financeiro, contam com o investimento privado, pois envolvem o desenvolvimento final, como os testes, não contando com recurso público e humano do Governo, devido a se tratar de uma fase de incertezas e não se constituir em uma atividade científica do Estado (RAUEN, 2017, p. 28).

A estreita relação que as ICTs possuem com as mais de 400 instituições de ensino superior<sup>58</sup> faz com que os estudantes de pós-graduação trabalhem nas instituições de pesquisa e, permitem ainda, com que a mão de obra esteja vinculada a projetos e permaneça no desenvolvimento da pesquisa por até oito anos.<sup>59</sup>As ICTs e o programa de estudo das universidades com trabalhos de pesquisa em doutorados são alinhados à prática, principalmente em desenvolvimentos de resultados para a indústria atual. As instituições inter-relacionam-se no nível nacional e internacional, para que não haja sobreposição de pesquisas, com objetivo de criar na indústria tecnologias inovadoras, com serviços e produtos que garantem à Alemanha uma sólida base industrial, o que forma de maneira eficiente o tripé: ensino, aprendizagem e inovação (MOREIRA, 2015).

O programa *High Tech* na base industrial de defesa, assim como em todos os setores industriais, tem como objetivo consolidar a posição da Alemanha como produtora de manufaturas avançadas e aumentar a influência alemã nas cadeias de valor global. Para tal, a indústria de defesa conta com investimento, na maior parte, regional de incentivo às pesquisas em instituições públicas e privadas, como o Instituto *Fraunhofer*.

Um programa de estudo orientado pelos pesquisadores dentro das universidades e nas ICTs, com o propósito da aplicação da inovação direta na indústria e com o objetivo bem definido pelo Governo são grandes incentivadores para o doutorando, como também para o

---

<sup>58</sup> Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26996&catid=158&Item%20id=8](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26996&catid=158&Item%20id=8)>. Acesso em: 23 maio 2019.

<sup>59</sup> RAUEN, 2017, p. 28.

próprio pesquisador orientador, que presenciaria a aplicação da pesquisa desenvolvida na indústria. Além disso, o aluno tem a oportunidade de ser absorvido pela indústria beneficiada pela inovação, com o propósito de assistir a nova tecnologia por ele desenvolvida ou para realizar aprimoramentos na inovação desenvolvida, caso sejam necessários.

Andrade e Franco (2016) afirmam que a independência científica e tecnológica é condição imprescindível para que um Estado tenha superioridade militar, em virtude das principais tecnologias descobertas não serem oriundas simplesmente da produção de armas, mas sim de novos sistemas, sensores e códigos de programas que exigem alto grau de qualificação em todos os setores industriais para o seu desenvolvimento. Por isso, o fomento à P&D que gerem novas tecnologias no sistema nacional de inovação é fundamental para que um país tenha as suas instituições asseguradas.

A redução dos investimentos militares do Governo alemão não foi um problema para que pudesse, ao longo do século XXI, atingir a liderança em tecnologia, consequência dos programas de incentivo à inovação executados, inicialmente pela própria UE e, mais tarde, de uma maneira independente, pelos atores internos da Alemanha. Um dos relevantes programas de desenvolvimento é o *High Tech* alemão, que originou o atual programa Indústria 4.0. A iniciativa de desenvolvimento possui como principal foco as PMEs, que são a espinha dorsal da Base Industrial de Defesa da Alemanha. Para isso, as PMEs recebem o apoio de ICTs no desenvolvimento de inovações, por meio de parceria, com as fases do financiamento dos projetos bem definidas ao longo de toda a pesquisa. Tal processo cria um ambiente mais favorável ao desenvolvimento de novas tecnologias, em virtude de conseguir propiciar maior interação entre os atores envolvidos.

Apesar de o sistema nacional de inovação da Alemanha contar com quatro principais atores de financiamento, é o Governo Federal que estabelece as prioridades das pesquisas no país, orientando e acompanhando-as nas ICTs e Universidades no sentido de que

tenham posterior aplicabilidade imediata na indústria. Para esse fim, o Governo da Alemanha possui um departamento específico em cada um dos Ministérios que recebe investimento público.

A estrutura da governança criada na Alemanha para o incentivo ao sistema nacional de inovação fez com que existissem diversos atores com os papéis bem definidos. Com isso, o país mostrou que um sistema nacional de inovação com a capacidade de desenvolver interações mais construtivas é capaz de alcançar um volume maior de exportações de produtos de defesa, em virtude da alta tecnologia existente no produto, que o torna inerte às variações econômicas e políticas dos mercados mundiais.

## 7 CONCLUSÃO

A análise da Base Industrial de Defesa da Alemanha permitiu identificar um ininterrupto esforço de programas e medidas com objetivo no desenvolvimento de novas tecnologias, com uma constante renovação de políticas industriais e intensas articulações entre ICTs, indústria e Governo. Evidenciou-se, dessa maneira, não somente a diferença de desenvolvimento tecnológico existente entre os dois países estudados, mas também a desigualdade entre o modelo de governança da Base Industrial de Defesa da Alemanha e a Base Industrial de Defesa do Brasil. A posição atual alcançada pela Alemanha foi resultado das significativas ações em benefício da P&D, com intento na inovação de aplicabilidade imediata na indústria.

Ao analisar as boas práticas desenvolvidas na evolução da Base Industrial de Defesa da Alemanha, com o objetivo de identificar possibilidades que possam contribuir para o fomento da BID brasileira, autores como Pavitt (1994) alertam que a inovação não pode ser descrita com um exame de medidas parciais independentes, com a mensuração de resultados pontuais. É preciso que os resultados da pesquisa do conjunto de modelos de fomento sejam combinados no novo ambiente, pois são amplamente influenciados pelas características socioculturais das organizações e do meio em que estão inseridos originalmente. Tal processo faz com que qualquer modelo baseado na evolução da indústria de defesa da Alemanha e com a viabilidade de aplicação na BID do Brasil careça de maior aprofundamento, pois é necessário que mais variáveis sejam estudadas e acompanhadas no ambiente macro da economia brasileira e em um período previamente estabelecido.

É notória a necessidade de reestruturações amplas nos aparatos que suportam a inovação no Brasil, envolvendo mudanças, sobretudo, no sistema educacional e na atual cultura de investimento em inovação, que depende em maior parcela do Governo Federal.

Para isso, é necessária a ampliação do número de ICTs mais bem estruturadas que as atuais, para que consigam fortalecer a relação com a indústria, a fim de criar ambiente favorável para a migração do atual modelo de financiamento para um mais próximo do alemão, em que a maioria dos investimentos em P&D é oriunda do setor privado.

A Alemanha possui uma estratégia nacional de inovação com missões claras e objetivas dentro de cada órgão do Governo, com a escolha dos desafios tecnológicos a serem superados, com medidas e instituições voltadas à coordenação dos diversos atores públicos e privados envolvidos no processo de obtenção dos resultados. Os Ministérios Federais definem as prioridades das pesquisas por meio de programas nas universidades e ICTs. Para isso, os Ministérios dispõem de departamentos de pesquisas próprios, que se dedicam a acompanhar e direcionar as pesquisas para assuntos que sejam de relevância nacional.

A variedade de atores governamentais e instituições que compõem o sistema de inovação da Alemanha proporcionam uma saudável competição e dinamismo de esforços em proveito do processo de inovação. Comparativamente, sugere-se, como importante possibilidade de fomento, o aperfeiçoamento dos modelos institucionais de acompanhamento dentro de cada um dos Ministérios, que recebam recursos para P&D, além da criação de mais ICTs estruturadas e multiusuários ou da contratação das internacionais já consagradas, como o Instituto *Fraunhofer*, para P&D de produtos na BID do Brasil.

Como na Alemanha os investimentos empresariais em P&D correspondem a dois terços de todo o financiamento em P&D do país, a criação de um programa universitário, no modelo alemão, em que as pesquisas são acompanhadas por professores pesquisadores dentro das universidades e ICTs, com o propósito de aplicação imediata na indústria de defesa, traria mais investimento privado para o setor de defesa brasileiro, pois os empresários teriam a consciência de que os recursos gastos estariam direcionados para projetos das próprias empresas, com a devida parceria das ICTs e das universidades.

O sistema educacional alemão possui mais de 400 instituições de ensino superior, com estreita ligação com as ICTs, tendo como característica principal o tripé: ensino, aprendizagem e inovação. No Brasil, os projetos dos programas de doutorado das universidades poderiam ser direcionados para o desenvolvimento de inovações que sejam de interesse das empresas da BID do Brasil, objetivando resultados práticos e com viés inovador. A formação profissional eficiente por meio de um sistema de ensino dual é uma prática que poderia ser empregada no País, por meio do acompanhamento das pesquisas universitárias, para que não sejam sobrepostas umas às outras e para que haja maior sinergia de esforços entre as universidades e as ICTs participantes dos projetos.

Apesar da existência no Brasil de uma estratégia nacional de inovação para o período 2016 a 2022, em que elege projetos prioritários que envolvam os setores produtivos mais importantes da economia brasileira, com destaque na BID, o País necessita de programas com maior influência nas políticas públicas de incentivo à inovação de longo prazo e que sejam criados para todos os setores da indústria, aos moldes do projeto Indústria 4.0 da Alemanha. Além disso, para um melhor resultado dos programas, o País ainda carece de modernas estruturas de pesquisas públicas e principalmente privadas, que atuem de maneira inter-relacionada, pois as instituições privadas são as mais capazes de agregar os recursos investidos com maior eficiência, a exemplo do modelo da Instituição *Fraunhofer* da Alemanha.

No Brasil, a criação de centros de pesquisas, EMBRAPPI e Instituto SENAI Inovação e a necessária alteração da Lei de Inovação, por meio do Decreto 9.283 de 2018, foram ações adotadas pelo Governo na tentativa de corrigir as distorções e deficiências que dificultavam o investimento em inovação do empresariado na Base Industrial de Defesa do Brasil. Contudo, desde a regulamentação do Decreto, não houve tempo suficiente para a base industrial de defesa mensurar se houve mudança de postura dos empresários com relação ao

investimento no sistema nacional de inovação do Brasil, apesar das alterações realizadas trazerem maior aproximação ao modelo de governança do sistema de inovação da Alemanha, haja vista o novo Decreto já prever a prestação de contas, com prioridade aos resultados obtidos.

Para que o novo Decreto possa melhor amparar os acordos contratuais, sugere-se ainda que sejam realizadas complementações em seu texto, como medida adicional, a fim de que os gestores dos contratos possam ser melhor protegidos juridicamente durante a elaboração das normas adicionais. A existência de lacuna pode causar insegurança jurídica para os gestores dos contratos ao celebrarem os acordos, em virtude da clara necessidade de confecção de normas adicionais às contidas no novo Decreto pelos gestores públicos.

Na tentativa de aperfeiçoar ainda mais a estrutura de governança da Alemanha, durante a adoção do modelo analisado para o sistema de inovação do Brasil, sugere-se que, durante o processo de complementação do texto do Decreto de 2018, sejam criados mecanismos jurídicos que permitam ao gestor público, durante o acompanhamento do recurso utilizado na P&D, a possibilidade de substituição das instituições envolvidas que, comprovadamente, apresentem baixa efetividade no processo de inovação, a fim de desencorajar tentativas de utilização dos recursos, que deveriam ser aplicados no desenvolvimento de tecnologias inovadoras, na simples aquisição de máquinas ou PPB pelas indústrias beneficiadas no projeto.

O Brasil ainda necessita de avanço no fomento da indústria de defesa. O exame das premissas adotadas na base industrial da Alemanha mostrou a necessidade da convergência de pensamentos dos atores envolvidos. O País carece do aprimoramento de estruturas ministeriais de acompanhamento, com mudanças no sistema educacional e nas instituições públicas e privadas de P&D, por meio do aperfeiçoamento estrutural das ICTs, para o fortalecimento das relações com as empresas, além da criação de aparato regulatório

legal que garanta segurança jurídica aos gestores envolvidos nos projetos de inovação.

## REFERÊNCIAS

- ABDI-AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. *Página institucional*. Brasília: [s. n.], 2019. Disponível em: < <https://www.abdi.com.br/home>>. Acesso em: 13 maio 2019.
- ABIMDE-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAIS DE DEFESA E SEGURANÇA. *Página institucional*. São Paulo: Desenvolvido por MUSTAXE. MX, 2018. Disponível em: < <http://www.abimde.org.br/>>. Acesso em: 13 maio 2019.
- AMARANTE, J. C. A. *A Base Industrial de Defesa Brasileira*. IPEA-Texto para Discussão-1758. Rio de Janeiro, agosto de 2012. p. 32-39.
- ANDRADE, Israel de Oliveira; FRANCO, Luiz Gustavo Aversa. *Desnacionalização da indústria de defesa no Brasil: implicações em aspectos de autonomia científico-tecnológica e soluções a partir da experiência internacional*. IPEA-Texto para Discussão-2178, Rio de Janeiro, mar. 2016. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6088/1/td\\_2178.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6088/1/td_2178.pdf)>. Acesso em: 23 maio 2019.
- ANDRADE, Israel de Oliveira *et al.* *O fortalecimento da Indústria de Defesa do Brasil*. IPEA-Texto para discussão-2182. Rio de Janeiro, mar. 2016. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27370](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27370)>. Acesso em: 25 maio de 2019.
- BRASIL. *EMA-413: doutrina de ciência, tecnologia e inovação da Marinha*. Brasília: DF, 2016d. 26 p.
- \_\_\_\_\_. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015*. Balanço das Atividades Estruturantes 2011. MCTI. Brasília, 2012e. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/218981.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2019.
- \_\_\_\_\_. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022*. Sumário Executivo. MCTIC. Brasília, 2018b. Disponível em: <<https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/Publicacoes/ENCTI/PlanosDeAcao.html>>. Acesso em: 23 maio 2019.
- \_\_\_\_\_. *Estratégia Nacional de Defesa*. [2008, 2012b]. Brasília: Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Imprensa Nacional, 26 set. 2013. nº 187. Decreto Legislativo Nº 373 de 2013.
- \_\_\_\_\_. *Indicadores nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação*. MCTIC. Brasília, 2018a. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores\\_cti.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/indicadores/indicadores_cti.html)>. Acesso em: 23 maio 2019.
- \_\_\_\_\_. Lei nº 9.283 de 7 de fevereiro de 2018. Estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, 2018c. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/d9283](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283)

.htm>. Acesso em: 12 maio. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.973 de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília. Dez. 2004. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm)>. Acesso em: 12 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 11.196 de 21 de novembro de 2005. Institui o Regime Especial de Tributação para a Plataforma de Exportação de Serviços de Tecnologia da Informação - REPES, o Regime Especial de Aquisição de Bens de Capital para Empresas Exportadoras - RECAP e o Programa de Inclusão Digital; dispõe sobre incentivos fiscais para a inovação tecnológica. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília. Nov. 2005b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm)>. Acesso em 14 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.598 de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa, altera a Lei no 12.249, de 11 de junho de 2010 e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, 2012c. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/Decreto/D7970.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D7970.htm)>. Acesso em: 15 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. Lei nº 13.243 de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Brasília, 11 jan. 2016c. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2016/lei-13243-11-janeiro-2016-782239-norma-pl.html>>. Acesso em 12 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. *Livro Branco de Defesa Nacional*. Brasília, DF, Ministério da Defesa, 2012d.

\_\_\_\_\_. *Livro Branco de Defesa Nacional*. Brasília, DF, Ministério da Defesa, 2016b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. *Portaria Normativa nº 899/MD*, de 19 e julho de 2005. Brasília, 19 jul. 2005c. Disponível em: <[https://www.defesa.gov.br/arquivos/File/legislacao/emcfa/publicacoes/pnid\\_politica\\_nacional\\_da\\_industria\\_de\\_defesa.pdf](https://www.defesa.gov.br/arquivos/File/legislacao/emcfa/publicacoes/pnid_politica_nacional_da_industria_de_defesa.pdf)>. Acesso em 15 abr. 2019.

\_\_\_\_\_. *Política de Defesa Nacional*. Brasília: DF, Ministério da Defesa, 2005a.

\_\_\_\_\_. *Política Nacional de Defesa*. Brasília: DF, Ministério da Defesa, 2012a.

\_\_\_\_\_. *Política Nacional de Defesa*. Brasília: DF, Ministério da Defesa, 2016a.

BDSV-BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN SICHERHEITS UND VERTEIDIGUNGSINDUSTRIE. *Position Paper on the European Commission's Defence Action Plan*. BDSV, Berlin, 2019a. Disponível em: <<https://www.bdsv.eu/about-bdsv.html>>. Acesso em: 10 maio 2019.

BDSV-BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN SICHERHEITS UND VERTEIDIGUNGSINDUSTRIE. *Mitglieder*. BDSV, Berlin, 12 jun. 2019b. Disponível em:

<<https://www.bdsv.eu/bdsv-exhibitions/mitglieder.html>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BMBF-BUNDESMINISTERIUMS FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG. *The new High-Tech Strategy Innovations for Germany*. Berlin: Federal Ministry of Education and Research (BMBF), 2014. Disponível em: <[https://www.bmbf.de/pub/HTS\\_Brouchuere\\_engl\\_bf.pdf](https://www.bmbf.de/pub/HTS_Brouchuere_engl_bf.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2019.

BMBF-BUNDESMINISTERIUMS FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG. *Federal report on research and innovation – Daten-2018*. Berlin: Federal Ministry of Education and Research (BMBF), 2018a. Disponível em: <<http://www.datenportal.bmbf.de/portal/en/K1.html>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BMBF-BUNDESMINISTERIUMS FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG. *Federal report on research and innovation-2018. short version*. Berlin: Federal Ministry of Education and Research (BMBF), 2018b. Disponível em: <[https://www.bmbf.de/upload\\_filestore/pub/Bufi\\_2018\\_Short\\_Version\\_eng.pdf](https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Bufi_2018_Short_Version_eng.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2019.

BMWi-BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE. *Strategy paper of federal government on strengthening the defence industry in Germany*. The Federal Government. Berlin, 8 jul. 2015. Disponível em: <[https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/strategy-paper-of-federal-government-on-strengthening-the-defence-industry-in-germany.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Downloads/strategy-paper-of-federal-government-on-strengthening-the-defence-industry-in-germany.pdf?__blob=publicationFile&v=2)>. Acesso em: 7 maio 2019.

BMWi-BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE. *Erfolgsmodell Mittelstand. Artikel – Mittelstandspolitik*. Berlin, 2019. Disponível em: <<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/politik-fuer-den-mittelstand.html>>. Acesso em: 26 maio 2019.

DALLA COSTA, João Marcelo. *Perspectivas para a Base Industrial de Defesa Europeia em 2019*. Neades - Núcleo de Estudos Estratégicos em Defesa e Segurança, [S. l.], mar. 2019.

DE NEGRI, Fernanda. *Radar nº 42. Tecnologia, produção e comércio exterior*. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura. IPEA. Brasília, Nov. 2015. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26996&catid=158&Itemid=8](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26996&catid=158&Itemid=8)>. Acesso em: 23 maio 2019.

DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt. *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. IPEA-Instituto de Economia Aplicada. Brasília, 2016. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27203](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27203)>. Acesso em: 24 maio 2019.

DE TONI, Jackson (coord.). *Uma contribuição ao debate sobre as políticas de desenvolvimento produtivo: inovação e manufatura avançada*. ABDI-Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. Brasília, 1. ed., 2017, p. 11-688.

EUISS-EUROPEAN UNION INSTITUTE FOR SECURITY STUDIES. *Lesson Learned from European Defence Equipment Programmes*. European Union Institute for Security Studies. Paris, 28 out. 2009. Disponível em: <<https://publications.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/4ff60b26-451f-4452-a02e-0770c165f914>>. Acesso em: 3 maio 2019.

EUISS-EUROPEAN UNION INSTITUTE FOR SECURITY STUDIES. *The Challenges Facing the European Communities*. European Union Institute for Security Studies. Paris, 24 jan. 1996. Disponível em: <<https://publications.europa.eu/pt/publication-detail/-/publication/>>

1bd209ee-28ba-4f68-90a2-33da7532a031/language-en/format-PDF>. Acesso em: 28 abr. 2019.

EUROPEAN PARLIAMENT. *The Protection of the European Defence Technological and Industrial Base*. Policy Department External Policies. Brussels, out. 2007. Disponível em: <<http://edz.bib.uni-mannheim.de/daten/edz-ma/ep/07/EST17875.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

EUROPEAN PARLIAMENT. *Treaty of Rome*. Rome, 25 mar. 1957. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:11992E/TXT&from=EN>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

EUROPEAN PARLIAMENT. *Treaty on European Union (TEU)*. Maastricht, 7 fev. 1992. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:11992M/TXT&from=PT>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

EUROPEAN PARLIAMENT. Regulation (EU) 2018/1092 of the European Parliament and of the Council. *Official Journal of the European Union*. Brussels, 18 jul. 2018a. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1092/oj>>. Acesso em: 7 maio 2019.

EUROPEAN PARLIAMENT. *The Future Partnership Between the European Union and the United Kingdom: Negotiating a Framework for Relations after Brexit*. EPRS-European Parliamentary Research Service. Brussels, p. 1-118, set. 2018b. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS\\_STU\(2018\)628220](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_STU(2018)628220)>. Acesso em: 18 mar. 2019.

EUROPEAN UNION PUBLICATIONS. A strategy for a stronger and more competitive european defence industry. *Official Journal of the European Union*. Brussels, 31 dez. 1994. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?qid=1556807430179&uri=CELEX:52007S C1597>>. Acesso em: 12 maio 2019.

EUROPEAN UNION PUBLICATIONS. *Foreign & security policy at EU level*. Summaries of EU Legislation. Brussels, 12 ago. 2015a. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:ai0025>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

EUROPEAN UNION PUBLICATIONS. Information and Notices C 399. *Official Journal of the European Communities*. Brussels, p. 1-46, 21 dez. 1998. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AC%3A1998%3A399%3ATOC>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

EUROPEAN UNION PUBLICATIONS. On the establishment of the European Defence Agency. *Official Journal of the European Union*. Brussels, 12 jul. 2004. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1556818934166&uri=CELEX%3A32004E0551>>. Acesso em: 2 maio 2019.

EUROPEAN UNION PUBLICATIONS. Setting up a Community regime for the control of exports, transfer, brokering and transit of dual-use items n° 428/2009. *Official Journal of the European Union*. Brussels, 29 maio 2009. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1560366010287&uri=CELEX:32009R0428>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

EUROPEAN UNION PUBLICATIONS. *The EU's Common Security and Defence Policy*. Summaries of EU Legislation. Brussels, 12 ago. 2015b. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aai0026>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

EUROPEAN UNION PUBLICATIONS. *Treaty of Lisbon* nº 2007/C 306/01, de 17 de dezembro de 2007. Amending the Treaty on European Union and the Treaty Establishing The European Community. Brussels, 17 dez. 2007. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1560347954196&uri=CELEX:12007L/TXT>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

FERREIRA, Marcos José Barbieri; SARTI, Fernando. *Diagnóstico: Base Industrial de Defesa Brasileira*. ABDI-Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, Campinas, 2011.

FRASCATI, Manual de. *Medição de atividades científicas e tecnológicas*. Tipo de metodologia proposta para levantamentos sobre pesquisa e desenvolvimento experimental. [S. l.]: F-Iniciativas, 2013.

GOUARDÈRES, Frédéric. *Fact Sheets on the European Union*. European Parliament, [S. l.], out. 2018. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/65/industria-da-defesa>>. Acesso em: 13 maio 2019.

GUAY, Terrence R. *At Arm's Length*. The European Union and Europe's Defence Industry. EUA, 1998, 219 p.

IISS-INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. *Fostering a defence industrial base for Europe: the impact of Brexit*. The International Institute for Strategic Studies, UK, 29 de ago. 2017a. Disponível em: <<https://www.iiss.org/search?query=Fostering%20a%20defence%20industrial%20base%20for%20Europe:%20the%20impact%20of%20Brexit>>. Acesso em: 25 maio 2019.

IISS-INTERNATIONAL INSTITUTE FOR STRATEGIC STUDIES. *The Impact of BREXIT on the European Armament Industry*. The International Institute for Strategic Studies, UK, 29 ago. 2017b. Disponível em: <<https://www.iiss.org/blogs/analysis/2017/08/brexit-european-arms-industry>>. Acesso em: 25 maio 2019.

KULICHKIA, Mariia. *European Defence Industry in Times of Austerity 2017*. Master's Thesis (Mestrado) - Student, University in Prague, 19th May, 2017. Disponível em: <<https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/120270347>>. Acesso em: 10 maio 2019.

LITAIFF JÚNIOR, J. A. *Desenvolvimento nacional: patentes de interesse da defesa*. Trabalho apresentado no 5º Encontro do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC). Salvador, 27 abr. 2011. Disponível em: <[http://www.fortecr.org/vfortec/apresentacoes/27042011\\_Sessao%20Paralela%201\\_Acoes%20estrategicas%20para%20a%20promocao%20da%20inovacao%20na%20industria%20e%20Forcas%20Armadas\\_Joao%20Amorim%20Litaiff%20Junior.pdf](http://www.fortecr.org/vfortec/apresentacoes/27042011_Sessao%20Paralela%201_Acoes%20estrategicas%20para%20a%20promocao%20da%20inovacao%20na%20industria%20e%20Forcas%20Armadas_Joao%20Amorim%20Litaiff%20Junior.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2019.

LONGO, Waldimir Pirró; MOREIRA, William de Sousa. *Tecnologia e Inovação no Setor de Defesa: uma perspectiva sistêmica*. *Revista da Escola de Guerra Naval*. Rio de Janeiro, dez. 2013.

MELO, Regiane de. *Indústria de defesa e desenvolvimento estratégico: Estudo comparado França-Brasil* / Regiane de Melo. Brasília: FUNAG, 2015, 316 p.

MORAES, Rodrigo Fracalossi de. *A inserção externa da indústria de defesa: 1975-2010*. IPEA-Texto para discussão-1715. Brasília, fev. 2012. Disponível em: <[http://ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=15107](http://ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15107)>. Acesso em: 10 jun. 2019.

MOREIRA, Sérvulo Vicente. *Radar nº 42*. Tecnologia, produção e comércio exterior. Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura. IPEA. Brasília, Nov. 2015. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=26996&catid=158&Itemid=8](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26996&catid=158&Itemid=8)>. Acesso em: 23 maio 2019.

NEILL, Nugent. *The Leader Capacity of the European Commission*. Journal of European Public Policy, [S. l.], Volume 2, 14 jun. 1995. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13501769508407009>>. Acesso em: 27 abr. 2019.

OECD-ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Triadic patent families*. Organisation for Economic Co-operation and Development, [S. l.], 2019. Disponível em: <<https://data.oecd.org/rd/triadic-patent-families.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2019.

OLSEN. Marcos Sampaio. Palestra proferida para o C-PEM. O Poder Naval, Programa Nuclear da Marinha e o PROSUB. *Escola de Guerra Naval*. Rio de Janeiro. 18 abr. 2019.

O'SULLIVAN, Eoin. *A review of international approaches to manufacturing research*. University of Cambridge Institute for Manufacturing, UK, 2011. Disponível em: <<https://epsrc.ukri.org/newsevents/pubs/a-review-of-international-approaches-to-manufacturing-research/>>. Acesso em: 26 maio 2019.

PAVITT, K. *The continuing, widespread (and neglected) importance of improvements in mechanical technologies*. Research policy, n. 23, p. 533-545, 1994.

PIKE, John. *DASA*. GLOBAL SECURITY.ORG, [S. l.], 11 jul. 2011. Disponível em: <<https://www.globalsecurity.org/military/world/europe/de-dasa.htm>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

PINTO, J. R. de Almeida; ROCHA, A. J. Ramalho da; SILVA, R. Doring Pinho da. *As Forças Armadas e o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do País*. Ministério da Defesa - Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança, vol. 3. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/handle/1/655>>. Acesso em: 19 mar. 2019.

PORTER, Michael E. *Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior*. 4. Ed. São Paulo: Campus. 1992.

RAUEN, Cristiane Vianna. *Radar nº 43*. O Novo marco legal da inovação no Brasil: O que muda na relação ICT-empresa?. IPEA. [S. l.], fev. 2016. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/radar/temas/regulacao/439-radar-n-43-o-novo-marco-legal-da-inovacao-no-brasil-o-que-muda-na-relacao-ict-empresa>>. Acesso em: 28 maio 2019.

RAUEN, Tortato André. *Radar nº 50*. Pesquisa realmente aplicada: Por dentro do modelo Fraunhofer. IPEA. Brasília, abr. 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/>>

bitstream/11058/7834/1/Radar\_n50.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2019.

SANCHES, Miguel. *Plant Ministerin von der Leyen schon ihren Rücktritt?*. Berliner Morgenpost. Berlin, 22 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.morgenpost.de/politik/article216699535/Bundeswehr-Plant-Ursula-von-der-Leyen-ihren-Rueckzug-Nato-und-trump-Botschafter-mit-Beschwerde.html>>. Acesso em: 9 maio 2019.

SARMENTO-COELHO, Manuela. *Implicações Estratégicas da Indústria de Defesa Europeia*. Revista Nação e Defesa, [S. l.], 1999. Disponível em: <[https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/1486/1/NeD90\\_ManuelaSarmientoCoelho.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/1486/1/NeD90_ManuelaSarmientoCoelho.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2019.

SKAPINKER, Michael. *Ministers and Industry Discuss Future of European Aerospace*. Financial Times. UK, p. 1-40, 17 fev. 1995. Disponível em: <<https://archive.org/stream/FinancialTimes1995UKEnglish/Feb%2017%201995%2C%20Financial%20Times%2C%20%2317%2C%20UK%20%28en%29#page/n39/mode/2up>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

SIPRI-STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE. *Arms Industry Database*. Sweden, dez. 2018. Disponível em: <<https://www.sipri.org/databases/armsindustry/>>. Acesso em: 4 maio 2019.

STORM, Servaas; NAASTEPAD, C.W.M. *Crisis and Recovery in the German Economy: The Real Lessons*. Institute for New Economic Thinking. New York, mar. 2014. Disponível em: <<https://www.ineteconomics.org/research/research-papers/crisis-and-recovery-in-the-german-economy-the-real-lessons>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

TECHNOPOLIS GROUP. 2009/43/EC on the Transfers of Defence-Related Products within the Community. *European Commission*. Brussels, jun. 2016. Disponível em: <<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/538beabd-92af-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-95896346>>. Acesso em: 4 maio 2019.

TERRA, José Claudio C. *Gestão do conhecimento: O grande desafio empresarial: Uma abordagem baseado no desafio e na criatividade*. São Paulo Ed. Negócio, 2001.

TRIVINOS, Augusto. *Introdução à Pesquisa em ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação*. São Paulo: Atlas, 1987, 176 p.

TURCHI, Lenita M.; ARCURI, Marcos. *Sistemas setoriais de inovação e infraestrutura de pesquisa no Brasil*. IPEA-Istituto de Pesquisa Aplicada. Brasília, 2016. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27203](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27203)>. Acesso em: 24 maio 2019.

UNCTAD-UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. *Globalization of R&D and developing countries. Proceedings of the Expert Meeting in Geneva of 24-26 January 2005*. Disponível em: <[http://www.unctad.org/en/docs/iteiia20056\\_en.pdf](http://www.unctad.org/en/docs/iteiia20056_en.pdf)>. Acesso em: 24 maio 2019.

WILLCOX, Luiz Daniel; DAUDT, Gabriel Marino. Reflexões críticas a partir das experiências dos Estados Unidos e da Alemanha em manufatura avançada. *BNDES Setorial*. Rio de Janeiro, p. 5-45, Set. 2016. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9936>>. Acesso em: 09 jun. 2019.

WORLD BANK GROUP. Military expenditure (% of GDP). *The World Bank*. Washington, EUA, 2019a. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

WORLD BANK GROUP. Arms Exports. *The World Bank*. Washington, EUA, 2019b. Disponível em: <<https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPRT.KD>>. Acesso em: 10 maio 2019.