

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO  
*ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO*

Maj Inf THYAGO **MOACYR** PINTO DA SILVA

A INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA NA  
CONSECUÇÃO DE OBJETIVOS NACIONAIS DE DEFESA



Rio de Janeiro  
2023

Maj Inf THYAGO **MOACYR** PINTO DA SILVA

**A INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA NA CONSECUÇÃO DE OBJETIVOS  
NACIONAIS DE DEFESA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Comando e  
Estado-Maior do Exército, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Especialista em Ciências Militares, com  
ênfase em Defesa Nacional.

Orientador: Maj Cav FREDERICO CHAVES **SALÓES** DO AMOR

Rio de Janeiro

2023

S586i	<p>Silva, Thyago Moacyr Pinto da</p> <p>A indústria nacional de defesa na consecução de objetivos nacionais de defesa. / Thyago Moacyr Pinto da Silva. - 2023. 42 f. : il. ; 30 cm.</p> <p>Orientação: Frederico Chaves Salões do Amor. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)— Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2023. Bibliografia: f. 39-40</p> <p>Indústria de Defesa 2. Autonomia. 3. Tecnologia. 4. Tríplice Hélice. 5. Objetivos Nacionais de Defesa. I Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 355.4</p>
-------	---

Maj Inf THYAGO **MOACYR** PINTO DA SILVA

**A INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA NA CONSECUÇÃO DE OBJETIVOS  
NACIONAIS DE DEFESA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Escola de Comando e  
Estado-Maior do Exército, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Especialista em Ciências Militares, com  
ênfase em Defesa Nacional.

Aprovado em \_\_\_\_\_.

COMISSÃO AVALIADORA

---

FREDERICO CHAVES **SALÓES** DO AMOR- Presidente

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

TC **EDUARDO** COELHO DE OLIVEIRA - Membro

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

MAJ JOEL DE OLIVEIRA **ARRUDA** - Membro

Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

À minha esposa Juliana e ao meu filho Valentim,  
obrigado por tornarem meus dias mais felizes.  
Uma sincera homenagem pelo carinho e  
compreensão demonstrados durante a  
realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelas oportunidades e conquistas alcançadas, pelos ensinamentos que a escola da vida nos proporciona na lida diária.

Ao meu orientador, Maj Salóes, pela paciência, confiança, camaradagem e precisão nos apontamentos dados em cada etapa deste trabalho.

Aos meus pais Eudson e Eliana, por todo amor, carinho e educação dedicados à minha formação pessoal.

“A força para enfrentar a força, usa as criações da arte e da ciência.” (Carl Von Clausewitz)

## RESUMO

O controle sobre a indústria e a tecnologia de defesa desempenha um papel crucial na determinação da autonomia estratégica dos países. A partir dos anos 2000, o Brasil iniciou uma série de discussões, propostas de ação e investimentos para revitalizar sua indústria de defesa, destacando-se a elaboração da Estratégia Nacional de Defesa (END) em 2008. Essa documentação estabelece a necessidade de adquirir material de defesa com a transferência de tecnologia por parte dos fornecedores estrangeiros, com o objetivo de reduzir a dependência de fontes externas. Dessa forma, o fortalecimento da produção interna de armamentos, materiais e tecnologias relacionados à defesa, com uma abordagem autônoma, contribui para o aumento do poder nacional do Brasil. Isso inclui o desenvolvimento de tecnologias de uso dual, ou seja, aplicáveis tanto no setor civil quanto no militar. Esse esforço também fortalece a colaboração entre o governo federal, a indústria nacional e o setor educacional, promovendo assim a chamada "Tríplice Hélice". Como resultado, os Objetivos Nacionais de Defesa do país poderão ser alcançados.

**Palavras-chave:** Indústria de Defesa, Autonomia, Tecnologia, Tríplice Hélice, Objetivos Nacionais de Defesa.



## RESUMEN

El control sobre la industria y la tecnología de defensa juega un papel crucial en la determinación de la autonomía estratégica de los países. A partir de la década de 2000, Brasil inició una serie de discusiones, propuestas de acción e inversiones para revitalizar su industria de defensa, destacándose la elaboración de la Estrategia Nacional de Defensa (END) en 2008. Esta documentación establece la necesidad de adquirir material de defensa con la transferencia de tecnología por parte de proveedores extranjeros, con el objetivo de reducir la dependencia de fuentes externas. De esta manera, fortalecer la producción interna de armas, materiales y tecnologías relacionadas con la defensa, con un enfoque autónomo, contribuye a aumentar el poder nacional de Brasil. Esto incluye el desarrollo de tecnologías de doble uso, es decir, aplicables tanto en el sector civil como en el militar. Este esfuerzo también fortalece la colaboración entre el gobierno federal, la industria nacional y el sector educativo, impulsando así la llamada "Triple Hélice". Como resultado, se pueden alcanzar los Objetivos de Defensa Nacional del país.

**Palabras clave:** Industria de Defensa, Autonomía, Tecnología, Triple Hélice, Objetivos de Defensa Nacional.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A DEFESA NACIONAL</b>	<b>13</b>
3.1	PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	13
3.2	CIÊNCIA E TECNOLOGIA	16
3.3	A DEFESA NACIONAL E O EFEITO <i>SPIN-OFF</i>	20
3.4	INSTITUTOS MILITARES DE ENSINO E PESQUISA	23
3.5	A TRÍPLICE HÉLICE	24
<b>4</b>	<b>A INDÚSTIA DE DEFESA E A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA</b>	<b>27</b>
4.1	A INDÚSTRIA DE DEFESA	28
4.2	POLÍTICAS DE ESTADO QUE SE DESTACARAM E O SETOR DE DEFESA	31
4.3	A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA	37
4.4	AS PRINCIPAIS EMPRESAS DE DEFESA BRASILEIRAS	39
<b>5</b>	<b>A BID E OS OBJETIVOS NACIONAIS DE DEFESA</b>	<b>47</b>
5.1	OS OBJETIVOS NACIONAIS DE DEFESA NR 01 E 03	50
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>55</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Um país estar preparado para se defender é considerado uma questão de soberania nacional e, para isto, não basta ter armas e um grande contingente de homens. É preciso dominar a alta tecnologia e contar com homens devidamente treinados, capazes de operar novos sistemas. Assim, a estratégia de defesa deve focar na capacitação interna, que consiste em ter capacidade industrial e tecnológica (RAVARA, 2001).

Com frequência, os Estados podem se encontrar em situações de conflito de interesses com outros Estados, o que caracteriza um conflito. Normalmente, as soluções para esses conflitos devem ser alcançadas por meios políticos, diplomáticos ou jurídicos. No entanto, se a resolução falhar ou for adiada, o conflito pode se intensificar, levando a uma crise internacional. Se essa crise for considerada uma crise político-estratégica, envolvendo, por exemplo, ameaças à soberania nacional ou à integridade do patrimônio nacional, pode levar a níveis de confrontação mais sérios (BRASIL, 2008).

Segundo o Livro Branco de Defesa, em algumas situações, essas etapas podem se sobrepor ou progredir mais rapidamente. Se o conflito se agravar ou mesmo antes disso, o Estado Brasileiro, de acordo com o artigo 21 da Constituição, tem a responsabilidade de garantir a defesa do país. Para isso, utiliza o Poder Nacional para proteger o Território Nacional, a Soberania e os interesses nacionais.

Após o término do período de governo militar na década de 1980, a indústria de armamentos do Brasil enfrentou um declínio acentuado. Isso ocorreu devido à diminuição da demanda por parte das Forças Armadas e ao fim dos conflitos internacionais que impulsionavam esse setor. Durante esse período difícil, apenas algumas empresas conseguiram resistir à reestruturação em curso.

A partir da última década, a indústria de defesa brasileira voltou a ganhar destaque. Em 2005, o governo brasileiro instituiu a Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID), para fortalecer a Base Industrial de Defesa (BID). Para esse fim, o governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva propôs a redução da carga tributária e destinou incentivos para a melhoria tecnológica dos produtos estratégicos de defesa (BRASIL, 2005). Já em 2008, foram implementadas a Estratégia Nacional de Defesa

(END) e a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), políticas essas que desempenharam um papel significativo na formulação de estratégias políticas voltadas para a indústria e a inovação no campo da defesa, como a sistematização de pontos importantes para a modernização e reestruturação da ID, como por exemplo a preferência na aquisição de materiais de defesa de países que transfiram tecnologia.

Assegurar a soberania brasileira é Objetivo Nacional de Defesa (OND) mais importante para o Ministério da Defesa (MD). O aumento da autonomia tecnológica e o consequente fortalecimento do poder nacional são fatores fundamentais para o cumprimento desse objetivo. Nesse contexto, com o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) e o aprimoramento do setor de defesa são fundamentais para que o Brasil tenha a capacidade de se projetar como potência emergente no cenário internacional.

O setor de defesa teve importante participação nesse processo por apresentar, no avanço de seus equipamentos, a possibilidade de uso dual, ou seja, a tecnologia desenvolvida poderia ser aplicada tanto na esfera civil quanto na militar, gerando de receitas para os países detentores de tal avanço. Dessa maneira, a indústria de defesa foi considerada um significativo motor de desenvolvimento científico e tecnológico.

Segundo o Livro Branco de Defesa, a Base Industrial de Defesa (BID) é o conjunto de organizações estatais e privadas, civis e militares, que realizam ou conduzem pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização ou manutenção de produto de defesa (PRODE) no País. (BRASIL, 2020).

O instrumento militar que o Brasil possui para sua defesa é composto pelas Forças Armadas, que incluem a Marinha do Brasil, o Exército Brasileiro e a Força Aérea Brasileira. Essas instituições devem ser capazes de contribuir efetivamente para o esforço nacional de defesa, mantendo-se modernas, em linha com a importância político-estratégica do país e prontas para ação a qualquer momento. O Ministério da Defesa e as três Forças Armadas fazem parte do que é conhecido como o Setor de Defesa do país.

Nesse contexto, pode ser verificada a importância das atividades da Tríplice Hélice (Governo Federal – indústria nacional – universidades brasileiras) dando o suporte às Ações Estratégicas de Defesa (AED) na consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa (OND). Em decorrência da análise dos ambientes internacional e nacional e suas projeções, bem como da concepção política, são estabelecidos os Objetivos Nacionais de Defesa (OND), os quais devem ser interpretados como as condições a serem alcançadas e mantidas permanentemente pela nação brasileira no âmbito da Defesa. São eles: Dentre os Assim, levanta-se o seguinte questionamento: como a Indústria Nacional de Defesa contribui para a consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa?

Este trabalho irá discorrer sobre a importância da Tecnologia para a Defesa bem como a Base Industrial de Defesa (BID) e relacionando-os com os Objetivos Nacionais de Defesa (OND), sobretudo o OND Nr 01, Garantir a Soberania, o Patrimônio Nacional e a Integridade Territorial; e o OND Nr 03, Promover a Autonomia Produtiva e Tecnológica na Área De Defesa. Para isso, serão apresentados a relevância da indústria para a defesa, bem como os centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das Forças Armadas. Ademais, será apresentado o papel dos atores envolvidos na Tríplice Hélice, a Indústria de Defesa, bem como a BID, além da legislação brasileira referente ao setor citado. Por fim, serão apresentados os OND propostos observando o relacionamento entre a Indústria de Defesa e a consecução de tais objetivos pelo estado brasileiro.

## 2. METODOLOGIA

Esse trabalho procurou fazer uma abordagem qualitativa do tema, buscando relacionar a importância da Ciência e Tecnologia e da Indústria de Defesa para a defesa nacional. Quanto a natureza da pesquisa foi do tipo aplicada, pois os dados apresentados servirão de subsídio para estudos futuros no que diz respeito à Base Industrial de Defesa (BID).

Nesse contexto, quanto ao objetivo, este estudo foi de caráter descritivo, pois descreve a relevância da pesquisa e do desenvolvimento no avanço de novas tecnológicas destinadas ao setor de defesa brasileiro. Ademais, descreve a Indústria de Defesa como impulsionador da BID Brasileira, considerando a tríplice hélice: Governo, Academia e Indústria.

No que tange aos procedimentos de pesquisa, o trabalho foi realizado com base em bibliografias, documentos, relatórios e pesquisas, que embasaram a evolução e acompanhamento da BID.

Este estudo realizou o levantamento de dados por meio de pesquisa bibliográfica de literatura (livros, trabalhos acadêmicos, jornais, revistas e redes eletrônicas), além de documentos internos produzidos pelo Ministério da Defesa. As consultas foram baseadas nas principais fontes de pesquisa de trabalhos acadêmicos, como as plataformas digitais do Google Acadêmico, Scielo, Biblioteca Digital do Exército e EB Revistas.

O tratamento dos dados foi realizado por meio da comparação entre a importância da Ciência e Tecnologia no aparelhamento do Estado Brasileiro, observando os Objetivos Nacionais de Defesa, sobretudo OND Nr 01 e 07, propostos em 2008, por ocasião da formulação da estratégia Nacional de Defesa. Tendo, dessa maneira, a possibilidade de identificar a relação da formulação dos produtos voltados para a defesa com a capacidade de transbordamento da tecnologia, *off-set*, para o setor civil da sociedade brasileira.

O método foi limitado pelas pesquisas referentes às áreas estratégicas de defesa, bem como o papel da indústria de defesa e da BID para o atingimento dos OND propostos. O estudo limitou-se, ainda, aos dados obtidos em plataformas digitais fornecidas pelo governo e pela Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (ABIMDE).

### **3. A IMPORTÂNCIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA A DEFESA NACIONAL**

#### **3.1 PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**

A inovação tecnológica abrange a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos e formas organizacionais. Esses processos frequentemente estão envoltos em grande incerteza, pois os resultados técnicos não podem ser previstos com antecedência, como afirmado por DOSI em 1988. A inovação é amplamente reconhecida como o motor da economia e é resultado de um processo complexo e dinâmico, cujas raízes remontam às ideias de Schumpeter entre 1912 e 1939.

A complexidade da inovação decorre da interligação de diversos elementos, incluindo pesquisa, tecnologia, produção, comercialização, feedbacks, aprendizado, conhecimento e políticas. Esses elementos podem ocorrer simultaneamente ou em paralelo, reforçando e propagando ações e reações, tornando o processo altamente dinâmico. Essa dinâmica torna a busca por inovações um esforço contínuo, muitas vezes crucial para a sobrevivência das empresas.

A introdução constante de inovações cria assimetrias endógenas e permanentes nas economias, como apontado por DOSI em 1984. Essas assimetrias são características intrínsecas do sistema industrial e refletem uma estratégia básica dos atores econômicos, que buscam criar desequilíbrios tecnológicos em seu próprio benefício, eliminando desvantagens competitivas. As assimetrias podem funcionar como barreiras contra possíveis novos concorrentes, desempenhando um papel fundamental no processo de concorrência dinâmica.

Nesse contexto, os investimentos em pesquisas de desenvolvimento científico e tecnológico são de grande importância para a grande maioria dos países, porém,

aparentemente, o mesmo não se pode dizer quando esses gastos são direcionados para pesquisas voltadas para o setor de defesa. Há controvérsia envolvendo esse assunto, já que muitos críticos questionam se não seria desvio de recursos públicos de outras áreas consideradas mais prioritárias (REPPY, 2000).

Entretanto, existem três ramos principais pelos quais os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) relacionadas à defesa podem exercer significativo impacto sobre a economia, justificando assim a utilização de vultuosos cifras de recursos públicos nessa área. São eles:

1) **Criação de Centros de Pesquisa e Capacitação Profissional:** Nesse primeiro ramo, os investimentos em P&D de defesa desempenham um papel fundamental na promoção da formação de engenheiros e técnicos científicos, bem como no fortalecimento do desenvolvimento institucional de elementos do Sistema Nacional de Inovação (SNI). Isso inclui o apoio a universidades voltadas para a pesquisa básica e educação. Esse canal é primariamente responsável por investimentos relacionados à pesquisa fundamental e pesquisas aplicadas no campo da defesa.

2) **Efeito *Spin-off* ou transbordamento:** No segundo ramo de interação, os investimentos em P&D de defesa podem gerar benefícios significativos, abrangendo desde a pesquisa até o desenvolvimento tecnológico. Esses efeitos *spin-off* ocorrem especialmente nas fases iniciais de pesquisa, quando os interesses nas áreas civil e militar ainda não divergem significativamente.

3) **Contratos garantindo compras substanciais por parte do Governo:** O terceiro ramo de influência envolve os contratos que asseguram compras substanciais por parte do governo. Esses contratos representam um estímulo econômico considerável, uma vez que envolvem quantidades significativas de recursos financeiros e, muitas vezes, impulsionam o desenvolvimento de tecnologias avançadas e inovações em setores específicos.

Esses ramos de interação destacam a complexa relação entre os investimentos em P&D de defesa e o impacto na economia, com cada um desempenhando um papel importante na promoção da pesquisa, desenvolvimento tecnológico e capacitação profissional.



Nos Estados Unidos, os investimentos em centros de pesquisa militar desempenharam um papel crucial no desenvolvimento pós-guerra. Esses investimentos contribuíram significativamente para várias áreas, incluindo a expansão da infraestrutura universitária, o surgimento de novas empresas, o crescimento de cientistas e engenheiros qualificados, bem como impulsionaram inovações civis. No entanto, a partir da década de 1990, observou-se uma redução desse tipo de investimento, resultando em uma concentração notável da produção em algumas empresas líderes, como Lockheed-Martin, Boeing e Raytheon. Outras empresas desse setor, em grande parte, tiveram que diversificar suas atividades para se manterem competitivas.

Os gastos em defesa nos Estados Unidos representam uma parcela significativa do orçamento nacional. Embora tenham declinado na década de 1980, esses gastos aumentaram novamente após os anos 90. É importante notar que discernir como esses gastos militares fortaleceram a capacidade de inovação das empresas norte-americanas não é simples, pois é fácil confundir gastos militares em pesquisa e desenvolvimento com as grandes compras militares realizadas. Por exemplo, no caso dos semicondutores, a demanda militar teve um impacto mais substancial do que os gastos militares em pesquisa e desenvolvimento. A demanda da defesa norte-americana impulsionou a inovação, mas também criou barreiras à entrada para empresas estrangeiras.

A relevância da defesa dentro do sistema de inovação dos Estados Unidos é fortemente influenciada pelo *Department of Defense* (DoD). Estudos demonstraram que os grupos financiados pelo departamento obtiveram resultados mais produtivos, tinham mais engenheiros qualificados e mantinham interações mais robustas com parceiros industriais em comparação com grupos financiados por agências civis. No entanto, após os ataques terroristas de 11 de setembro, os contratos com o DoD se tornaram mais rigorosos, o que pode ter implicações negativas no futuro em termos de resultados interativos.

No sistema de inovação francês, apesar da redução relativa do apoio à indústria de defesa nos últimos anos, essa indústria ainda desempenha um papel importante. Isso se deve à existência de “mesossistemas” com relações sólidas e interativas entre diversos atores, como empresas, instituições e governo. Ao longo de cinco décadas,

a prioridade dada aos objetivos militares tornou a indústria de armas francesa fundamental para o SNI. Os dados sobre os principais programas tecnológicos mostram uma concentração significativa em poucas regiões, setores e empresas. Notavelmente, apenas algumas empresas fazem a ligação entre o financiamento para pesquisa e desenvolvimento e o sistema nacional de inovação, o que pode influenciar o curso futuro, dependendo da organização do sistema e do grau de prioridade concedido à indústria bélica.

A necessidade muitas vezes é um estímulo poderoso para a criatividade, e isso desempenha um papel significativo no avanço tecnológico. No contexto da indústria de defesa, essa observação se torna ainda mais relevante, pois países que buscam ou mantêm poder tendem a investir substancialmente em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com aplicações militares. Isso não ocorre apenas quando buscam ampliar seu poder, mas também quando as características de uma nação indicam a possibilidade de ameaças futuras à sua soberania e território, levando-a a adotar uma postura defensiva.

De acordo com Molas-Gallart (1999), o processo de Pesquisa e Desenvolvimento no setor de defesa continua sendo uma parte significativa dos esforços de pesquisa em muitos países, frequentemente mantendo ou até mesmo aumentando sua importância nos sistemas nacionais de inovação. No entanto, analisar quantitativamente esses esforços de pesquisa de defesa e seu impacto é desafiador devido às dificuldades na definição de P&D nesse contexto. Em geral, os dados disponíveis não possuem o detalhamento e a uniformidade necessários para análises profundas e de longo prazo em nível internacional. Portanto, é aconselhável adotar definições com base nos objetivos da atividade de pesquisa, concentrando-se na coleta de dados sobre os padrões de gastos em P&D por parte das instituições de defesa e programas públicos oficialmente designados para fins de defesa.

### 3.2 CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Nas discussões sobre o renascimento da indústria bélica brasileira, os investimentos em Ciência e Tecnologia (C&T) emergem como um dos principais argumentos favoráveis. Isso se deve não apenas à capacidade de gerar produtos de alto valor agregado, mas também à possibilidade de observar o fenômeno dos

transbordamentos de inovações, o *Spin-Off*. Esses transbordamentos podem ocorrer de maneira espontânea, através de adaptações, ou por meio do desenvolvimento conjunto de tecnologias com aplicações duplas, indo do setor militar para o setor civil da economia. Para os fins deste estudo, considera-se C&T de defesa como iniciativas e atividades científicas e tecnológicas relacionadas à criação e aplicação de competências e conhecimentos em áreas que, direta ou indiretamente, contribuem para alcançar objetivos de defesa, ao mesmo tempo fortalecendo a base tecnológica e industrial de defesa (TIAGO, 2007).

Para Leske, 2013, é importante compreender algumas ressalvas no que concerne ao processo de C&T, pois nem sempre as inovações realizadas no setor militar se traduzem em benefícios para o setor civil. Esse processo pode levar vários anos ou, em alguns casos, pode nunca ocorrer. Portanto, embora haja potencial para transbordamento, isso não é garantido, pois as trajetórias dos setores civil e militar podem divergir em algum momento. Em algumas situações, a dependência excessiva do setor militar pode restringir a flexibilidade da indústria civil, limitando sua capacidade de pesquisa.

A incorporação de novas tecnologias tem o potencial de reconfigurar o desenrolar de conflitos, especialmente quando acompanhada por mudanças substanciais nas doutrinas militares, conceitos operacionais e estruturas das forças armadas. Essas transformações podem ser impulsionadas tanto por avanços tecnológicos de origem civil quanto por inovações específicas do campo militar. Conforme a definição de Longo (2007), tecnologia militar (TM) abrange o conjunto organizado de conhecimentos, abarcando aspectos científicos, empíricos, intuitivos, além de habilidades, experiências e organização necessários para criar, disponibilizar e empregar recursos e serviços voltados para fins bélicos. Isso engloba tanto conhecimento teórico como prático, meios materiais, técnicas, métodos de produção, práticas de gestão e organização, entre outros elementos.

Segundo Longo (2007), na discussão sobre a importância das oportunidades tecnológicas versus demandas estratégicas, não há uma supremacia de uma sobre a outra, mas sim uma convergência. Em alguns casos, necessidades estratégicas ou operacionais podem gerar o desenvolvimento de novas tecnologias, e, inversamente, inovações tecnológicas podem criar novas possibilidades, influenciando as decisões

estratégicas. O aspecto mais crucial é assegurar uma interação eficiente entre a estratégia militar, o avanço tecnológico e os conceitos operacionais.

De maneira geral, as tecnologias militares são rigorosamente regulamentadas pelos governos, tanto no que diz respeito ao uso quanto à comercialização. Tecnologias consideradas particularmente sensíveis frequentemente são sujeitas a restrições por razões de segurança, conforme determinado pelo governo, e isso pode ocorrer explicitamente ou de forma mais sutil, sendo a primeira opção mais comum. A violação dessas restrições pode acarretar retaliações por parte do país que impôs as restrições (LONGO, 2007).

Diante desse cenário, após o término da Segunda Guerra Mundial, os Estados Unidos estabeleceram o *Coordinating Committee for Multilateral Export Control* (COCOM) para monitorar e controlar as restrições sobre exportações de tecnologias militares do país. Além disso, vários tratados subsequentes foram criados com o objetivo de regular a venda de produtos estratégicos, como o *Missile Technology Control Regime* (MTCR) em 1987 e o *Hague Code of Conduct* (HCOC) em 2002. Este último, ao contrário do MTCR, busca limitar não apenas a venda, mas também a fabricação de produtos estratégicos (BRICK, 2009).

Adicionalmente, os Estados Unidos estabeleceram regimes internos para regulamentar o comércio de tecnologias militares, incluindo o *Bureau of Industry and Security* (BIS), sob a administração do *Department of Commerce*, e o *International Traffic in Arms Regulations* (ITAR), gerenciado pelo *Department of State*, com suporte técnico do *Department of Defense*. O BIS lida com questões relacionadas à segurança nacional, política externa e objetivos econômicos, enquanto o ITAR trata de regulamentações relacionadas à exportação, reexportação e importação de itens tangíveis e intangíveis de defesa (BRICK, 2009).

As trajetórias que as inovações tecnológicas relacionadas à defesa seguem podem ser categorizadas como Evolução nos Assuntos Militares (EAM) ou Revolução nos Assuntos Militares (RAM), com a distinção entre ambas dependendo do grau de salto qualitativo e das aplicações resultantes. A primeira pode ser descrita como um aprimoramento técnico, caracterizada por inovações incrementais (CRUZ, 2006), enquanto a segunda representa uma mudança de paradigma, marcada por inovações

radicais. Um exemplo de RAM é a utilização da estratégia de blitzkrieg (ataque relâmpago) pela Alemanha durante a década de 1930. Para que uma RAM seja eficaz, é crucial que as três principais forças militares - exército, marinha e aeronáutica - atuem de maneira integrada, com alinhamento em termos de pensamento, operações e desenvolvimentos, bem como em investimentos científicos e tecnológicos.

Atualmente, as RAMs são influenciadas pelas transformações ocorridas nas tecnologias de informação e comunicação (TIC), que nem sempre têm origem no âmbito militar, mas que se espalham para esse setor. Em geral, essas revoluções resultam da combinação das TICs com capacidades de vigilância, comando, controle e inteligência, além do uso de armas precisas. As revoluções atuais possibilitaram a construção de um campo de batalha virtual, reduzindo os riscos e aumentando a eficácia dos ataques armados.

Conforme observado por Cruz (2006), o uso intensivo das TICs, também conhecido como informática bélica, não apenas possibilita avanços significativos nas estratégias e operações militares, mas também apresenta duas vulnerabilidades potenciais, sendo elas: ataques cibernéticos que podem comprometer sistemas altamente dependentes da informatização; e o amplo acesso de civis a sistemas informatizados abre a possibilidade para intervenções de atores não estatais em conflitos armados.

Entretanto, essas inquietações não impedem o contínuo avanço e a crescente utilização das TICs, como evidenciado no tempo necessário para completar o ciclo OODA (Observação, Orientação, Decisão e Ação), conforme demonstrado no quadro a seguir.

Quadro 1: Evolução do Ciclo OODA

	1780's	1850's	1940's	1990's	2000's
Observação	Luneta	Telégrafo	Rádio, radar	Sensores	Redes Integrais
Orientação	Semanas	Dias	Horas	Minutos	Contínua
Decisão	Meses	Semanas	Dias	Horas	Imediata
Ação	1 Estação	1 Mês	1 Semana	1 Dia	1 Hora ou menos

Fonte: *Apud* Cruz, 2006.

Para Coutinho (2002), existe uma estreita relação entre o avanço tecnológico no âmbito militar e os investimentos realizados, juntamente com a definição de prioridades e a minimização de desperdícios. É imperativo que esses investimentos

sejam mantidos de forma contínua, uma vez que qualquer interrupção poderia resultar em um retrocesso no processo de capacitação.

Para promover o desenvolvimento científico e tecnológico no setor militar, é necessário equilibrar simultaneamente três fatores: **desempenho**, **prontidão** e **aplicação**. Concentrar excessivamente em qualquer um desses fatores isoladamente seria contraproducente. A colaboração e a sinergia na evolução conjunta são essenciais. Coutinho (2002) advoga pela comercialização dos produtos de defesa como um meio de manter os níveis de investimento em capacitação tecnológica, uma vez que a demanda das Forças Armadas no Brasil não tem sido suficiente para corresponder à oferta potencial. Ao chegar a essa conclusão, o autor elenca desafios para enfrentar essa situação sendo eles:

1. Fomentar uma cultura comercial;
2. Identificar as áreas estratégicas que devem ser priorizadas;
3. Implementar políticas de apoio à atuação de empresas multinacionais no país;
4. Assegurar a rentabilidade das empresas apoiadas por investimentos estatais; e
5. Reforçar os acordos de transferência de tecnologia.

Para alcançar o sucesso em sua estratégia comercial, é fundamental dar ênfase à qualidade do produto, garantir fontes de financiamento adequadas, conduzir ações diplomáticas eficazes e estabelecer parcerias comerciais sólidas. No entanto, é crucial reconhecer que, em termos de prioridade, a comercialização não deve ser a primeira consideração. O mercado de defesa é dominado por fornecedores tradicionais e produtos altamente tecnológicos, notavelmente os Estados Unidos. Portanto, em primeiro lugar, é extremamente desafiador ingressar nesse mercado e conquistar uma parcela significativa dele. Além disso, para que essa seja uma opção viável, é necessário estar em condições reais de competir, o que requer investimentos substanciais em P&D, uma ampla margem de compra pelo governo nacional e produtos altamente qualificados. Os compradores desse mercado possuem características específicas, geralmente sendo mais avançados científica e tecnologicamente do que outros consumidores, incluindo os próprios vendedores. Portanto, eles estabelecem padrões rigorosos de desempenho e valorizam tecnologias autênticas, mostrando-se pouco influenciados por campanhas

publicitárias e pequenas diferenciações. Assim, a inovação e a prestação de serviços técnicos desempenham um papel crucial (FREEMAN; SOETE, 2008).

Para que o Brasil alcance esse nível de competência, é necessário um longo período de investimento contínuo em P&D, seguido pelo uso adequado e efetivo pelas Forças Armadas. Isso requer investimentos ininterruptos a longo prazo. Até que o país atinja a maturidade tecnológica necessária para ingressar no mercado internacional, é essencial que o governo brasileiro assegure a demanda, especialmente para produtos considerados estratégicos em termos de tecnologia. Ao seguir essa estratégia, o governo incentivará um setor importante da economia que tem o potencial de gerar benefícios para outros setores civis e, assim, contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento econômico do país.

### 3.3 A DEFESA NACIONAL E O EFEITO *SPIN-OFF*

A Defesa Nacional costuma ser estreitamente associada a questões de guerra, levando muitos a verem a indústria militar como algo de pouca relevância para a economia em geral, especialmente em países que não enfrentam conflitos em larga escala, como o Brasil. Isso resulta em resistência social às propostas de revitalização do complexo industrial bélico. No entanto, há externalidades positivas ligadas a essa indústria, como o aumento da produção e exportação de produtos manufaturados de alta tecnologia, bem como a possibilidade de transferência dessa tecnologia para a sociedade civil, "efeito spin-off."

Nos Estados Unidos e em outros países, observou-se o efeito spin-off, onde tecnologias inicialmente desenvolvidas para fins militares encontraram aplicações na esfera civil, tornando-se um argumento forte em defesa da indústria de defesa além de seu uso em conflitos. Após as grandes guerras mundiais, o complexo industrial de defesa passou a buscar ativamente o desenvolvimento de produtos com aplicações tanto militares quanto civis.

Na década de 1980, houve estudos focados no complexo industrial de defesa, particularmente nos Estados Unidos e no Reino Unido, devido à sua importância econômica e tecnológica. Dois exemplos notáveis do efeito spin-off são a internet,

inicialmente desenvolvida pela ARPA (atualmente DARPA) do Departamento de Defesa dos EUA, o *Global Position System* (GPS). Essas tecnologias destacaram-se pela sua aplicação dual oferecendo flexibilidade e fortalecendo a indústria de defesa, além de trazerem diversos benefícios civis.

No Brasil, tecnologias como Veículos Aéreos Não-Tripulados (VANTS), sistemas de radares e satélites contribuem para a entrada no mercado internacional e reforçam a soberania nacional. Portanto, a indústria de defesa pode desempenhar um papel significativo no desenvolvimento econômico, além de sua função principal relacionada à defesa.

Dagnino e Campos Filho (2007) argumentam que a presença de efeitos spin-off é questionável devido a diversos fatores. Isso inclui a falta de empresas locais com investimentos substanciais em Pesquisa e Desenvolvimento, a relutância de empresas estrangeiras, geralmente mais inovadoras, em compartilhar conhecimento tecnológico com suas filiais no Brasil, e a tendência de priorizar a importação de máquinas e equipamentos em vez da produção interna, o que limita a disseminação dessa tecnologia para outros setores.

O declínio da indústria de defesa no Brasil desde os anos 1980 resultou em investimentos reduzidos em P&D. Com a diminuição da demanda interna e a crescente dificuldade de exportação, muitas empresas faliram ou se fundiram para sobreviver. No entanto, as que permaneceram ativas enfrentaram desafios significativos, incluindo a redução das compras governamentais na área militar e o aumento das importações de produtos bélicos. Essas importações foram ainda mais prejudiciais devido à falta de transferência de tecnologia para o Brasil, à aquisição de materiais usados e à falta de informações sobre a tecnologia empregada, o que resultou em uma grande disparidade entre a tecnologia usada pela indústria bélica brasileira e a de outros países, como os Estados Unidos, que sempre se destacaram nesse campo.

Diante do argumento de que a indústria de defesa tem o potencial de gerar inovações que beneficiam outros setores na sociedade civil, no caso brasileiro, Dagnino (2010) enfatiza que as empresas nacionais não demonstram indicadores positivos nesse sentido. Ele aponta que o número de patentes registradas por



empresas brasileiras é baixo em comparação com outros países e que o esforço inovador das empresas muitas vezes se concentra na compra de máquinas e equipamentos, com investimentos em P&D ainda insuficientes. Além disso, a absorção de mestres e doutores em áreas como engenharia é limitada.

No entanto, é importante notar que, em primeiro lugar, é incomum patentear armamentos e produtos de defesa, pois isso implicaria na divulgação detalhada de métodos de produção, o que não se aplica a esses produtos. Em vez de ser um argumento contra a revitalização da indústria bélica no Brasil, essa observação pode ser vista como uma razão para apoiá-la. Ao incentivar uma indústria que exigirá investimentos significativos em P&D e absorção de mão de obra altamente qualificada, o Brasil pode estar promovendo um ambiente mais propício para a inovação. Além disso, a classificação da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) coloca os setores aeroespacial e de defesa na categoria de alta tecnologia.

De acordo com o Ministério de Desenvolvimento da Indústria e do Comércio (MDIC), nos últimos anos, a intensidade tecnológica dos produtos exportados pelo Brasil tem diminuído, em parte devido ao aumento da exportação de produtos agrícolas. No entanto, investimentos crescentes nos setores aeroespacial e de defesa podem, a longo prazo, reverter essa tendência, devido ao maior teor tecnológico e valor agregado desses produtos, como ilustrado no quadro abaixo:

Quadro 2: Valor Agregado (US\$/Kg) de Produtos Selecionados

Segmento	US\$/kg
Mineração (ferro)	0,02
Agrícola	0,3
Aço, celulose, etc.	0,3 - 0,8
Automotivo	10
Eletrônico (áudio e vídeo)	100
Defesa (foguetes)	200
Aeronáutico (aviões comerciais)	1.000
Defesa (mísseis) / Tel. Celulares	2.000
Aeronáutica (aviões militares)	2.000 - 8.000
Espaço (satélites)	50.000

Fonte: OCDE

No que diz respeito ao efeito de transbordamento, Dunne e Hainer (2002) notam que a transferência dos benefícios da tecnologia militar para a indústria civil não é mais tão proeminente. Pelo contrário, eles observam um aumento no uso crescente de tecnologia e produtos civis na produção de equipamentos militares. Portanto, é necessário ser mais cauteloso ao usar o spin-off como argumento.

Além disso, embora esse efeito possa ocorrer, não deve ser considerado o objetivo principal da indústria de defesa. Primeiramente, porque a indústria de defesa deve satisfazer a demanda do governo nacional por produtos de defesa, tornando o país menos dependente de importações de empresas estrangeiras. Em segundo lugar, a busca por aplicações duais deve surgir das estratégias das empresas de defesa como uma maneira de diversificar seu portfólio, evitando se limitar ao mercado monopolista em que atuam.

A utilização de tecnologias duais é crucial para as estratégias de desenvolvimento tecnológico militar e pode contribuir para justificar investimentos em tecnologias militares (YANJUN; XIANGYANG, 2006). Portanto, a dualidade das tecnologias desenvolvidas deve ser considerada como uma possível consequência, em vez de ser vista como a principal motivação por trás dos investimentos em tecnologia militar.

### 3.4 INSTITUTOS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DAS FORÇAS ARMADAS (FFAA)

Segundo Amarante, 2013, a universidade teve sua origem na Baixa Idade Média (1100-1450) como um desdobramento do sistema educacional estabelecido por Carlos Magno a partir de 787 d.C. Por muitos séculos, sua área de atuação estava limitada principalmente à teologia, ciências humanas, ciências médicas e educação fundamental. Seu currículo incluía disciplinas linguísticas, como gramática, retórica e dialética (trívio), e disciplinas matemáticas, como geometria, aritmética, astronomia e música (quatrívio). Somente no século XIX, a universidade começou a se diversificar, admitindo estudantes em áreas ligadas às ciências exatas, incluindo engenharias. Até então, a universidade tinha pouca ligação com a tecnologia.

Ainda, segundo o autor, o mundo contemporâneo, entretanto, a universidade desempenha um papel crucial no avanço tecnológico das sociedades. Ela compartilha esse papel com laboratórios e centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de grandes empresas. Algumas instituições de ensino superior, como o Instituto Militar de Engenharia (IME), focam em tecnologias militares terrestres, enquanto outras, como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), se dedicam a tecnologias militares aéreas e espaciais. Além disso, o Departamento de Engenharia Naval da Escola Politécnica de São Paulo concentra-se em tecnologias navais. Essas escolas desempenham um papel vital no avanço e desenvolvimento das respectivas áreas de tecnologia.

Sobreposto à universidade, encontramos o centro de P&D que, como o próprio nome indica, dedica-se, preferencialmente, à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento experimental.<sup>2</sup> O ensino em geral não é realizado em centros de pesquisa, só ocorrendo essa atividade quando estritamente necessária. O centro de P&D voltado a fins militares vale-se dos conhecimentos adquiridos nas universidades para emprestar-lhes uma roupagem aplicada, visando à obtenção de “ferramentas de combate” a serem disponibilizadas para a realização das guerras. Neste centro de P&D realiza-se um trabalho sistemático com a tecnologia militar, objetivando tanto o desenvolvimento de novos materiais e produtos e o estabelecimento de novos processos, sistemas e serviços específicos, quanto o melhoramento técnico e operacional daqueles já existentes. No país, em nível de P&D militar, operam os seguintes centros: o Centro Tecnológico do Exército (CTEx), desenvolvendo tecnologias militares terrestres, e o Centro Técnico Aeroespacial, hoje chamado de Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (CTA), desenvolvendo tecnologias militares aeroespaciais. Na Marinha existem dois institutos: o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), desenvolvendo tecnologias de meios navais, e o Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), realizando estudos sobre o meio ambiente naval, ou seja, oceanografia.

Para Amarante, no mesmo patamar do centro de pesquisa e desenvolvimento, existem entidades responsáveis por conduzir testes e avaliações a fim de verificar se os equipamentos militares, sejam produtos ou serviços, atendem aos requisitos operacionais e técnicos estabelecidos pelos estados-maiores das três Forças Armadas. No Brasil, essas avaliações são conduzidas pelo Centro de Avaliações do

Exército (CAEx), pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial da Aeronáutica (IFI) e pelo Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV).

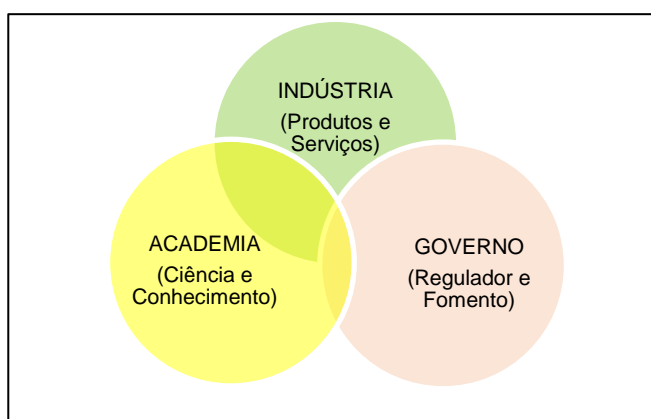
### 3.5) A TRÍPLICE HÉLICE

A Tríplice Hélice é uma estratégia de desenvolvimento baseada na colaboração entre governo, indústria e academia. Ela visa promover o desenvolvimento de projetos de pesquisa e inovação de maneira mais integrada e colaborativa, com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico, social e tecnológico de um país.

A Tríplice Hélice é considerada importante porque permite que os três setores envolvidos – governo, indústria e academia – trabalhem juntos para promover o desenvolvimento de novas tecnologias e inovações, bem como para encontrar soluções para problemas complexos. Isso permite que as ideias e as inovações geradas na academia sejam rapidamente aplicadas na indústria, o que pode levar ao desenvolvimento de novos produtos e serviços que podem beneficiar a sociedade em geral.

Além disso, a Tríplice Hélice também pode promover a transferência de tecnologia e conhecimento entre a academia e a indústria, o que pode ajudar a acelerar o desenvolvimento de novas tecnologias e inovações. Ela também pode promover a criação de empregos qualificados e o desenvolvimento de novas oportunidades de negócios, o que pode contribuir para o crescimento econômico de um país.

Figura 03: Tríplice Hélice



Fonte: O Autor

A ideia base é que a inovação tecnológica só é possível quando o conhecimento desenvolvido nas Academias é canalizado para atender demandas econômicas-sociais que as Indústrias ou Empresas analisam, gerenciam e, posteriormente comercializam, com o apoio de políticas públicas que visem coordenar o desenvolvimento do potencial de setores e regiões e gerir os modelos contratuais das parcerias entre os diferentes atores.

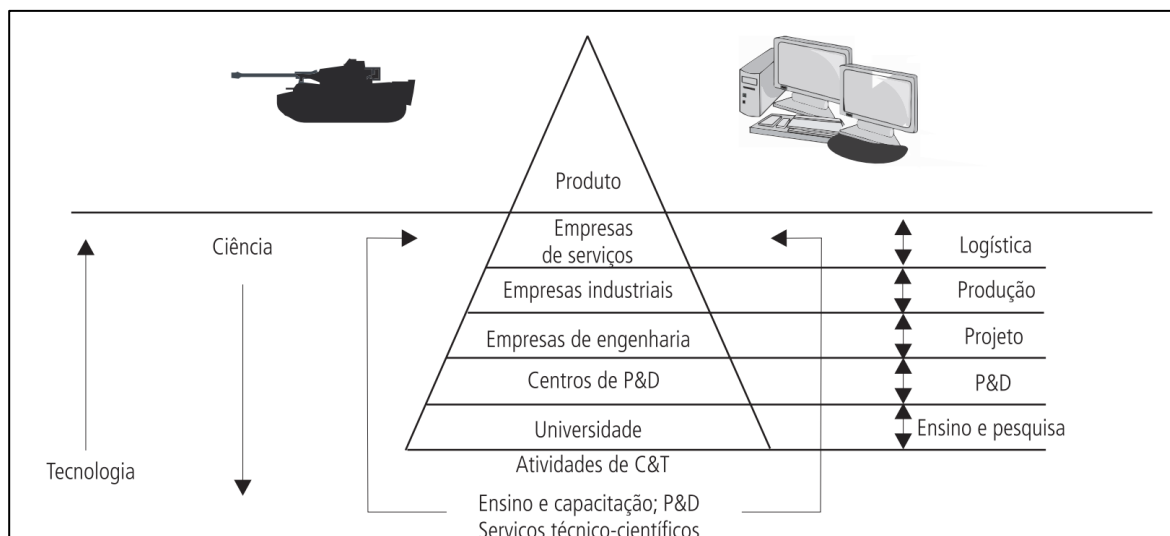
Nesse contexto, cada vértice da tríplice hélice possui um papel específico, sendo eles:

- A Academia empreendedora é aquela que apresenta a habilidade de participar do processo de inovação, bem como no da pesquisa produzindo conhecimento associado aos problemas do setor empresarial/industrial.

- As indústrias/empresas transformam os conhecimentos gerados na academia em produtos e/ ou serviços para a sociedade também geram novas demandas de pesquisa às academias, por meio das necessidades inerentes a seus processos produtivos.

- O papel do governo é ser o moderador, não o controlador. Seu objetivo é garantir que a Hélice Tríplice funcione bem, incluindo as hélices duplas governo-academia, academia-indústria e indústria-governo, assim como as três hélices simples.

Nesse contexto, segundo Amarante 2012, surge o conceito de *iceberg* tecnológico. Observando a figura abaixo, acima da “linha d’água” estão os elementos mais visíveis dessa estrutura, quais sejam, produtos e serviços tecnológicos disponibilizados para a defesa nacional. Abaixo da “linha d’água” está a BID, representada pelas instituições que a integram. Quanto mais próxima da base do *iceberg* estiver uma determinada instituição participante, maior o conteúdo *científico* do seu trabalho; e, quanto mais próxima ela se achar em relação ao usuário, maior será o conteúdo *tecnológico* de suas atividades.

Figura 04: *Iceberg Tecnológico*

Fonte: Amarante 2012

Por sua vez, a obtenção da tecnologia militar passa a ser o objetivo da operação das cinco bases de defesa, quais sejam: científica, tecnológica, infraestrutural, industrial

e logística. A integração funcional dessas cinco bases constitui a espinha dorsal para a capacitação tecnológica militar de um país, sinteticamente cognominada BID ou também *iceberg* científico-tecnológico de defesa. O sucesso da BID decorre do trabalho

conjunto e harmônico do setor produtivo, normalmente realizado pela gestão privada, e do setor de desenvolvimento, usualmente a cargo da gestão pública (AMARANTE, 2012).

Nesse contexto, o incremento da cooperação entre as instâncias governamentais de todos os níveis, a base industrial brasileira e as academias, promovem a sistematização da tríplice hélice, fazendo com que a era do conhecimento seja consagrada pela busca e necessidade da materialização de avanços técnicos e científicos. Ademais, definirão também como os agentes atuarão no relacionamento entre as nações e o bem-estar de suas sociedades.

#### 4. A INDÚSTRIA DE DEFESA E A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA

Segundo Coroaes, 1991, É um dado histórico que toda inovação tecnológica em armamento, na forma de um dispositivo de ação, eventualmente enfrentará uma resposta que anulará a vantagem inicialmente alcançada. Essa resposta pode envolver medidas defensivas, como aumento da proteção, ou até mesmo aprimoramento do poder de fogo e da mobilidade dos dispositivos ameaçados por esse dispositivo de ação. Essa situação destaca a importância de priorizar o constante aprimoramento do sistema de defesa de um país, com o objetivo de manter uma posição vantajosa em relação aos adversários, tanto em termos de seus sistemas de defesa quanto de ataque.

Segundo Amarante, 2013, na ausência da tutela de uma outra potência militar, para não permanecerem em posição frágil numa situação de conflito, ambos os opositores necessitam ter capacidade de produzir suas armas de ataque e de defesa. Por isso, a ID assume singular importância no papel de provimento de defesa e segurança; e notadamente no caso de um país desenvolvido, ou mesmo emergente, este passa a ser obrigado a dispor de uma BID proporcional à sua dimensão político-econômica. Tanto para sua sobrevivência como para emprestar a possíveis opositores respeito por seu poder militar, esse país precisa possuir uma sólida ID, para a qual concorrem instituições privadas e públicas. Por sua vez, o país subdesenvolvido deve trabalhar intensamente para também dispor de uma ID adequada a sua sobrevivência e à proteção de seus interesses. A sua capacidade técnica e financeira, no entanto, restringirá essa indústria a “produtos mais simples e de consumo mais regular, como munições de pequeno calibre ou rádios de comunicação, pois neste caso a produção é rotineira e a comercialização mais previsível, semelhante à de produtos de consumo não militar” (Cunha e Amarante, 2011).

Contudo, mesmo em países desenvolvidos, a ID sozinha não tem fôlego para assegurar a robustez de seu poderio militar. São necessárias, além de outras indústrias relacionadas ao setor de defesa, uma vasta gama de instituições privadas e órgãos estatais para, de uma forma cooperativa e integrada, empreenderem de maneira eficiente o trabalho de construção de meios militares de ataque e de defesa.

#### 4.1 A INDÚSTRIA DE DEFESA

Para que se possa compreender o que é a Base Industrial Brasileira, é importante definir o que é Indústria de Defesa (ID). Segundo Amarante, 2012, a característica mais determinante de uma empresa que pretende situar-se no rol da Indústria de Defesa está relacionada com as atividades funcionais produtivas e básicas por ela executadas. A existência das atividades funcionais produtivas descritas a seguir, no modo operacional da empresa, define se ela pode ser efetivamente considerada uma ID.

- 1) Produção: é a atividade de fabricação de produtos ou componentes com a tecnologia de base da indústria, a que caracteriza o seu setor industrial, no caso voltado a fins militares.
- 2) Integração: é a atividade necessária à indústria que almeja trabalhar com sistemas de armas. Sua competência atinge o patamar de projeto e fabricação de meios de integração de armas e de sistemas.
- 3) Logística: é a atividade de *procurement* (aquisição), de fornecimento e de manutenção de sistemas de armas, meios militares e componentes.
- 4) Pós-venda: é a atividade realizada após a venda do meio militar, com o objetivo de mantê-lo operacional, incluindo a reengenharia, a revisão dos processos produtivos, entre outros.
- 5) Domínio da tecnologia: é a constante e permanente atividade com a tecnologia de base de sistemas e meios militares, demonstrando que a empresa domina essa tecnologia.

Ainda segundo o autor, as atividades funcionais básicas também servem para determinar as condições de agregação de valor, dimensão e longevidade da ID. Estas atividades funcionais básicas, abaixo descritas, podem ser inclusive realizadas em parte pelo Estado, sem com isso diminuir o conceito ou a capacitação da empresa atuando no setor de defesa.



1) Avaliação técnica e operacional: é o trabalho sistemático realizado para verificar a conformidade técnica e operacional de um produto ou serviço militar com os requisitos técnicos e operacionais emitidos pelo cliente (Exército, Marinha ou Aeronáutica).

2) Desenvolvimento experimental: é o trabalho sistemático delineado a partir do conhecimento existente, adquirido por intermédio da pesquisa ou da prática, visando tanto à produção de novos materiais e produtos quanto ao estabelecimento de novos processos, sistemas e serviços.

3) Projeto: é a concepção do equipamento ou serviço militar que procura atender aos requisitos técnicos e operacionais emitidos pelo cliente (Exército, Marinha ou Aeronáutica).

4) Pesquisa aplicada: é a busca de novos conhecimentos científicos ou técnicos que ofereçam soluções a problemas objetivos, previamente definidos.

5) Pesquisa básica: é a busca generalizada de novos conhecimentos científicos sem objetivar aplicações práticas predeterminadas (em outras palavras, a chamada “ciência pela ciência”).

6) Formação e/ou treinamento de recursos humanos: é a preparação dos recursos humanos para trabalhar com proficiência num setor específico de trabalho técnico.

Por sua vez, os produtos elaborados pela ID possuem as seguintes características:

1) Para os equipamentos mais complexos, o seu desenvolvimento é realizado em longos ciclos; muitas vezes a fabricação é feita sob encomenda e com custo integralmente assumido pelo cliente. Já no caso de produtos mais simples, como munições, o fornecimento é regular e o comércio é mais previsível, dados os ganhos de escala; por ser um produto de consumo, a sua logística consiste de atividades mais semelhantes àquelas de produtos de consumo não militares.

2) Quando a escala de fabricação é pequena ou média, a produção apresenta uma elevada verticalização. São poucas as indústrias de “armapeças”, pois os componentes dos equipamentos militares são, normalmente, fabricados integralmente pela mesma ID produtora dos mesmos.

3) Não só os sistemas, mas também os armamentos são multidisciplinares em termos de processo fabril, envolvendo tecnologias mecânica, química, elétrica, eletrônica, informática, cartográfica, de comunicações, de materiais, dentre outras.

4) Por ser destinado ao emprego em campo operacional de elevada letalidade, em que uma segunda chance para uso é altamente improvável, o armamento deve apresentar alta confiabilidade, isto é, ele não pode falhar.

5) Os produtos militares ostentam altos custos decorrentes de sua crescente complexidade e conteúdo tecnológico, e a necessidade imperiosa de se contar com suporte logístico adequado implica também custos ainda mais elevados para sua manutenção.

A indústria de defesa enfrenta diversos desafios e obstáculos ao longo de sua atividade operacional. A falta de regularidade nas encomendas militares dificulta um funcionamento planejado, o que resulta em custos mais altos, desequilíbrios frequentes entre receitas e despesas, e dificuldades financeiras relacionadas à falta de capital de giro e fluxo de caixa.

Durante períodos de paz, surge o desafio de manter em operação instalações, porque essas instalações muitas vezes foram dimensionadas para atender à demanda durante situações de guerra. Além disso, a obsolescência de equipamentos e infraestrutura devido à falta de investimento em modernização é uma preocupação

recorrente. A principal razão para isso é a dificuldade da administração central em priorizar os preparativos para possíveis conflitos e adquirir materiais militares em um contexto de paz, quando os recursos são escassos devido a outras prioridades nacionais.

#### 4.2 AS POLÍTICAS DE ESTADO QUE SE DESTACARAM E O SETOR DE DEFESA

A preocupação com a defesa nacional tem sido uma constante ao longo da história dos governos. Desde os tempos de Adam Smith, que em sua época observou as duas principais funções do Estado, sendo elas: proteger a sociedade contra ameaças externas e invasões por parte de outras nações independentes; e proteger cada membro da sociedade contra injustiça e opressão; a segurança tem sido uma prioridade. No entanto, tão importante quanto garantir essa segurança é providenciar os meios necessários para alcançá-la, incluindo o fornecimento adequado de infraestrutura física, científica e, especialmente, equipamentos para as Forças Armadas. Para assegurar essas condições, é fundamental que o Estado tenha os recursos financeiros necessários à sua disposição.

No caso brasileiro, os programas recentes de modernização e reequipamento das Forças Armadas, que foram incorporados à Estratégia Nacional de Defesa em 2008, são frequentemente interpretados de duas maneiras distintas. Por um lado, são vistos como uma maneira de fortalecer o poder militar do país e expandir sua influência global. Por outro lado, são percebidos como um investimento questionável, dado o contexto de carências sociais prementes. No entanto, essa percepção muitas vezes negligencia a realidade enfrentada pelas Forças Armadas e pela Base Industrial de Defesa, ambas afetadas pela volatilidade e imprevisibilidade dos gastos no setor de Defesa, como indicado pela COMDEFESA em 2011.

As iniciativas e propostas políticas relacionadas à defesa, desenvolvidas pelo Ministério da Defesa, geralmente não ocorrem de forma isolada, mas envolvem uma colaboração estratégica com outros Ministérios, como o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI) e o Ministério do Planejamento. Essa interação é

essencial para garantir a efetividade das ações, tanto do ponto de vista operacional quanto financeiro.

Além disso, ao longo deste estudo, será observado que algumas das políticas lançadas contam com a colaboração de outros Ministérios, especialmente quando o foco está na indústria de defesa. É importante notar que as políticas foram identificadas com base em seus documentos de lançamento, e é uma característica comum em estudos sobre políticas não encontrar informações detalhadas sobre seu progresso ou acompanhamento posterior. A falta de transparência na condução dessas políticas limita a capacidade de analisar sua eficácia e impacto.

As políticas e propostas implementadas ao longo da última década estão resumidas a seguir, com o objetivo de contextualizar as iniciativas governamentais destinadas a fortalecer o setor de defesa.

#### 4.2.1) Política e Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica (2002).

Aprovada em 2002 pelo Ministério da Defesa, a Portaria Normativa 764/MD estabeleceu a política e diretrizes relacionadas à compensação. Seu propósito foi promover o avanço tecnológico no campo da defesa por meio das negociações originadas a partir das compras efetuadas pelas Forças Armadas e, conseqüentemente, pelo poder de compra do governo. Do ponto de vista estratégico, essa política visou obter benefícios decorrentes das aquisições de produtos estrangeiros, além de vantagens diretas. Além disso, buscou estabelecer parcerias com empresas e instituições internacionais para fortalecer a capacitação das empresas e das Forças Armadas envolvidas. A Portaria incluiu disposições como:

As negociações de contratos de importação de produtos de defesa realizadas por qualquer uma das Forças Armadas, com valor líquido - F.O.B. acima de US\$ 5.000.000,00 (cinco milhões de dólares americanos), ou valor equivalente em outra moeda, seja em uma única compra ou cumulativamente com um mesmo fornecedor, num período de até doze meses, devem incluir, necessariamente, um Acordo de Compensação, desde que amparadas por dispositivos legais vigentes (BRASIL, 2002, Art. 8º).

Essa política representa um avanço notável no reconhecimento da importância de negociar acordos que resultem em benefícios substanciais ao adquirir produtos estratégicos importados. Contudo, a implementação dessas negociações enfrenta desafios consideráveis devido à resistência de diversos países em compartilhar tecnologias sensíveis, o que, por sua vez, aumenta ainda mais os custos associados a essas aquisições.

#### 4.2.2) POLÍTICA NACIONAL DA INDÚSTRIA DE DEFESA (2005)

A Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID) foi oficialmente implementada em 20 de julho de 2005, quando foi publicada no Diário Oficial. Nessa publicação, a PNID apresentava suas definições, seus objetivos (tanto gerais quanto específicos) e suas orientações, além de atribuir responsabilidades pela sua coordenação. O objetivo geral da PNID era fortalecer a Base Industrial de Defesa (BID), com objetivos específicos propostos, que incluíam: produzir e desenvolver os produtos estratégicos no Brasil; reduzir a carga tributária; priorizar a aquisição, pelas Forças Armadas, em indústrias brasileiras; incorporar qualidade e tecnologia aos produtos; estimular a competitividade, com o intuito de expandir as exportações.

Posteriormente, segundo a Portaria Normativa Nº. 586/MD, emitida em 24 de abril de 2006, aprovou as ações estratégicas para a implementação da Política Nacional da Indústria de Defesa (AED). A primeira dessas ações visava conscientizar a população civil, a comunidade acadêmica e os líderes políticos sobre a importância de uma Base Industrial de Defesa (BID) robusta, enfatizando a necessidade de apoio e aprovação da sociedade, o que é fundamental para garantir um maior respaldo à política. A segunda ação estratégica buscava reduzir gradualmente a dependência externa de produtos estratégicos de defesa, promovendo seu desenvolvimento e fabricação interna. Dado que esse ponto está diretamente relacionado à estrutura industrial, é relevante destacá-lo de forma sequencial: `

- Proposta de criação de uma lista de Produtos e Tecnologias Estratégicos de Defesa;
- Priorizar as ações para o desenvolvimento de produtos de defesa pela indústria nacional;

- Compatibilizar o tempo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) às necessidades da defesa nacional e incrementar ações voltadas para a inovação de produtos e processos, com foco nas demandas das Forças Armadas (FA), além de incentivar o intercâmbio entre as indústrias de defesa e as FA para a P&D e a produção de produtos de defesa;
- Identificar os projetos estratégicos de defesa para proposição aos Comitês Gestores dos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia;
- Identificar os projetos estratégicos de defesa tendo em vista a inserção no Orçamento da União;
- Propor que a parcela do orçamento anual do MD destinada a investimentos para P&D seja considerada impositiva, com percentual fixo da arrecadação prevista, permitindo a sustentabilidade da indústria e o desenvolvimento dessa área voltada para P&D; e
- Propor dispositivo legal que estimule as aquisições internas de produtos de defesa como forma de incentivo ao desenvolvimento de novas tecnologias pela indústria nacional.

Nesse sentido, a Política de Defesa Nacional de 2005 não apresentou alterações significativas em relação ao documento de 1996, que foi lançado durante o governo de Fernando Henrique Cardoso. As maiores contribuições do governo de Luiz Inácio Lula da Silva só começaram a surgir com a implementação da Estratégia Nacional de Defesa, emitida em 2008.

#### 4.2.3) PLANO DE AÇÃO 2007-2010

O Plano de Ação 2007-2010 tinha como objetivo principal complementar as iniciativas já em andamento da política vigente naquela época. Uma das ações planejadas era fortalecer as atividades de pesquisa e inovação em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país, incluindo a área de Defesa Nacional. Nesse contexto, a linha de ação número 19 tinha o propósito de:

Promover a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias focadas nas prioridades da Política Nacional de Defesa e de interesse da segurança pública, por meio do apoio à infraestrutura de pesquisa das instituições científicas e

tecnológicas (ICTs) nessas áreas; à capacitação de recursos humanos; e à inovação em empresas nacionais. Serão apoiadas, também, parcerias entre ICTs e órgãos públicos para a formulação, a implementação e a avaliação de políticas de segurança pública e de combate à criminalidade.

Entretanto, no que diz respeito às medidas que teriam impacto sobre a indústria de defesa, o plano apenas estabeleceu objetivos gerais, sem oferecer uma definição clara de programas ou procedimentos, ao contrário do que ocorre em outras áreas de atuação.

#### 4.2.4) ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA (2008)

A Estratégia Nacional de Defesa (END), apresentada pelo governo brasileiro em dezembro de 2008, destacou-se como a mais impactante. Ela consolidou os interesses existentes até então e tem sido o principal direcionador das ações governamentais desde a sua implementação.

A estratégia de defesa estabeleceu novas metas e fundamentou-se em uma perspectiva diferente daquela que predominava até então. Anteriormente, a principal preocupação do Brasil estava centrada na garantia de sua soberania na América do Sul, visando a proteção contra potenciais conflitos com seus países vizinhos. Entretanto, em 2008, a preocupação adotou uma abordagem voltada para o novo cenário nacional, reconhecendo que, antes de lidar com rivalidades regionais, era necessário concentrar esforços na salvaguarda de suas riquezas naturais, que despertavam interesse de nações mais poderosas globalmente.

Além da preocupação com a defesa da Amazônia, que já estava em pauta há algum tempo, a descoberta das reservas de petróleo do pré-sal acrescentou uma camada adicional de complexidade, exigindo maior vigilância e preparação para proteger esses recursos de eventuais ameaças externas.

Segundo Leske, a Estratégia Nacional de Defesa (END) foi concebida em torno de três pilares fundamentais: a reestruturação das Forças Armadas, a reorganização da Indústria Nacional de Material de Defesa e o fortalecimento e expansão do Serviço Militar.

No que se refere à reestruturação das Forças Armadas, o enfoque está centrado em três elementos principais: vigilância e controle, mobilidade e presença. Nesse contexto, busca-se ampliar o envolvimento das Forças Armadas nas áreas fronteiriças, seja em terra, com ênfase especial na região amazônica, seja no mar, sobretudo na região do pré-sal, além de assegurar a defesa do espaço aéreo, particularmente nas áreas limítrofes com nações vizinhas, onde o tráfico e contrabando de mercadorias são uma presença constante e desafiadora.

Além disso, a END propõe o desenvolvimento das capacidades estratégicas das três forças armadas, a fim de agilizar uma resposta eficiente e coordenada a possíveis ameaças. Essas capacidades estratégicas são consideradas os principais instrumentos para alcançar tal objetivo. Portanto, as diretrizes da END envolvem o aprimoramento das Forças Armadas, a manutenção do serviço militar obrigatório e a determinação dos recursos necessários para enfrentar de maneira eficaz as diversas situações que possam surgir.

Para melhorar o desempenho das Forças Armadas, com a aquisição dos equipamentos necessários, é de extrema importância "fortalecer a capacidade da indústria nacional de material de defesa, a fim de alcançar independência em tecnologias essenciais para a defesa" (END, 2008, p. 10). Nesse sentido, a estratégia propõe um engajamento das empresas de defesa estatais, que deveriam liderar o desenvolvimento tecnológico, uma vez que poderiam adotar uma abordagem de longo prazo com menos ênfase na rentabilidade imediata.

Nesse contexto, a colaboração entre empresas privadas e estatais, instituições acadêmicas e centros de pesquisa, apoiados por iniciativas governamentais, poderiam dinamizar o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D), reduzindo seu prazo de execução e promovendo o desenvolvimento do Sistema Nacional de Inovação de Defesa. Essa visão sistêmica do processo tecnológico tem sido gradualmente adotada desde as propostas pioneiras de Freeman (1987; 1995) e Lundvall (1992).

O setor de defesa é estratégico para os países, não só em termos de segurança nacional, mas também em relação às possibilidades de avanços em tecnologias de ponta.



Sendo assim, o MD, preocupado em estimular o desenvolvimento tecnológico, estabeleceu algumas áreas de C&T de interesse da Defesa, divididos em quatro temas principais, sendo eles:

TEMA 1 - Domínio de tecnologias que atendam às necessidades da Defesa Nacional: Ampliação do conteúdo tecnológico dos produtos e serviços de Defesa; Elevação do nível de capacitação de recursos humanos; Aprimoramento da infraestrutura de C&T de apoio a programas e projetos de interesse da Defesa Nacional.

TEMA 2 - Contribuição para o fortalecimento da indústria nacional: Criação de um ambiente favorável à inovação e à competitividade industrial; Implantação de mecanismos de financiamento das atividades de C,T&I de interesse da Defesa Nacional.

TEMA 3 - Reconhecimento institucional, no Brasil e no exterior: Ampliação do interesse dos diversos segmentos da sociedade pelas iniciativas nas áreas da C,T&I voltadas para a Defesa Nacional; Aprimoramento da imagem de excelência institucional.

TEMA 4 - Gestão eficiente e eficaz: Integração das iniciativas de C,T&I de interesse da Defesa Nacional, conduzidas nas organizações militares de P&D, nos institutos, nas universidades civis e na indústria; Estabelecimento de política para a valorização de recursos humanos, baseada em resultados: Implantação de sistemática que integre o planejamento estratégico, o ciclo de desenvolvimento de produtos e serviços de Defesa e a avaliação de resultados.

A Estratégia Nacional de Defesa (END) também introduziu um novo conjunto de regulamentos para as empresas de defesa, que inclui a possibilidade de dispensar licitações e a implementação de um regime tributário especial. Essas medidas visam atender a uma das principais preocupações do setor, que diz respeito à carga tributária excessiva que afeta negativamente a competitividade em relação aos produtos importados.

Além disso, a END identificou um dos principais desafios relacionados à capacidade tecnológica nacional e estabeleceu o compromisso do Ministério da

Defesa de aumentar os investimentos em pesquisa, especialmente nas áreas consideradas prioritárias, como a área espacial, cibernética e nuclear.

#### 4.3 A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

Segundo Andrade, A BID teve seu início na segunda metade do século XVIII, por iniciativa portuguesa. Em 1762, seguindo decisão do vice-rei Gomes Freire de Andrade, foi estabelecida a Casa do Trem de Artilharia no Rio de Janeiro, sendo transformada, dois anos depois, em Arsenal do Trem. O objetivo deste empreendimento era atender as necessidades de reparação e fundição de materiais bélicos na região do Cone-Sul (Amarante, 2004). Nesse meio tempo, também surgiu o Arsenal da Marinha do Rio de Janeiro. Criado em 1763 para fortalecer militarmente a colônia, o Arsenal tinha como principal função realizar reparos e manutenção de navios da esquadra real.

Ainda segundo o autor, a inauguração da Casa do Trem e do Arsenal da Marinha pode ser considerada como o ponto de partida para o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID). No entanto, como argumentado por Amarante (2004), a importância das atividades industriais no setor de defesa só ganharia destaque com a chegada de Dom João VI ao Brasil. Um evento significativo ocorreu em 1808 com a criação da Fábrica Real de Pólvora da Lagoa Rodrigo de Freitas. Posteriormente, em 1824, essa fábrica foi transferida para Magé, no Rio de Janeiro (RJ), e passou a ser chamada de Real Fábrica de Pólvora da Estrela. Essa instalação permanece em funcionamento até os dias de hoje, passando por várias reformulações ao longo dos anos. Em 1939, foi rebatizada como Fábrica da Estrela e, em 1975, foi incorporada à empresa estatal Indústria de Material Bélico do Brasil (Imbel) (Dellagnezze, 2008, p. 7-8).

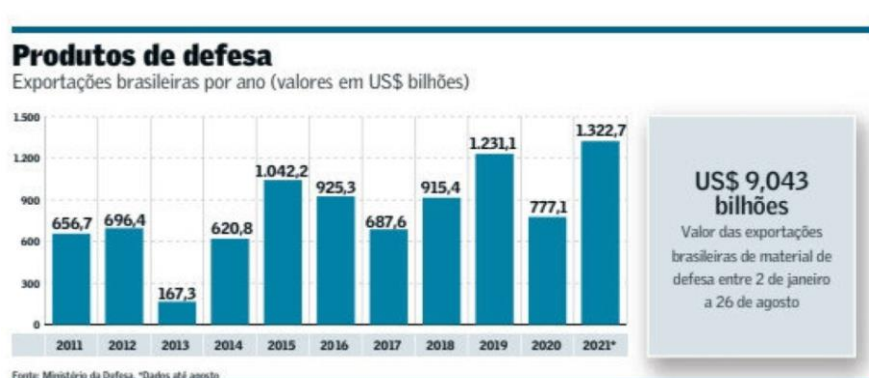
Dado que o setor industrial de defesa desempenha um papel estratégico na realização dos interesses nacionais no futuro, é crucial entender de que maneira o Estado pode efetivamente apoiar o fortalecimento das empresas que atuam nesse setor.

Nesse sentido, segundo o Livro Branco de Defesa (LBD) a Base Industrial de Defesa (BID) é denominada pelo conjunto das empresas estatais ou privadas que

participam de uma ou mais etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos estratégicos de defesa – bens e serviços que, por suas peculiaridades, possam contribuir para a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país. Para que possa se consolidar com sucesso, a BID depende do trabalho conjunto e harmônico do setor produtivo, concentrado essencialmente na iniciativa privada, com o setor de desenvolvimento, a cargo do Estado.

As melhorias no contexto da Base Industrial de Defesa (BID) durante os anos 2000 podem ser claramente identificadas por meio do aumento das exportações de equipamentos militares brasileiros, conforme ilustrado no gráfico 3. Durante esse período, os produtos brasileiros destinados ao mercado internacional se beneficiaram do crescimento dos gastos militares em diversas nações ao longo da década de 2000, um fenômeno que sucedeu a queda observada nos anos 1990 (Moraes, 2012, p. 45). No entanto, é importante ressaltar que, mesmo com esse avanço, os valores exportados ainda não atingiram o mesmo patamar expressivo registrado na década de 1980, como pode ser observado no gráfico abaixo.

Quadro 3. Exportações Brasileiras de Material de defesa



Fonte: Defesa.net

As exportações brasileiras de produtos de Defesa bateram recorde no ano de 2021 e atingiram a cifra de US\$ 2 bilhões, demonstrando um aceleração da BID brasileira. Ministério da Defesa, a campanha comercial mais incisiva, mudanças na legislação e também as diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa contribuíram para a alta dos números das exportações.

Segundo o Ministério da Defesa, as vendas de tanques, aviões, armamentos, munições e sistemas de lançamento de foguetes, entre outros, somaram US\$ 1,122

bilhão até o mês de agosto e superam a cifra de todo o ano de 2019 (US\$ 1,231 bilhão) e de 2020 (US\$ 777 milhões). Cabe ressaltar que, em 2020, as exportações tiveram o desempenho afetado por problemas logísticos que dificultaram operações durante a pandemia.

Segundo com a Associação Brasileira das Indústrias de Materiais de Defesa e Segurança (Abimde), instituição que lista mais de duzentas associadas em seu *website*, é uma das poucas entidades com acesso mais amplo aos dados do setor industrial na área de defesa no Brasil. A associação divulgou, em uma apresentação realizada em 2014 sobre o setor, que as empresas associadas teriam obtido um faturamento de aproximadamente 4 bilhões de dólares em 2013.

Além disso, segundo informações da associação, a Base Industrial de Defesa (BID) estaria composta por cerca de quarenta empresas dedicadas à exportação de produtos militares, proporcionando um total de 30 mil empregos diretos e 120 mil empregos indiretos (Abimde, 2013). É relevante ressaltar que algumas das principais empresas de defesa atuais, de acordo com um levantamento realizado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2011), são aquelas que se beneficiaram dos grandes projetos militares durante o auge da BID na década de 1980. Nesse contexto, o relatório da ABDI destaca empresas como Embraer, Avibras, Helibras e Emgepron, que têm raízes nesse período. Além disso, também menciona empresas que foram estabelecidas posteriormente, mas que abraçaram projetos que tiveram origem nas décadas de 1970 e 1980, como é o caso das empresas Mectron, Agrale e Atech (ABDI, 2011, p. 20).

Por último, é relevante destacar que a atual configuração da Base Industrial de Defesa (BID) é notavelmente diversificada, abrangendo diversos segmentos. O Livro Branco de Defesa do Brasil, disponibilizado pelo Ministério da Defesa, identifica oito segmentos como os mais relevantes dentro do contexto da indústria de defesa brasileira, que incluem: armas leves, munições e explosivos, armas não letais, armas e munições de calibre pesado, sistemas eletrônicos e sistemas de comando e controle, plataformas terrestres militares, plataformas aeroespaciais militares, plataformas navais militares e propulsão nuclear (Brasil, 2012a). Além desses, o livro também aborda o segmento de equipamentos de uso individual.

#### 4.4) AS PRINCIPAIS EMPRESAS DE DEFESA BRASILEIRAS

A abertura comercial ocorrida nos anos 1990 teve repercussões negativas adicionais sobre a indústria de armamentos no Brasil. De maneira semelhante ao que ocorreu em outros setores, o prolongado período de protecionismo comercial tornou essas empresas menos eficientes em comparação com suas contrapartes estrangeiras, criando, assim, desigualdades nas condições de concorrência. Isso levou algumas empresas brasileiras a passarem por processos de reestruturação e, em alguns casos, a buscar parcerias para diversificar suas operações no mercado civil. De acordo com informações obtidas em visitas a algumas dessas empresas, nos casos em que a empresa estava em situação precária, os projetos eram concebidos de forma que o cliente fosse responsável pelo fornecimento dos materiais necessários para a produção, uma vez que o conhecimento ainda estava presente, embora os equipamentos tivessem se tornado obsoletos.

A participação internacional das empresas brasileiras no mercado de armamentos tem sido bastante limitada. De acordo com Moraes (2012), durante o período de 1975 a 2010, apenas oito empresas brasileiras exportaram equipamentos militares para o exterior. Estas empresas são: Engesa (que faliu em 1993), Embraer, Avibras, Helibras, Indústria Aeronáutica Neiva (adquirida pela Embraer em 1980), Aerotec (adquirida pela Embraer em 1987), Mectron (controlada pela Odebrecht a partir de 2011), além da Engepron, CBC e Taurus.

É importante mencionar que essas empresas tiveram uma atuação tanto nos mercados civis quanto nos militares, oferecendo serviços de manutenção e assistência técnica. Dado o seu status como as principais empresas do setor bélico no País, é relevante apresentá-las, mesmo que de forma sucinta.

##### 4.4.1) AVIBRÁS

A Avibrás Aeroespacial é uma empresa que se dedica ao desenvolvimento, produção e prestação de serviços no setor de defesa. Seu portfólio inclui produtos como sistemas de artilharia, sistemas de defesa aérea, foguetes e mísseis, lançadores, Veículos Aéreos Não-Tripulados (VANTs) e veículos armados. Além disso, a empresa atua em segmentos como transporte civil, equipamentos de telecomunicação, eletrônica industrial (powertronics), pintura e explosivos

automotrizes. Fundada em 1961, a Avibrás é uma empresa de origem nacional e opera em um complexo industrial composto por quatro unidades localizadas no Vale do Paraíba, em São Paulo.

No final de 2012, a empresa celebrou um contrato com o Exército Brasileiro para produzir um lote inicial do míssil AV-TM 300, um míssil de cruzeiro com alcance de 300 quilômetros. Esse míssil pode ser lançado pelo sistema ASTROS, também desenvolvido pela Avibrás, que faz parte de outro projeto que recebeu nova demanda em 2012.

Além dos contratos com o governo brasileiro, a Avibrás também firmou um acordo com a Indonésia para fornecer o lançador de foguetes de artilharia Astros-2, que será utilizado por batalhões especializados do Exército Indonésio. Esse contrato inclui dois conjuntos completos do sistema Astros, que englobam carretas lançadoras, veículos blindados de comunicação, sistemas de comando e controle, além de veículos para o radar de coordenação e centrais de meteorologia. O valor total do contrato foi de aproximadamente R\$ 800 milhões.

#### 4.4.2) CBC

A Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC) é uma das mais antigas empresas dedicadas à fabricação de armas de fogo e munições, com uma trajetória que remonta a 1926. A CBC é especializada na produção de munições para armas de fogo de diversos calibres, tanto para armas curtas quanto para armas longas. Além disso, a empresa fabrica componentes para munições, espingardas e rifles. É importante ressaltar que mais de 70% da produção da CBC é destinada à exportação, abrangendo um mercado que engloba mais de 40 países. A expertise da CBC na área militar se concentra na fabricação de munições que variam desde calibres comuns, como o 9 mm, até munições mais avançadas, como as de 20 e 30 mm, utilizadas em canhões de diferentes tipos, incluindo Vulcan, Oerlikon e DEFA do tipo 550.

#### 4.4.3) EMBRAER

Em 1969, por meio de um decreto de lei, foi fundada a Embraer, uma empresa de capital misto. Seu primeiro lote de aeronaves, composto por 26 aviões Bandeirante, foi destinado à Força Aérea Brasileira (FAB). No entanto, na década de 1990, a

empresa enfrentou desafios significativos em seus mercados de atuação, resultando em várias reestruturações administrativas e na demissão de quase 70% de seus funcionários até 1996. Em 1994, a Embraer passou por um processo de privatização (MONOTO; MIGON, 2009; COSTA; SANTOS, 2010).

Atualmente, a Embraer é reconhecida como a terceira maior fabricante mundial de aeronaves civis, ficando atrás apenas da Boeing e da Airbus. A empresa se dedica ao desenvolvimento, fabricação, comercialização e manutenção de aeronaves de asas fixas, com foco principal em jatos regionais comerciais e executivos, além de algumas aeronaves militares. Durante a primeira década dos anos 2000, a receita líquida média anual da Embraer foi de cerca de R\$ 8,7 bilhões, e ela emprega atualmente cerca de 18.000 colaboradores (MORAES, 2012).

De acordo com Leske (2003), os aviões Bandeirantes foram inicialmente concebidos para atender ao mercado militar, mas obtiveram um grande sucesso internacional no setor civil regional, com mais de 500 unidades vendidas. Posteriormente, a empresa passou por um processo significativo de adaptação para atuar no mercado civil. No entanto, é importante destacar que o mercado militar continuou desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento tecnológico e na estruturação organizacional da empresa.

Após o sucesso do Bandeirante, a Embraer desenvolveu o Xavante, um jato de treinamento produzido em colaboração com a empresa italiana Aermacchi. Este projeto de caça a jato subsônico envolveu um considerável investimento e contribuiu substancialmente para o avanço tecnológico e organizacional da Embraer. Como mencionam Montoro e Migon (2009), os investimentos realizados pela Força Aérea Brasileira (FAB) desempenharam um papel essencial nesse processo, possibilitando à empresa alcançar um elevado nível de desenvolvimento tecnológico e alcançar grandes avanços em suas capacidades de fabricação e engenharia.

Dessa forma, o setor de defesa da Embraer se consolidou como um dos pilares fundamentais da empresa, desempenhando um papel estratégico no contexto do sistema de inovação de defesa. Em 2012, esse segmento registrou uma receita de aproximadamente US\$ 1 bilhão, proveniente de exportações de produtos, contratos para modernização e manutenção de aeronaves da Força Aérea Brasileira (FAB) e programas relacionados à defesa das fronteiras nacionais.

A Embraer Defesa e Segurança opera em mais de 48 países, fornecendo uma ampla gama de produtos e serviços, que incluem aeronaves militares, tecnologia de radar de última geração, sistemas de veículos aéreos não tripulados (VANT) e soluções avançadas de informação e comunicação, como as aplicações de Comando, Controle, Comunicações, Computação e Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (C4ISR).

#### 4.4.4) EMGEPRON

A Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) é uma entidade pública, estabelecida em 1982, subordinada ao Ministério da Defesa por meio do Comando da Marinha do Brasil. Suas principais responsabilidades abrangem a gestão de projetos destinados à Marinha, bem como a comercialização de produtos e serviços provenientes da indústria naval do setor de defesa nacional. Essas ofertas incluem embarcações militares, sistemas de combate embarcados, serviços oceanográficos, apoio logístico, entre outros.

Segundo site da EMGEPRON, em 1996, passou a administrar também a Fábrica Alte. Jurandyr da Costa Müller de Campos (FAJCMC), que pertence à Marinha e é responsável pela produção de munições de médio e grosso calibre utilizadas pela Marinha do Brasil, além de serem exportadas para diversas nações da América do Sul, África e Ásia.

Atualmente, a empresa está envolvida em projetos de destaque, como o Projeto do Ciclo do Combustível e o Projeto do Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica (LABGENE), que têm como objetivo o desenvolvimento e a construção de uma planta nuclear voltada para a geração de energia elétrica. Para a realização desses projetos, a EMGEPRON disponibiliza profissionais altamente qualificados para colaborar com o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP).

#### 4.4.5) HELIBRAS

Valendo-se de tecnologia de vanguarda, a Helibras emergiu como a única fabricante de helicópteros no território brasileiro, contudo, sob controle do grupo



Eurocopter. Desde sua criação em 1978, a empresa já confeccionou mais de 800 helicópteros destinados ao mercado nacional e aos principais compradores da América do Sul, incluindo Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai e Venezuela, além do Brasil, onde ela detém uma parcela significativa de aproximadamente 66% do mercado de helicópteros militares.

A Helibras, uma subsidiária da Airbus Helicopters, produz diversas aeronaves militares e civis. Algumas das aeronaves militares que a Helibras produz ou já produziu incluem:

1. H225M Caracal: Um helicóptero de transporte militar pesado, utilizado para missões de busca e salvamento, transporte de tropas e carga, evacuações médicas, entre outras. É uma das principais aeronaves militares produzidas pela Helibras.
2. H145M: Um helicóptero leve multifuncional usado em várias operações militares, incluindo transporte de tropas, vigilância, evacuações médicas e operações especiais.
3. AS565 Panther: Um helicóptero leve utilizado em missões de patrulha marítima, vigilância e busca e salvamento. É frequentemente usado por marinhas em todo o mundo.
4. AS350 Esquilo: Um helicóptero leve utilizado para várias aplicações militares, incluindo transporte leve, vigilância e treinamento.
5. EC120 Colibri: Um helicóptero leve usado para treinamento de pilotos e outras missões leves.

É importante observar que a Helibras também produz versões civis dessas aeronaves, que podem ser usadas em uma variedade de funções não militares, como transporte civil, resgate em emergências e serviços médicos de emergência. Além disso, a empresa pode oferecer personalizações e modificações para atender às necessidades específicas dos clientes, sejam eles militares ou civis.

#### 4.4.6) MECTRON

A Mectron, com mais de três décadas de atuação no mercado militar, tem sua sede em São José dos Campos (SP). No ano de 2011, a empresa passou a ser controlada pelo grupo Odebrecht, como parte de sua estratégia de expansão nos mercados nacional e internacional de equipamentos e serviços militares. O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) manteve seu status como acionista da empresa, detendo uma participação de 27,2% em seu capital total.

A companhia oferece uma ampla gama de produtos, que incluem armamentos inteligentes, como mísseis, equipamentos aeronáuticos utilizados em aeronaves civis e militares, tais como sistemas de radar e paraquedas, lançadores de mísseis projetados para diversas aeronaves, computadores de bordo, unidades eletrônicas, softwares de missão, serviços de ensaios em solo e em voo para qualificação de hardware e software, simuladores de missão, bem como equipamentos de teste e de suporte em solo.

Em dezembro de 2012, a Mectron firmou um contrato com a Força Aérea Brasileira para desenvolver o "Link BR2", uma tecnologia que permitirá a troca de dados entre aeronaves durante o voo. De acordo com o acordo, até 2016, o sistema deverá ser instalado em quatro caças F-5M, quatro A-29 e dois E-99, juntamente com estações em solo, abrangendo o Exército e a Marinha. Além disso, está prevista a expansão da instalação do Link BR2 para um maior número de aeronaves, incluindo helicópteros, aviões de patrulha e reabastecimento em voo.

#### 4.4.7) TAURUS

A Taurus Armas é uma empresa integrante de um conglomerado que abrange mais de meia dúzia de empresas, abarcando diversos setores, como forjarias, plásticos e ferramentarias. A empresa é reconhecida como um fabricante tradicional de armamentos, oferecendo uma ampla gama de produtos que incluem desde revólveres até submetralhadoras. Sua produção é destinada tanto ao mercado doméstico quanto à exportação, abrangendo mais de 70 países, o que resulta em uma receita anual próxima da marca de meio bilhão de reais.

Os produtos da empresa englobam armas de diferentes categorias, tais como carabinas, pistolas, revólveres, espingardas, metralhadoras, submetralhadoras, carabinas de ar comprimido e pistolas de ar comprimido, atendendo às necessidades das forças policiais, da segurança civil e das Forças Armadas. Essas armas são fabricadas para variados modelos e calibres, incluindo 22 LR, 30 Carbine, 357 Magnum, 38 SPL, 38 SUPER AUTO, 380 ACP, 40, 44 Magnum, 12, 36 GA, 36/22LR, 4.5, 5.5, 40 Winchester, 44 Winchester e 9mm Parabellum, com capacidades de munição que variam de 1 a 35 tiros, dependendo do modelo escolhido.

#### 4.4.8) IMBEL

A Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL) é uma empresa estatal que está subordinada ao Ministério da Defesa. Foi estabelecida aproximadamente em 1974, quando as fábricas militares do Exército foram consolidadas sob a sua gestão. A IMBEL mantém cinco instalações de produção distribuídas pelos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo, dedicando-se à fabricação de material bélico estritamente voltado para fins militares, alinhando-se com os interesses de segurança nacional.

Dentre os produtos manufaturados pela IMBEL, destacam-se armamentos, tais como fuzis e pistolas, além de explosivos, componentes e munições, bem como dispositivos de comunicação eletrônica. A empresa também desempenha um papel importante ao oferecer oportunidades de treinamento e desenvolvimento industrial para engenheiros formados pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), permitindo-lhes adquirir experiência na produção e aprimoramento de equipamentos bélicos.

O Ministério da Defesa (MD), através da Secretaria de Produtos de Defesa, desempenha um papel fundamental na coordenação das relações entre as empresas e as Forças Armadas. Isso ocorre com o objetivo de promover o desenvolvimento de tecnologias, a industrialização de novos produtos e sua utilização em diferentes contextos, tanto civil quanto militar, dentro da sociedade brasileira. A Base Industrial de Defesa (BID), que engloba empresas públicas e privadas, contribui significativamente para o crescimento econômico do país e para o comércio exterior, gerando mais de 60 mil empregos diretos e tendo um impacto correspondente a 4%

do Produto Interno Bruto (PIB), com uma movimentação financeira de aproximadamente R\$ 200 bilhões na economia nacional.

O MD se relaciona, além das empresas citadas, com entidades representativas da BID, como a Associação Brasileira das Indústrias de Material de Defesa e Segurança (ABIMDE), o Sindicato Nacional das Indústrias de Defesa (SIMDE), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a Associação Brasileira de Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ) e a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM), além das Federações das Indústrias dos estados federados, através de seus respectivos Comitês de Defesa (COMDEFESA).

A Comissão Mista da Indústria de Defesa (CMID) é o principal fórum de governança responsável pela condução da Política da BID. Ela tem como missão assessorar o Ministro de Estado da Defesa, impulsionar a Indústria de Defesa Nacional e promover a integração entre o MD, órgãos e entidades públicas e privadas relacionadas à BID.

As parcerias estabelecidas têm um impacto positivo nos projetos estratégicos das Forças Armadas, especialmente em áreas cruciais para a Defesa Nacional, como a nuclear, a cibernética e a espacial. O domínio de novas tecnologias é alcançado através de contratos que garantem a transferência de conhecimento para o Brasil, com o objetivo de torná-lo autossustentável no futuro em questões de defesa. Além disso, o aumento da produtividade e da diversidade na indústria brasileira assegura a capacidade operacional das Forças Armadas, estimulando o crescimento da Indústria Bélica Nacional.

O MD atua com vistas a promover condições que permitam alavancar a Base Industrial de Defesa brasileira, utilizando-se de contratos com as empresas anteriormente citadas, e capacitando a indústria nacional do setor para que conquiste autonomia em tecnologias estratégicas para o país. Ciente da importância desse desafio, trabalha também para que haja esforço orçamentário continuado para a execução dos projetos estratégicos de defesa, a saber:

1) Do Ministério da Defesa: SGDC-1(SATÉLITE GEOESTACIONÁRIO DE DEFESA DE COMUNICAÇÕES ESTRATÉGICAS) e H-XBR;

2) Da Marinha do Brasil: FRAGATAS CLASSE “TAMANDARÉ”, PROSUB: DEFESA E SOBERANIA, e PROGRAMA NUCLEAR DA MARINHA (PNM).

3) Do Exército Brasileiro: GUARANI, SISFRON e DEFESA CIBERNÉTICA.

4) Da Força Aérea: PROJETO KC-390 MILLENIUM, PROJETO F-X2 (F-39 Gripen E/F) e PROGRAMA ESTRATÉGICO DE SISTEMAS ESPACIAIS (PESE).

## **5) A BID E OS OBJETIVOS NACIONAIS DE DEFESA**

A Base Industrial de Defesa possui um importante papel estratégico para o País, contribuindo para a consecução dos objetivos relacionados à defesa ou à segurança do Brasil. Entretanto, a condição atual da Base Industrial de Defesa nacional se depara com desafios que representam obstáculos ao seu desenvolvimento integral. Essas questões têm raízes variadas e compartilham semelhanças com desafios enfrentados em outros setores e países, o que a distanciam dos OND. De acordo com Leite (2014), os entraves ao progresso da BID podem ser categorizados, de maneira geral, em aspectos econômicos, políticos, estruturais e situações conjunturais.

### **- DIFICULDADES ECONÔMICAS**

De acordo com De Almeida (2008), o término da Guerra Fria e a subsequente redução nos orçamentos de defesa levaram os países que produzem equipamentos militares a modificar suas políticas e estratégias de produção. Após o desaparecimento das tensões econômicas e políticas, ocorreu um rigoroso controle sobre a tecnologia sensível, caracterizado pelo protecionismo adotado pelos principais fabricantes. Como resultado, a indústria de Material de Emprego Militar (MEM) no Brasil enfrentou dificuldades para se modernizar e experimentou uma significativa diminuição na produção, entrando em um período recessivo e retornando à antiga dependência de incentivos governamentais.

O custo de produção dos equipamentos militares é consideravelmente alto devido à sua complexidade e aos desafios inerentes ao desenvolvimento desses produtos (LEITE, 2014). Esse autor argumenta que a expressão "Custo Brasil",

utilizada no início do processo de abertura econômica no país a partir de 1992, contribuiu para o encarecimento dos equipamentos bélicos nacionais. O termo "Custo Brasil" encapsula uma série de dificuldades enfrentadas pelo setor industrial, resultando em custos adicionais para competir tanto no mercado interno quanto no mercado internacional. Além disso, Leite (2014) acrescenta que esses fatores econômicos, somados ao atraso tecnológico, agravaram o impacto da abertura da economia à competição internacional. A falta de competitividade levou a Base Industrial de Defesa a perder espaço não apenas no mercado global, mas também no mercado doméstico, resultando em uma situação financeira precária. A crise econômica mundial de 2019, com origem da Pandemia de Covid-19, é um exemplo do impacto negativo que cenário externo pode causar à Base Industrial de Defesa. Com a abrupta diminuição da arrecadação de impostos, interrupção dos serviços e fornecimento de insumos, o poder de compra do governo federal caiu consideravelmente. Assim, um dos primeiros setores a sofrerem cortes foi a pasta da defesa.

#### - DIFICULDADES POLÍTICAS

Leite (2014) destaca a ausência de uma política de apoio à exportação que priorize a indústria bélica brasileira como um obstáculo à venda de produtos no mercado internacional. No entanto, nos últimos anos, houve um maior envolvimento do Estado Brasileiro nesse setor, com a implementação de políticas de comércio exterior voltadas para o apoio a esse ramo. A Base Industrial de Defesa ainda carece de proteção por parte do governo federal do Brasil, incluindo garantias comerciais, assistência jurídica, linhas de crédito, seguros e apoio nas negociações com as entidades reguladoras do comércio internacional, visando à eliminação de obstáculos burocráticos nos negócios relacionados a esse campo. Órgãos como a Secretaria de Comércio Exterior do Ministério da Indústria e Comércio, o Ministério das Relações Exteriores (MRE) e o Departamento de Promoções do Itamaraty podem desempenhar um papel político favorável à Base Industrial de Defesa, conforme destacado por Leite (2014).

Brustolin (2016) também salienta a importância de proteger as empresas nacionais contra aquisições por empresas estrangeiras, uma vez que essa prática foi identificada como uma das principais estratégias das corporações internacionais,

como revela sua pesquisa. Além disso, o autor ressalta que 77,8% dos empresários brasileiros na área de Materiais Individuais da Base Industrial de Defesa acreditam que os governos estrangeiros apoiam mais suas empresas do que o governo brasileiro apoia as empresas nacionais. Isso sugere uma falta de políticas públicas de apoio ao setor de defesa nacional.

#### - DIFICULDADES ESTRUTURAIS

Leite (2014) aponta que o Brasil alocou apenas 1,6% de seu PIB em gastos com defesa, um montante insuficiente para atender plenamente às necessidades de custeio e investimento nessa área. Essa limitação, em parte, explica as dificuldades enfrentadas pela Base Industrial de Defesa (BID) brasileira. De acordo com Almeida (2008, citado por Leite, 2014), a situação torna-se mais complexa à medida que a indústria nacional se afasta do setor de material bélico para evitar a forte concorrência internacional, deixando as Forças Armadas dependentes do mercado global. Contrariando essa visão, a legislação apresentada no Capítulo 4 demonstra que a BID brasileira tem fortalecido sua posição, superando desafios estruturais pré-existentes, embora ainda haja um longo caminho a percorrer.

Tradicionalmente, o Brasil investe em Ciência e Tecnologia (C&T) e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de novos materiais em proporções reduzidas, o que representa um obstáculo significativo para sua modernização. Esse cenário é agravado no contexto da defesa devido à desconexão entre as competências técnicas e científicas disponíveis e as possibilidades de aplicação econômica e social. Além disso, os centros de pesquisa das Forças Armadas operam de forma independente, conduzindo projetos isolados, sem um efetivo intercâmbio, conforme observado por Leite (2014).

Leite (2014) também destaca outro aspecto relevante relacionado às dificuldades enfrentadas pela indústria de defesa, que é o distanciamento das instituições políticas e sociais dos assuntos relacionados à defesa nacional. A falta de debate sobre esse tema nos órgãos legislativos revela a falta de interesse das instituições políticas brasileiras em questões de defesa, que ainda não mobilizam a maior parte dos políticos do país. De acordo com De Almeida (2008), a organização e o preparo das Forças Armadas são considerados exclusivamente da competência

militar, apesar de a política de defesa estar intrinsecamente ligada às políticas interna e externa do Estado, sendo uma dimensão fundamental para a nação. Mesmo em tempos de paz, não é possível ignorar a importância de uma força militar capaz de respaldar as políticas internas e externas do país.

#### - DIFICULDADES CONJUNTURAIS

A atual situação no Brasil revela um período de desaceleração na expansão e consolidação da Base Industrial de Defesa (BID), pois uma das principais estratégias de desenvolvimento do governo atual está focada na redução das disparidades regionais e sociais, direcionando os esforços do Estado Brasileiro para corrigir as desigualdades na distribuição de riqueza e ajustar o sistema econômico à realidade nacional. Isso tende a limitar a alocação de recursos em setores menos visíveis para a população, como a indústria de defesa, uma vez que a produção de bens está voltada para o consumo e a exportação, enquanto iniciativas consideradas menos socialmente impactantes, como os gastos em defesa, são restringidas.

A grave crise econômica que afetou o Brasil nos anos de 2019 e 2020 resultou em cortes substanciais nos orçamentos da área de defesa, afetando diretamente os projetos estratégicos das Forças Armadas. Consequentemente, o setor de defesa experimentou um impacto direto da crise econômica, visto que as principais compradoras dos produtos de defesa são as próprias Forças Armadas.

#### 5.1) OS OBJETIVOS NACIONAIS DE DEFESA

Segundo o Livro Branco de Defesa, os Objetivos Nacionais de Defesa (OND) são condições a serem alcançadas e mantidas, permanentemente, pela nação brasileira, a fim de assegurar a Defesa Nacional e garantir os interesses do Estado, por meio de um esforço integrado de toda nação brasileira. Aqueles objetivos são alcançados por meio de planejamentos e orientações que norteiam o direcionamento dos trabalhos, conhecida como Estratégia Nacional de Defesa (END).

A Estratégia Nacional de Defesa (END) tem a função de direcionar os diferentes setores do governo brasileiro em relação às medidas a serem adotadas para alcançar



os objetivos definidos em termos de Defesa Nacional. Essa estratégia serve como um elo entre a posição do país nas questões de Defesa e as ações concretas que precisam ser implementadas para que o Estado tenha a capacidade de proteger seus interesses.

Segundo o Livro Branco de Defesa, a END, baseada na Política Nacional de Defesa (PND), estabelece de maneira clara e precisa as estratégias que devem guiar a sociedade brasileira nas ações relacionadas à defesa da nação. Ela aborda os princípios fundamentais que devem sustentar a defesa do país e indica como as várias instâncias dos três Poderes, bem como os diferentes níveis responsáveis por essas ações, devem se articular. Além disso, a END também enfatiza a necessidade de interação entre esses setores governamentais e os segmentos não governamentais da sociedade brasileira.

A END enumera várias Capacidades de Defesa, como por exemplo, a capacidade de proteção, de resposta imediata, de dissuasão, de coordenação e controle, de gerenciamento de informações, de logística, de mobilidade estratégica, de mobilização e de desenvolvimento tecnológico de defesa. Quando consideradas em conjunto, essas capacidades têm o objetivo de criar um efeito dissuasório diante de possíveis ameaças e de preservar os interesses nacionais do país em um determinado período.

Segundo a Política Nacional de Defesa (PND), após avaliar os cenários internacional e nacional e suas tendências, juntamente com a Concepção Política, são formulados os Objetivos Nacionais de Defesa. Esses objetivos devem ser compreendidos como os requisitos que a nação brasileira deve alcançar e manter de forma constante no contexto da Defesa.

Nesse sentido, com base nas considerações constantes na PND, o Brasil orienta e prioriza suas iniciativas na área de defesa no seu nível mais amplo, segundo as Estratégias de Defesa (ED), diretamente alinhadas aos OND estabelecidos na Política Nacional de Defesa. Complementarmente, a cada Estratégia de Defesa são incorporadas Ações Estratégicas de Defesa (AED), que visam orientar as medidas que deverão ser implementadas no sentido da consecução dos Objetivos Nacionais de Defesa. Uma ED pode contribuir para mais de um Objetivo Nacional de Defesa, o

mesmo ocorrendo com as AED em relação às Estratégias. Nesse caso, podem ser de naturezas idênticas ou distintas (PND,2008).

Dentre os OND estipulados em 2008 pela PND, serão apresentados, a seguir, o OND Nr 01 e o OND Nr 03, bem como suas respectivas ED e AED.

#### 5.1.1) OND 01: GARANTIR A SOBERANIA, O PATRIMÔNIO NACIONAL E A INTEGRIDADE TERRITORIAL.

Garantir a condição inquestionável de proteger os interesses do país e exercer a máxima autoridade do Estado sobre todas as instituições, ativos nacionais, direitos e responsabilidades, bem como manter a estabilidade da ordem legal, a acessibilidade e a movimentação em todo o Território Nacional (PND,2008).

O Fortalecimento do Poder Nacional compreende em potencializar todos os meios disponíveis pelo estado, como por exemplo infraestruturas e capital humano, bem como aprimorar a judiciosa utilização dos escassos recursos destinados a expressão militar. Nesse sentido, torna-se imprescindível o desenvolvimento de setores estratégicos de defesa, tais como o nuclear, cibernético e espacial.

Ademais, torna-se necessária o fortalecimento da capacidade dissuasória do País, podendo ser alcançada por meio do aprimoramento e modernização na dotação das Forças Armadas brasileiras, demonstrando a capacidade de contrapor-se à possíveis ameaças externas e internas.

#### 5.1.2) OND 03: PROMOVER A AUTONOMIA PRODUTIVA E TECNOLÓGICA NA ÁREA DE DEFESA

Segundo a PND, o OND 3 implica em fomentar e respaldar a investigação e a criação de tecnologias nativas, especialmente nas áreas críticas da defesa, além de estabelecer parcerias com outras nações detentoras de conhecimento relevante para o país. Ademais, envolve o aprimoramento da qualificação da mão de obra, o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) e a elaboração de produtos com aplicações tanto civis quanto militares, contribuindo para a criação de empregos e aumento da renda.

A promoção da autonomia produtiva bem como tecnológica é alcançada, como já foi abordado neste trabalho, através de investimentos em P&D, bem como de estímulos ao fortalecimento da trílice hélice. Nesse sentido, faz-se necessário que

haja, também, a sustentabilidade da cadeia produtiva da BID, sendo alcançada pelo aprimoramento dos regimes legais e regulatórios especiais para a BID, bem como por meio de fomentos às exportações da BID, diversificando a pauta de exportações no que concerne aos produtos de defesa.

## 6. CONCLUSÃO

A indústria de Defesa desempenha um papel fundamental na segurança e na soberania de um país, contribuindo de diversas maneiras para a consecução dos objetivos nacionais de defesa. Seu impacto abrange desde a produção de equipamentos militares avançados até o desenvolvimento tecnológico, a geração de empregos e o fortalecimento da base industrial nacional. Conforme apresentado na pesquisa, verificou-se a relação direta entre a BID, a necessidade de promoção e estímulos à P&D, a ID e outros temas importantes e relevantes para a consecução dos OND. Dessa forma, pode ser concluído que a indústria de Defesa desempenha esse papel crucial e por que sua existência é essencial para a segurança de uma nação, principalmente considerando os seguintes aspectos:

### 6.1) PRODUÇÃO DE EQUIPAMENTOS MILITARES AVANÇADO

Uma das funções mais visíveis da indústria de Defesa é a produção de equipamentos militares avançados. Isso inclui uma ampla gama de produtos, como armas de fogo, sistemas de mísseis, veículos blindados, aeronaves de combate e navios de guerra. Esses equipamentos são essenciais para a defesa de um país em tempos de conflito e garantem que suas Forças Armadas estejam adequadamente equipadas para enfrentar ameaças externas. A capacidade de produzir esses equipamentos internamente é um componente crítico da soberania nacional.

### 6.2. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A indústria de Defesa é um motor de inovação tecnológica. Muitas das tecnologias que surgem inicialmente para fins militares têm aplicações civis significativas. Como explorado anteriormente, o desenvolvimento de sistemas de GPS (Sistema de Posicionamento Global) foi impulsionado pela necessidade de navegação precisa para fins militares, mas agora é usado em uma variedade de aplicações civis, desde navegação por satélite até serviços de entrega de alimentos, um importante exemplo de *off-set*. Essa transferência de tecnologia beneficiou a sociedade como um

todo, impulsionando o progresso tecnológico e melhorando a qualidade de vida da sociedade.

### 6.3) DESENVOLVIMENTO DE CAPACIDADES ESPACIAIS

A indústria de Defesa também desempenha um papel importante no desenvolvimento de capacidades espaciais. Isso inclui satélites de comunicação, satélites de observação da Terra e até mesmo a exploração espacial. Essas capacidades são essenciais para a vigilância, a comunicação e a coleta de informações, tanto para fins militares quanto civis, como por exemplo o Programa Estratégico PESE, desenvolvido pela Força Aérea. Além disso, o acesso ao espaço é um componente estratégico da defesa nacional, permitindo uma visão abrangente do território e dos movimentos de possíveis adversários.

### 6.4) GERAÇÃO DE EMPREGOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO

A indústria de Defesa é uma fonte significativa de empregos e contribui para o crescimento econômico de um país. Ela emprega uma ampla variedade de profissionais, desde engenheiros e cientistas até técnicos e trabalhadores da linha de montagem. Além disso, a indústria possui cadeias de suprimentos extensas que beneficiam outras indústrias, como a metalurgia, eletrônica e tecnologia. O crescimento econômico resultante da indústria de Defesa fortalece a base industrial nacional e contribui para o bem-estar econômico da população, elevando consideravelmente os recursos destinados ao setor de defesa brasileiro.

### 6.5) AUTOSSUFICIÊNCIA E SOBERANIA NACIONAL

Ter uma indústria de Defesa forte é essencial para a garantia da autossuficiência em matéria de defesa. Isso significa que o país não depende de importações de equipamentos militares críticos, tornando-se mais resiliente em tempos de crise, como por exemplo a transferência de tecnologia de produtos

relacionados à defesa. A capacidade de produzir localmente os próprios equipamentos de defesa é crucial para a soberania nacional, pois evita que o país fique vulnerável a pressões externas ou a interrupções no fornecimento de equipamentos essenciais.

#### 6.6) TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL

A indústria de Defesa frequentemente envolve parcerias e acordos de cooperação entre governos e empresas, resultando na transferência de tecnologia e no desenvolvimento industrial. Isso não apenas impulsiona a capacidade tecnológica do país, mas também promove a diversificação industrial. Setores civis podem se beneficiar dos avanços tecnológicos e da expertise adquirida na indústria de Defesa, tornando-se mais competitivos globalmente.

#### 6.7. DISSUAÇÃO DE AGRESSÃO

A simples existência de uma indústria de Defesa capaz e Forças Armadas bem equipadas pode atuar como um elemento dissuasório contra a agressão de outras nações. A capacidade de defesa de um país pode dissuadir potenciais adversários, tornando menos provável que eles considerem ações hostis. Isso contribui para a manutenção da paz e da estabilidade regional, uma vez que os atores internacionais pensam duas vezes antes de se envolver em conflitos.

Nesse sentido, conclui-se que a Indústria Nacional de Defesa é imprescindível para que o estado brasileiro efetive os OND propostos pela PND e pelo LBDN. A manutenção da soberania nacional é indelegável e de inteira responsabilidade do estado brasileiro bem como sua sociedade. Ademais, a promoção da autonomia produtiva e tecnológica, sobretudo na área de defesa, permite que o País não se submeta a pressões externas ou internas que contrariem seus interesses nacionais.

Por fim, a indústria de Defesa é um pilar fundamental na consecução dos objetivos nacionais de defesa de um país. Sua influência vai além da produção de

equipamentos militares e abrange a inovação tecnológica, o desenvolvimento econômico, a geração de empregos e a garantia da soberania nacional. Em um mundo cada vez mais complexo e interconectado, a importância da indústria de Defesa na segurança e no bem-estar de uma nação não pode ser subestimada. Portanto, investir e fortalecer essa indústria é essencial para a defesa e a prosperidade de qualquer nação.

## 6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 6023: informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. NBR 14724: informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. Decreto Presidencial Nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. **Aprova a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências**. Brasília, 2008. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6703.htm)>. Acesso em: 14 Fev 2023.

BRASIL. Decreto Presidencial Nº 7.970, de 28 de março de 2013. **Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.598, de 22 de março de 2012**. Brasília, 2013. 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: 14 Fev 2023.

BRASIL. Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012. **Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa**; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa. Brasília, 2012. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12598.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12598.htm)>. Acesso em: 20 Jun 2023.

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

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília: MD, 2012b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**. Brasília: MD, 2012c.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa - Minuta**. Brasília: MD, 2016a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa - Minuta**. Brasília: MD, 2016b.



\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional** – Versão Preliminar. Brasília: MD, 2016c.

BRASIL, Ministério da Defesa, Política de Defesa Nacional, Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005, atualizado e renomeada como Política Nacional de Defesa em 2012, Brasília – DF, atualizada em 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. 35. ed. Brasília, DF. Edições Câmara, 2012

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999. **Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas**. <Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp97.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.htm)>. Acesso em: 5 fev 2022.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº 117, de 2 de setembro de 2004. **Altera a Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, que dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas, para estabelecer novas atribuições subsidiárias**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp117.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp117.htm)>. Acesso em: 5 fev 2022.

\_\_\_\_\_. Lei Complementar nº 136, de 25 de agosto de 2010. **Altera a Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, que “dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas”, para criar o Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas e disciplinar as atribuições do Ministro de Estado da Defesa**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp136.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp136.htm)>.

\_\_\_\_\_. **Livro Branco de Defesa Nacional**. 2020.

\_\_\_\_\_. **Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil**. Sérgio Leite Schmitt Correa Filho, Daniel Chiari Barros, Bernardo Hauch Ribeiro de Castro Paulus Vinícius da Rocha Fonseca e Jaime Gornsztejn. Disponível em <http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

AMARANTE, J. C. A. A Base Industrial de Defesa Brasileira. Rio de Janeiro: IPEA, 2012

ANDRADE, I. O, FILHO, E. B. S., HILLENBARD G., SUMI M. C. O FORTALECIMENTO DA INDÚSTRIA DE DEFESA DO BRASIL. Rio de Janeiro: IPEA, 2016.

Ministério da Defesa, Estratégia Nacional de Defesa, Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008, Brasília – DF, atualizada em 2020. Ministério da Defesa, Guia do Planejamento Baseado em Capacidades, 1ª Edição, Brasília-DF, 2020.

Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999. **Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas.** <Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LCP/Lcp97.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp97.htm)>.

PORTARIA Nº 157-EME. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 155, p. 47-52, 14 ago. 2018. Seção 1. Plano Estratégico do Exército 2020-23.

BARROS, D. C. et al. **Panorama sobre a indústria de defesa e segurança no Brasil.** Rio de Janeiro: BNDES, 2013. p. 373-380.

FREEMAN, C.; SOETE L. **A economia da inovação industrial.** Campinas: Editora Unicamp (Col. Clássicos da Inovação), 2008.

LESKE, A. D. C. **Inovação e políticas na indústria de defesa brasileira.** Rio de Janeiro, 2013.

CRUZ, E. L. V. Tecnologia militar e indústria bélica no Brasil. **Security and Defense Studies Review**, vol6, nº 3, 2006.

DOSI, G. **Technical Change and Industrial Transformation.** Londres: Macmillan, 1984.

**Net, Defesa. Disponível em:** <https://www.defesanet.com.br/bid/noticia/42037/venda-de-armas-e-produtos-belicos-para-o-exterior-atinge-recorde-este-ano>. Acesso em 08 de julho de 2023.

OCDE. **Science, Technology and Innovation: Recent policy development in South Africa.**

Disponível em:

<http://www.oecd.org/sti/innovationinsciencetechnologyandindustry/2112129.pdf>.

Acesso em

10 de dezembro de 2012.

PERANI, G. **Military technologies and commercial applications: Public policies in**

**NATO countries.** Rome, Centro Studi di Politica Internazionale, 1997.

PERON, A. E. R. **A Factibilidade da Transferência de Tecnologia e o Spin-off no Programa FX-2.** 3º Encontro Nacional ABRI, 2011

TIAGO, J.M.L. **Factores Económicos que influenciam a Política de Defesa Nacional.**

Instituto de Estudos Superiores Militares, Lisboa, 2007.

TAVARES, J.M.H. O Papel do BNDES no Financiamento da Inovação Tecnológica. Dissertação (MESTRADO), Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

PINTO, J. R. A.; ROCHA, A. J. R.; SILVA, R. D. **As forças armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do país. Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança.**

Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, Vol3. Brasília, 2004

WINTER, N. **Military Spending and Finance for Development.**2008.

YANJUN, L.; XIANGYANG, L. Research on MSESMS in Military Supply Chain Based on

Knowledge-based Management Framework. **Commercial Research**, v. 17, p. 043, 2006.

COROALLES, A. M. The master weapon: the tactical fought of j. f. c. fuller applied to future war. **Military review**, Fort Leavenworth, USA, v. LXXI, n. 1, Jan. 1991. Disponível em:

<<http://cgsc.contentdm.oclc.org/cdm/singleitem/collection/p124201coll1/id/1121/rec/10>>.

Acesso em: 10 abr. 2012.

XU Y. & PITT D.C. **Chinese Telecommunications Policy.** Artech House, 2002