

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

**CEL CAV MARCUS VINICIUS DA LUZ**

**Os Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro e sua in-  
fluência para o desenvolvimento da Indústria de Defesa  
Nacional na atualidade**

**Policy Paper**



Rio de Janeiro

2022

CEL CAV MARCUS VINICIUS DA **LUZ**

**Os Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro e sua influência para o desenvolvimento da Indústria de Defesa Nacional na atualidade**

Policy Paper apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Orientador: Cel **CLÁUCIO ROGÉRIO BESSA GARCIA**

Rio de Janeiro

2022

---

L979p Luz, Marcus Vinicius da

Os Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro e sua influência para o desenvolvimento da Indústria de Defesa Nacional na atualidade. / Marcus Vinicius da Luz.—2022.

42 f. : il. ; 30 cm

Orientação: Cláudio Rogerio Bessa Garcia.

Policy Paper (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar)— Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2022..

Bibliografia: f.39-40.

1. Expressão Militar do Poder Nacional. 2. Ciência Tecnologia e Inovação. 3. Base Industrial de Defesa. 4.Projetos Estratégicos do Exército.. I. Título.

CDD 355.07

---

# CEL CAV MARCUS VINICIUS DA LUZ

## Os Projetos Estratégicos do Exército Brasileiro e sua influência para o desenvolvimento da Indústria de Defesa Nacional na atualidade

Policy Paper apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

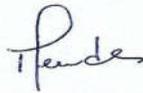
Aprovado em 29 de setembro de 2022

COMISSÃO AVALIADORA



---

CLÁUDIO ROGÉRIO BESSA **GARCIA** – Cel Inf R1 – Presidente  
Escola de Comando e Estado – Maior do Exército



---

LUIZ HENRIQUE PEDROZA MENDES – Cel Com R1– Membro  
Escola de Comando e Estado – Maior do Exército

---

JOÃO LUIZ DE ARAUJO LAMPERT – Cel Inf – Membro  
Escola de Comando e Estado – Maior do Exército

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter me proporcionado saúde e tranquilidade nos momentos difíceis, tendo me permitido seguir estudando e aprendendo a cada dia que passa, protegendo e me guiando ao longo das jornadas nesta caminhada

Aos meus pais, Manoel e Maria, por terem me educado com valores que certamente ajudaram a moldar meu caráter militar.

A minha querida esposa Alice e meu filho Marco Antonio pela alegria de poder conviver com vocês todos os dias, pelo carinho, compreensão e incentivo de sempre.

Ao meu orientador, Cláudio Rogério Bessa Garcia, pelo modo profissional e objetivo com que conduziu as constantes orientações ao longo da confecção deste trabalho.

Aos demais companheiros e instrutores da ECEME, pela camaradagem, pelo alto grau de profissionalismo, de conhecimentos e de experiências transmitidas durante o curso.

## SUMÁRIO EXECUTIVO

A expressão militar do poder nacional, delineada por sua base material, construída e mantida pela Base Industrial de Defesa (BID), está relacionada diretamente com sua capacidade científica e tecnológica, subdividida nos setores de Pesquisa, da Indústria, de Inovação e do Ensino. Por sua vez, a defesa no futuro, marcada pela evolução das tecnologias da era industrial para os da era informacional, depende de vários fatores, sendo o mais importante o estado presente da BID. Esta, por sua vez, depende do pensamento político-estratégico predominante; marcado sempre pela alternância de governos de vieses ideológicos distintos e pela discussão sobre a demanda reprimida em outros setores da sociedade e, sobretudo, pelo grau de independência tecnológica, em especial em um setor onde a CT&I se tornou uma arena de disputa de poder no sistema internacional, refletindo um mercado de defesa fechado e competitivo, bastante restritivo a transferências de tecnologia.

No Brasil, o investimento em CT&I na Defesa, ao que pese os óbices próprios observados em países emergentes, vem se tornando uma política de Estado, independente da orientação ideológica dos governos que se sucedem, mormente a partir da criação do Ministério da Defesa (Lei Complementar nº 97, de junho de 1999), e da posterior criação de sua Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD), sendo bons exemplos disso os diversos Projetos Estratégicos das Forças Singulares e, em especial, os principais Projetos Estratégicos do Exército citados nesse trabalho.

Portanto, o presente trabalho procura apresentar os Projetos Forças Blindadas, SISFRON e ASTROS 2020 buscando situá-los neste contexto de mudanças internacionais marcadas pelos efeitos do avanço em tecnologias críticas e mostrando a grande importância que têm no desenvolvimento da BID brasileira e no fortalecimento do poder nacional.

Palavras Chaves: Expressão Militar do Poder Nacional, Ciência Tecnologia e Inovação, Base Industrial de Defesa e Projetos Estratégicos do Exército.

## RESUMEN EJECUTIVO

La expresión militar del poder nacional, delineada por su base material, construida y mantenida por la Base Industrial de Defensa (BID), está directamente relacionada con su capacidad científica y tecnológica, subdividida en los sectores de Investigación, Industria, Innovación y Educación. A su vez, la defensa futura, marcada por la evolución de las tecnologías, desde la era industrial, hacia las de la era de la información, depende de varios factores, siendo el más importante el estado actual del BID. Esto, a su vez, depende del pensamiento político estratégico imperante; siempre marcada por la alternancia de gobiernos con diferentes parcialidades ideológicas y por la discusión sobre la demanda reprimida en otros sectores de la sociedad y, sobre todo, por el grado de independencia tecnológica, especialmente en un sector donde CT&I se ha convertido en un escenario de lucha de poder en el mercado internacional del sistema, reflejando un mercado de defensa cerrado y competitivo, bastante restrictivo a las transferencias de tecnología.

En Brasil, la inversión en CT&I en Defensa, a pesar de los obstáculos observados en los países emergentes, se ha convertido en una política de Estado, independiente de la orientación ideológica de los sucesivos gobiernos, especialmente desde la creación del Ministerio de Defensa (Ley 97, de junio de 1999), y la posterior creación de su Departamento de Productos de Defensa (SEPROD), siendo buena muestra de ello los distintos Proyectos Estratégicos de las Fuerzas Singulares y, en particular, los principales Proyectos Estratégicos del Ejército mencionados en este trabajo.

Por lo tanto, el presente trabajo busca presentar los Proyectos Blindadas, SISFRON y ASTROS 2020, buscando ubicarlos en este contexto de cambios internacionales marcados por los efectos del avance de las tecnologías críticas y mostrando la gran importancia que tienen en el desarrollo de la economía brasileña. BID y en el fortalecimiento del poder nacional.

Palabras clave: Expresión Militar del Poder Nacional, Ciencia, Tecnología e Innovación, Base Industrial de Defensa y Proyectos Estratégicos del Ejército.

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGITEC	AGÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA
BDN	BANCO DE DEFESA NACIONAL
BID	BASE INDUSTRIAL DE DEFESA
CTA	CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL
CTEX	CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO
CT&I	CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
CEEEEX	CONCEPÇÃO ESTRATÉGICA DE EMPREGO DO EXÉRCITO
CNI	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA
DQBRN	DEFESA QUÍMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR
DCT	DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DOAMEPII	DOCTRINA, ORGANIZAÇÃO, ADESTRAMENTO, MATERIAL, EDUCAÇÃO, PESSOAL, INFRAESTRUTURA E INTEGRAÇÃO
ENGESA	ENGENHARIA ESPECIALIZADA SOCIEDADE ANÔNIMA
EPEX	ESCRITÓRIO DE PROJETOS DO EXÉRCITO
EUA	ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA
EFID	ESTRATÉGIA DE FINANCIAMENTOS E INVESTIMENTOS NO SETOR DE DEFESA BRASILEIRO
END	ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA
FIPE	FEDERAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS
FAMES	FLEXIBILIDADE, ADAPTABILIDADE, MODULARIDADE, ELASTICIDADE E SUSTENTABILIDADE
FA	FORÇAS ARMADAS
GU	GRANDE UNIDADE
GM	GUERRA MUNDIAL
IME	INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
ITA	INSTITUTO TECNOLÓGICO AEROESPACIAL
OTAN	ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE
PBC	PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES
PEE	PLANO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO
PRODE	PRODUTOS DE DEFESA
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
RETID	REGIME ESPECIAL TRIBUTÁRIO PARA A INDÚSTRIA DE DEFESA

SEPROD	SECRETARIA DE PRODUTOS DE DEFESA
SCTIEX	SISTEMA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO DO EXÉRCITO
SMEM	SISTEMA DE MATERIAL DE EMPREGO MILITAR
SISDIA	SISTEMA DEFESA, INDÚSTRIA E ACADEMIA
SISFRON	SISTEMA INTEGRADO DE MONITORAMENTO DE FRONTEIRAS
VBTP	VIATURA BLINDADA DE TRANSPORTE DE PESSOAL

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	9
<b>2. METODOLOGIA</b>	11
<b>3. CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS PROJETOS ATUAIS</b>	12
3.1 Projeto Forças Blindadas	12
3.2 ASTROS 2020	16
3.3 SISFRON	19
<b>4. PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DESTES PROJETOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA</b>	21
4.1 Definição de BID	21
4.2 Breve histórico sobre a BID brasileira	22
4.3 Benefícios da BID para a economia brasileira	23
<b>5. ÓBICES RELEVANTES NA FABRICAÇÃO E AQUISIÇÃO DOS PROJETOS</b>	25
<b>6. RECOMENDAÇÕES</b>	29
6.1 Adoção do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC)	29
6.2 Melhorias nas questões tributárias e de investimentos	30
6.3 Redução da dependência tecnológica	31
6.4 Realização de parcerias estratégicas	33
<b>7. CONCLUSÃO</b>	34
<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	35

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende abordar os impactos dos principais Programas Estratégicos do Exército, na atualidade, em especial aqueles inseridos no subportfólio “Defesa da Sociedade”, para o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID), no contexto do processo de transformação da Força Terrestre em andamento a partir da percepção da necessidade de desenvolver o Exército Brasileiro da era industrial para a era do conhecimento. Busca, também, apresentar recomendações no sentido de aprimorar as iniciativas que visam melhorar o andamento desses projetos, tornando-os mais competitivos comercialmente e mais eficazes como componentes essenciais para a consecução das estratégias de emprego da presença e da dissuasão.

O Brasil, ao que pese seus desafios políticos e socioeconômicos, próprios de um Estado recentemente consolidado e em vias de se firmar como desenvolvido, passa naturalmente por uma evolução em sua estatura político-estratégica, exercendo crescente liderança regional e aumentando sua influência como ator no cenário internacional, seja por sua base territorial e por seu rápido desenvolvimento econômico nos últimos sessenta anos, seja pela crescente influência nas decisões tomadas em conjunto nos diversos fóruns internacionais dos quais participa.

Do ponto de vista militar, a percepção de tal influência passa, necessariamente, pelo desenvolvimento de uma BID capaz de suprir as necessidades de suas Forças Armadas no sentido de confirmar, por meio das estratégias de emprego, este posicionamento no cenário global. Assim, as futuras demandas do Exército pressupõem, naturalmente, uma BID forte e desenvolvida, tendo como consequência direta o aumento do poder de dissuasão do País frente às novas ameaças, a partir do desenvolvimento de novas capacidades e competências e em consonância com a evolução tecnológica da humanidade.

As atuais condicionantes geopolíticas e a prospecção de cenários futuros, abordadas nos documentos sobre Defesa Nacional – Política Nacional de Defesa (BRASIL, 2012), Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2008), Livro Branco de Defesa Nacional (BRASIL, 2020), Política Militar Terrestre (BRASIL, 2019) e Cenários de Defesa 2040 (BRASIL, 2020) – trazem a necessidade de mudanças gerais nas formas de atuação das Forças Armadas, em geral, e na Força Terrestre, em particular, baseadas na mudança de

armas e munições da era industrial, para sistemas de sistemas complexos da era informacional, pressupondo a participação de uma indústria de defesa nacional independente, forte e desenvolvida, com uma nova capacitação tecnológica e com a utilização ampla de tecnologias de emprego dual, permitindo um avanço significativo na área de ciência, tecnologia e inovação (CT&I) e promovendo o desenvolvimento e o fortalecimento econômico do País.

Par e passo com essas mudanças, a reestruturação do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército (SCTIEx), centralizada no Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT), passou a desempenhar papel fundamental no sentido de promover as condições necessárias no sentido de alavancar a BID brasileira, dando origem ao Sistema Defesa, Indústria e Academia (SisDIA) que, por intermédio de seus escritórios central e regionais, procura buscar a interação entre a instituição, a indústria e a Academia (Tríplice Hélice). Nesta mesma vertente, o Centro Tecnológico do Exército, estrutura que completou 40 anos em 2021, realiza pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental de sistemas e presta serviços científicos e tecnológicos, na área de sistemas e materiais de emprego militar de interesse do exército, tais como missilística, materiais avançados (fibras de carbono, por exemplo), blindagens, sistemas avançados de DQBRN e de Comunicações e Eletrônica (rádio desenvolvido por software, por exemplo). Surge, também, a Agência de Inovação Tecnológica (AGITEC), estrutura especializada na gestão da inovação e na prospecção de tecnologias críticas e disruptivas.

Neste contexto, fortemente baseado na inovação, os Programas Estratégicos do Exército e, em especial, aqueles inseridos no subportfólio “Defesa da Sociedade” (Forças Blindadas, SISFRON e Astros 2020) são, no âmbito da força, os principais indutores do fortalecimento da BID, pelo seu desenvolvimento científico-tecnológico inerente, trazendo impactos positivos para a sociedade como um todo, tais como a geração de empregos e a capacitação da mão de obra nacional.



Figura 1 – Portfólio Estratégico do Exército

Fonte: sítio do Escritório de Projetos do Exército (EPEX)

Neste diapasão, cabe salientar que o estudo da história nos traz que, desde os primórdios e num crescente contínuo até os dias atuais, o avanço tecnológico sempre foi fator determinante para o sucesso nos conflitos, culminando hoje em uma ampla gama de sistemas de armas complexos, baseados em novos desafios tecnológicos tais como o da inteligência artificial, da robótica e da computação quântica. Nosso Exército, mesmo passando por dificuldades de orçamento e pela falta de políticas de Estado voltadas para a Defesa, sempre privilegiou o desenvolvimento de novas tecnologias e, neste contexto, vem fazendo sua parte, buscando se ligar com a academia e a indústria de defesa na incansável e contínua busca pela modernidade.

## 2. METODOLOGIA DE TRABALHO

A metodologia de trabalho utilizada no trabalho foi baseada no acesso a conhecimentos explícitos por meio de registros e repositórios diversos como manuais, fontes de notícias, artigos e demais fontes bibliográficas.

A experiência profissional deste autor, como Oficial de Cavalaria, tendo servido por mais de 17 (dezesete) anos em Organizações Militares Blindadas e Mecanizadas, principalmente na área da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada, Grande Unidade onde se desenvolveu a primeira fase do SISFRON e onde se encontra em andamento o recebimento das VBTP Guarani, também constituiu um elemento importante para a elaboração do trabalho, tendo em vista o cabedal de conhecimento prático reunido ao longo do período vivido em diversas funções que trataram do tema proposto.

### **3. CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS PROJETOS ATUAIS**

Como já citado na introdução, o Portfólio Estratégico do Exército, em consonância com o seu homônimo correspondente do Ministério da Defesa, aprovado em 25 de julho do corrente ano, traz como principais programas de interesse da Força e, por conseguinte, da Defesa, os contidos no subportfólio “Defesa da Sociedade”, quais sejam: o Forças Blindadas, o SISFRON e o Astros 2020.

A seguir abordaremos as principais características destes programas, apresentando um breve histórico, suas principais características, sua importância para o desenvolvimento da BID, suas entregas para a Força Terrestre e alguns dados sobre o número de empresas envolvidas, empregos gerados e porcentagens de nacionalização.

#### **3.1 Projeto Forças Blindadas**

Em 2021 completamos 100 anos da vinda dos primeiros blindados Renault FT-17, modernos participantes da 1ª Guerra Mundial, fruto da iniciativa de um grande pensador militar da época, o então Major José Pessoa. No intuito de se manter o poder dissuasório da força, vislumbrava a premência de nosso Exército em se manter na vanguarda da evolução tecnológica daquele período, marcada pela constante mecanização e pela evolução da proteção blindada. Desde então, a constante evolução tecnológica dos veículos militares impôs um permanente acompanhamento das inovações no setor, sobretudo para que os materiais de emprego militar do Exército Brasileiro não ficassem defasados, comprometendo, assim, a estratégia da dissuasão.

Inicialmente, essa busca pela vanguarda obrigou a nação a importar material pronto, em especial, estadunidense, para mobiliar o Exército e o Corpo de Fuzileiros Navais da Marinha, detentores das unidades blindadas e mecanizadas no Brasil. O Acordo de Assistência Militar, assinado em 15 de março de 1952 entre Brasil e Estados Unidos, que estabelecia basicamente o fornecimento de material bélico norte-americano para nosso país em troca de minerais estratégicos, possibilitou a vinda de grande e ampla quantidade de blindados, modernos em sua época, dentre eles o M-41 *Walker Bulldog*, o M-4 *Sherman*, o M-3 *Stuart* e o M-3 *Grant/Lee*. Até ser denunciado em 11 de março de 1977, pelo governo do então presidente Ernesto Geisel, foi o principal indutor de modernidade das FA. Mas esta indução era exógena e, assim, prejudicial ao desenvolvimento do parque industrial nacional, excetuando uma pequena participação de empresas na fabricação de peças de reposição e/ou substituição.

Mas como qualquer indutor de modernidade da era industrial, a importação desse material possibilitou, inicialmente, o contato entre o mesmo e a indústria brasileira, bem como com a academia, e, a partir daí, o surgimento da ideia de produzir material similar nacionalmente.

Com o término do tratado e mesmo antes, com a evolução da empresa Engenheiros Especializados SA (ENGESA), a partir de 1968 até sua falência em 1993, a fabricação de blindados no Brasil ganhou vulto, se tornando referência mundial na fabricação de blindados leves e líder em vendas para o mercado interno e externo nessa área. Sucessos como o EE-9 Cascavel e EE-12 Urutu eram caracterizados por conceitos simples de *design*, baixo custo, bom desempenho, confiabilidade e simples manutenção. Para afiançar a ideia de referência mundial, basta observar a ampla quantidade de empresas que acompanharam os passos da ENGESA na fabricação de material bélico mecanizado autóctone mundo afora (África do Sul, Espanha, Índia, Suíça, etc) e que continuam em atividade até os dias atuais.

Fruto da necessidade de substituir o material mecanizado nas Unidades de Cavalaria, produzido em sua totalidade pela ENGESA nas décadas de 70 e 80, e de mobiliar as recém-criadas unidades de Infantaria Mecanizada, surgiu, em 2009, o Guarani. Tal projeto, na acepção básica da palavra, é o desenvolvimento de uma família de veículos de combate, desenvolvida pelo Departamento de Ciência e Tecnologia do Exército, com base em um projeto da empresa italiana *Iveco Defence Vehicles*, e que vem sendo produzido pela

sua filial brasileira na cidade mineira de Sete Lagoas desde 2013. Já em 2014, haviam sido entregues as primeiras oitenta e seis unidades e em 2021, sete anos depois, a fábrica entregou a 500ª unidade do Guarani ao Exército Brasileiro.



Figura 2 – VBTP – MR Guarani

Fonte: sítio da IVECO

A partir de 2021, foi criado o Programa Forças Blindadas, pela transformação do Programa Guarani e a partir da necessidade mais ampla de se obter, por meio não só do desenvolvimento ou modernização de material mecanizado sobre rodas, mas também por meio da aquisição de material blindado sobre lagarta, meios para a evolução do Exército Brasileiro frente às novas necessidades operacionais, incluindo viaturas blindadas de combate, de apoio de fogo, de transporte de pessoal e de engenharia, dotadas de sistemas de armas, de comando e controle e de equipamentos especiais, imprescindíveis à manutenção das capacidades de ação de choque, poder de fogo, proteção blindada, consciência situacional e mobilidade.

O Estudo de Viabilidade do Subprograma, apresentado pelo Grupo de Trabalho criado para a Formulação Conceitual dos Meios Blindados do Exército Brasileiro em 2019, chegou à conclusão, com base em uma estimativa preliminar dos recursos orçamentários necessários, que o Subprograma deveria ser dividido em três partes, a se saber: obtenção da Viatura Blindada de Combate de Cavalaria Média Sobre Rodas (Guarani), Modernização da Viatura Blindada de Reconhecimento (EE-9 Cascavel) e Modernização da Viatura Blindada Carro de Combate (*Leopard 1A5 BR*).

O Subprojeto é um esforço no sentido de propor alternativas para a atualização dos meios blindados do Exército, necessários à obtenção e manutenção de suas capacidades operacionais plenas e contribuindo com a prontidão operacional e capacidade dissuasória da Força Terrestre até 2040. Visa, também, o fortalecimento da Indústria de Defesa em áreas estratégicas tais como a de sistemas de tiro e optrônicos, armamentos, blindagens compostas, sistemas de comando e controle, dentre outros, contribuindo para o desenvolvimento da pesquisa e da modernização de Sistemas e Materiais de Emprego Militar (SMEM), reduzindo o hiato tecnológico e a dependência externa, além da geração de empregos e renda no Brasil.

Cabe salientar que ambas as vertentes desse programa preveem a indústria brasileira como principal fornecedora dos materiais e tecnologias que serão utilizados nas diversas tarefas impostas ao desenvolvimento do mesmo. Assim, segundo o EPEX, excetuando-se a modernização do *Leopard IA5*, sem parâmetros calculados até o presente momento, 90% do projeto é de conteúdo industrial nacional, gerando 2.890 empregos diretos, divididos em cerca de cinquenta empresas participantes.



Figura 3 – Pelotão de Leopard 1A5 em deslocamento tático de combate

Fonte: sítio Defesa Aérea e Naval

#### **Principais entregas do Projeto:**

- fortalecimento das ações do Estado na segurança e defesa do território nacional;
- elevação da capacidade tecnológica da indústria nacional;

- diversificação da pauta de exportações;
- ampliação da capacidade de dissuasão do Estado brasileiro; e
- emprego no apoio à Defesa Civil.

### 3.2 ASTROS 2020

Assim como ocorreu com os veículos blindados, os sistemas de artilharia baseados no lançamento múltiplo de foguetes surgiram como um conceito a, pelo menos, um milhar de anos, tendo sua grande evolução e adoção, como arma efetiva, no período entre as guerras mundiais, aperfeiçoando-se à medida que as tecnologias de controle balístico avançavam. Durante a 2ª GM, sua simplicidade e seu baixo custo de produção, aliado a um alto poder destrutivo e a um grande efeito psicológico sobre o inimigo, fez com que a arma fosse amplamente utilizada por alemães e soviéticos, em um conceito de saturação de área, devido a sua baixa precisão, sendo, curiosamente, ignorada por norteamericanos e ingleses. Talvez isso, aliado ao fato do alinhamento doutrinário com os EUA e ao Acordo de Assistência Militar, explique o fato de ser o sistema ASTROS o primeiro armamento deste tipo adotado pelo Exército Brasileiro, embora existissem grupos de estudo para sua adoção desde 1950, na então Escola Técnica do Exército (ETE), atual Instituto Militar de Engenharia (IME).

Em 1972, foi produzido pela empresa paulista Avibras Indústria Aeroespacial SA, em conjunto com o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD) do Exército, estrutura absorvida pelo CTEEx em 2005; o foguete X-40, com um alcance de 68 km e uma carga útil de 150 kg, sendo os tubos lançadores montados sobre uma carreta simples de duas rodas. Embora tenha sido adquirido pelo Exército apenas para testes e pesquisas, o projeto abriu caminho para o início do Sistema Astros. Cabe notar, mais uma vez, a contribuição do Exército, por meio de suas estruturas voltadas para o desenvolvimento de CT&I, para o pioneirismo brasileiro no estudo de tecnologias de armamento avançadas e de conhecimento negado pelas potências detentoras da vanguarda no assunto.

Em 1981, surge um dos maiores sucessos de vendas da indústria bélica nacional, o Sistema de Artilharia de Foguetes para Saturação de Área **ASTROS-II**, cujo nome deriva do seu designativo em inglês *Artillery SaTuration ROcket System*. Podendo operar

quatro calibres diferentes sobre a mesma plataforma mecanizada e levemente blindada, possui um alcance de tiro máximo de noventa quilômetros de distância, se considerado apenas os foguetes do projeto inicial. O Sistema em conjunto é composto por veículos Lançadores Múltiplos Universais (LMU), veículos Remuniçadores (RMD) e uma Central Diretora de Tiro. A partir da década de 1980, o Sistema foi exportado para diversos países, dentre eles Arábia Saudita, Indonésia, Iraque e Malásia, tendo sido empregado em combate, com sucesso, na região do Golfo Pérsico (Guerra Irã-Iraque - 1980-1988 e 1ª Guerra do Golfo -1991).

Da aquisição do sistema ASTROS - II pelo Exército, ocorrida a partir de 1993, e da necessidade de dar prosseguimento ao processo de aquisição de novos sistemas e de modernizar os já adquiridos, surgiu o programa ASTROS 2020. Tal Programa Estratégico tem por objetivo dotar o Exército de meios capazes de realizar a dissuasão extra-regional, com um apoio de fogo de longo alcance e de elevada precisão e letalidade, visando equipar a Força Terrestre com um sistema de mísseis e foguetes de alta tecnologia, lançados a partir das plataformas das viaturas do Sistema ASTROS, capaz de atingir alvos entre 15 e 300 km. (BRASIL 2022)

Com início ocorrido em 2012 e previsão de término em 2023, o Programa contempla projetos de pesquisa e desenvolvimento, de aquisição e modernização de viaturas e de construções de instalações de Organizações Militares. Os trabalhos envolvem a concepção, o desenvolvimento e o fornecimento do míssil tático de cruzeiro (MTC), do foguete guiado, das novas viaturas lançadoras, remuniçadoras, de comando e controle, meteorológicas e de apoio ao solo, do projeto de engenharia, dos testes de voos, dos protótipos, da definição de insumos agregados com elevada tecnologia e da pintura com baixa resolução. A tecnologia possibilita a realização do lançamento de todos os foguetes da família ASTROS e do míssil tático de cruzeiro de 300 km, a partir das viaturas lançadoras versões MK6 e MK3-M. Além disso, permite a preparação para a realização do tiro, desde o recebimento e análise da missão, o comando e controle, a trajetória de voo, até o controle de danos. (BRASIL 2022).

Nesse escopo, o desenvolvimento do Míssil Tático de Cruzeiro com alcance de trezentos quilômetros, e do Foguete Guiado SS – 40, além de proporcionar a entrega de Produtos de Defesa (PRODE) de elevado valor tecnológico, visa alçar o programa a um novo patamar, atendendo aos mais modernos conceitos de letalidade seletiva, proteção,

alta mobilidade, alta capacidade de saturação, aerotransportabilidade e suporte logístico integrado, colocando o Brasil no seleto grupo detentor do conhecimento sensível da missilística moderna.



Figura 4 – Lançamento do Míssil Tático de Cruzeiro – MTC 300

Fonte: sítio da Avibras



Figura 5 – Lançamento do Foguete guiado SS 40

Fonte: sítio da Avibras

Ao que pese a Avibras ter decretado, neste ano e pela terceira vez em sua história, recuperação judicial, com sua dívida calculada em quinhentos e setenta milhões de reais, além de mais de quatrocentos funcionários demitidos, os horizontes da empresa não são

particularmente sombrios tendo em vista a perspectiva positiva de investimentos no setor, promovido pelo substancial incremento dos gastos mundiais com defesa, aumento este observado a partir da deflagração do conflito na Ucrânia. Cabe salientar que o projeto levado a cabo pela Avibras envolve outras sessenta empresas participantes, promovendo um índice de nacionalização de 80% e gerando em torno de 8.600 empregos diretos.

#### **Principais entregas do projeto:**

- desenvolvimento de novas capacidades do Exército Brasileiro em missilística;
- ampliação do desenvolvimento tecnológico nacional, tendo por base as diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa;
- fortalecimento das empresas estratégicas de defesa, com estímulos à base industrial brasileira e à diversificação da pauta de exportações; e
- aperfeiçoamento de planos setoriais de contingência.

### **3.3 SISFRON**

A Faixa de Fronteira brasileira caracteriza-se, geograficamente, por um território de diversificados biomas, com 150 km de largura estendido ao longo de 15.719 km de fronteira seca ou baseada em rios, limítrofe a dez dos doze países do subcontinente sul-americano: Argentina, Bolívia, Colômbia, Guiana, França (Território Ultramarino da Guiana Francesa), Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela. Além disso, abrange onze unidades da Federação e mais de quinhentos e oitenta municípios ao todo, reunindo aproximadamente dez milhões de habitantes.

Permeável em sua totalidade, a extensa fronteira brasileira tem sido palco de uma ampla gama de crimes transfronteiriços, tais como o tráfico de drogas e seres humanos, contrabando de armas e produtos diversos, descaminho, abigeato, garimpos ilegais, etc, promovido por atores não governamentais nacionais e internacionais, agravados pela pouca presença do Estado, pela corrupção e pela falta de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da região. Em uma rápida comparação sobre o problema fronteiriço brasileiro no mundo, basta citar o caso dos EUA, nação mais rica e poderosa do mundo, que

também não consegue resolver os problemas gerados por crimes transfronteiriços, iniciados a partir de seus pouco mais de três mil, cento e quarenta quilômetros de fronteira (1/5 da brasileira), com apenas um único país ao sul (México).

Como forma de melhorar a atuação do Estado nessa imensa faixa de fronteira, o Exército criou em 2008 o projeto Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), em consonância com a END, a qual orienta a organização das Forças Armadas sob a égide do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença. Foi concebido para se efetivar por etapas de ativação, iniciando sua implantação gradual no início de 2011, com término previsto para 2035, sendo estas etapas divididas pelas GU debruçadas na faixa de fronteira, com diversas demandas tecnológicas, todas voltadas para o aperfeiçoamento da BID e com investimentos estimados, inicialmente, em doze bilhões de reais.



Figura 6 – Tropa da 4ª Bda C Mec operando radar de vigilância terrestre

Fonte: EPEX

Operando de forma plena desde o final de 2019, na área da 4ª Brigada de Cavalaria Mecanizada, GU escolhida para ser o marco iniciador do projeto-piloto, o sistema consiste em um conjunto de radares, equipamentos de sensoriamento remoto e de apoio à decisão e de apoio aos atuadores, para o emprego operacional de forma integrada, cujo propósito é fortalecer a presença do Exército e, por conseguinte, do Estado brasileiro na faixa de fronteira sob sua responsabilidade. É importante destacar, também, o nascimento

de uma mentalidade inovadora de emprego da Força, amplamente baseada em novas tecnologias, mais dinâmica e voltada ao Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), bastante distinto da forma anterior, ora estática com tropas em Postos de Bloqueios, ora com tropas em patrulha, ambos bastante previsíveis e pouco produtores no combate aos crimes em questão.

Está dividido em subsistemas, a se saber: logística (instalações e material); assessoramento nas decisões (proporcionando ao tomador da decisão informações precisas em tempo hábil); tecnologia da informação e comunicações (integração entre as informações dos subsistemas de forma ininterrupta); segurança da informação (contrainteligência); e simulação e capacitação de recursos humanos. Em todos esses subsistemas, a presença da BID é considerada como fator primordial para o andamento do projeto. Assim, dezessete empresas nacionais estão envolvidas, gerando em torno de doze mil e duzentos empregos diretos, debitando 70% de conteúdo nacional.

#### **Principais entregas do Projeto:**

- aumento da capacidade de monitoramento e controle na faixa de fronteira;
- apoio às operações conjuntas e interagências;
- maior integração regional, entre órgãos de governo e com países vizinhos;
- fortalecimento da indústria nacional, em especial a de defesa;
- estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação tecnológica; e
- melhoria da capacitação de recursos humanos especializados.

## **4. PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DESTES PROJETOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA BASE INDUSTRIAL DE DEFESA**

### **4.1 Definição de BID**

O Livro Branco de Defesa Nacional (Brasil, 2012) define BID como “um conjunto de indústrias e empresas organizadas em conformidade com a legislação brasileira, que par-

ticipam de uma ou mais das etapas da pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção de produtos de defesa”. Segundo a *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), produtos de Defesa são caracterizados por bens e serviços militares, exclusivamente voltados para uma situação de conflito externo e não incluem bens de uso geral tais como combustíveis, uniformes, eletricidade, etc. Dado estes conceitos, que podem ser entendidos como bastante amplos, passaremos a tratar do seu desenvolvimento a partir dos projetos já citados.

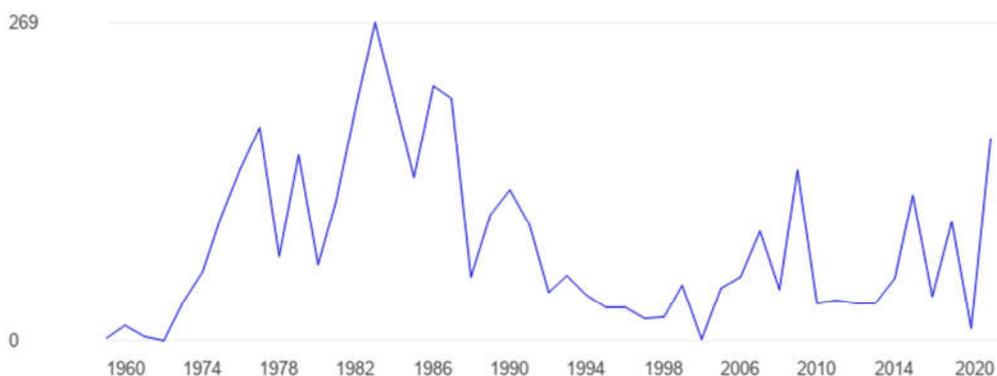
#### **4.2 Breve histórico sobre a BID brasileira**

Como já visto neste trabalho, os militares, como os principais interessados em contar com equipamentos adequados ao estágio tecnológico do conflito que porventura vivenciariam, sempre tiveram um papel fundamental no desenvolvimento da C,T&I de Defesa e por conseguinte para o desenvolvimento da BID. Até 1964, todas as iniciativas neste sentido tiveram origem nos ministérios militares, excetuando-se algumas poucas iniciativas na área da fabricação de armamento leve e munição (ROSSI, BOITO e CBC).

Assim, duas das pás da tríplice hélice, Governo e Academia, foram institucionalizadas pelos militares a partir do surgimento dos centros tecnológicos fundamentais ao desenvolvimento da BID, tais como o já citado Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em 1946; o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), em 1953; e o Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), em 1959, e, a partir daí, a criação das instituições de ensino superior, visando à formação de engenheiros em áreas fundamentais, o Instituto Tecnológico Aeroespacial (ITA), 1950, e o Instituto Militar de Engenharia (IME), em 1959.

É importante lembrar que somente a partir do advento dos governos militares, o pensamento da Escola Superior de Guerra, de um projeto político-estratégico desenvolvimentista, muito baseado na industrialização nas mais diversas áreas, incluindo a Defesa, ganhou espaço na política nacional. Como resultado desse projeto, o espetacular crescimento econômico vivenciado de 1964 a 1986, reverberou nas mais diversas áreas industriais do País e fez surgir, ou criou, as bases para o desenvolvimento dos sistemas tratados neste trabalho.

Gráfico 1 – Exportações de produtos de defesa brasileiras em bilhões de dólares



Fonte: Sítio da *The Global Economy*

O gráfico acima nos mostra, com base nas exportações de Produtos de Defesa, o nível de crescimento econômico atingido pelo País na época dos governos militares e a recuperação, observada a partir da publicação da END, e conseqüente volta da percepção da importância da Indústria de Defesa, das exportações relacionadas a este tipo de material.

Cabe consignar que na década de 1980 o Brasil chegou à quinta posição mundial como exportador de SMEM (PIM 2007) sendo que as maiores partes destas exportações vieram de três grandes conglomerados fabris: Avibras, ENGESA e EMBRAER.

#### 4.3 Benefícios da BID para a economia brasileira

De maneira geral, podem-se dividir os benefícios gerados pela BID para a economia brasileira em duas grandes vertentes: os benefícios tangíveis e os benefícios intangíveis. Na primeira vertente encontram-se basicamente, os aspectos econômicos relacionados direta ou indiretamente com o Projeto, tais como crescimento da renda, Produto Interno Bruto, geração de empregos e instalação e/ou modernização de parques fabris. Na segunda destacam-se a transferência e o domínio de tecnologia, a inserção em um mercado mundial estratégico e o domínio do ciclo de vida completo de um SMEM altamente complexo, como é o caso dos tratados neste trabalho, com seus respectivos sistemas e subsistemas.

Sem contar a garantia da soberania do País por meio da capacidade de sustentar seus meios de defesa baseada em fornecimento de materiais e tecnologias autóctones, uma BID forte traz uma série de outras vantagens econômicas. Em linhas gerais, a indústria de defesa é majoritariamente uma indústria de transformação, além de ser uma fonte de produtos de alto valor agregado. Embora participe de um mercado com fortes tendências monopsônicas (apenas um ou poucos compradores), a sobrevivência das empresas envolvidas busca sempre a diversificação de mercado, seja produzindo bens duais, seja adotando segmentos produtivos diferentes em suas plantas (aéreo, missilística, veicular terrestre, drones, etc). Bons exemplos disso são os casos da Avibras e da Iveco.

Por outro lado, a exportação das armas produzidas nacionalmente tem contribuído positivamente para os resultados na balança comercial em geral, principalmente em função do seu alto valor agregado e, em particular, devido a um baixo nível de compras de defesa feitas no exterior pelas Forças Armadas Brasileiras.

Ainda com relação ao mercado externo, a produção de defesa brasileira, baseada em produtos relativamente baratos, confiáveis e com bom índice tecnológico, sempre teve um mercado consumidor garantido por países do seu entorno estratégico, principalmente na América Latina, melhorando, ainda mais, a balança comercial do País.

De acordo com um estudo realizado em 2021 pela Federação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), em conjunto com a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a participação da Base Industrial de Defesa no PIB é, atualmente, de 4,78% do PIB nacional e vem crescendo a uma taxa superior ao de setores já tradicionais da economia brasileira como a construção civil, a agricultura e a extração de petróleo.

Outro lado positivo para a economia do País é o número de empregos diretos e indiretos gerados pelo setor. De acordo com levantamento realizado, neste ano, pela Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD) do MD, das mais de mil empresas cadastradas no Ministério como sendo de Defesa (ED) ou Estratégica de Defesa (EED) apenas uma centena delas são responsáveis, atualmente, pela geração de mais de 285 mil empregos diretos e 850 mil indiretos, com destaque para a Avibras de São José dos Campos-SP e a Iveco de Sete Lagoas/MG, com cerca de dois mil empregos diretos cada. Esta oferta de emprego é baseada em uma capacitação técnica elevada, o que prescreve uma média

salarial maior do setor, conseqüentemente com mais benefícios para a economia.

Com efeito, segundo o Relatório de Auditoria de Natureza Operacional do TCU: “A indústria de produtos de defesa é uma das mais importantes dentro da estrutura produtiva das economias avançadas e também de economias emergentes, particularmente Rússia, China e Índia. Essa importância é devida tanto ao seu caráter estratégico, decorrente da produção de equipamentos de defesa e do domínio de tecnologias sensíveis para o país, quanto aos seus aspectos econômicos, que estão relacionados à geração de empregos de alta qualificação e de exportações de produtos de elevado valor adicionado. Comparado ao produto para uso civil, o produto de defesa é, em geral, mais complexo, produzido em menor escala, desenvolvido em tempo mais longo e, geralmente, financiado por um único comprador – o Estado. Além disso, é produzido por firmas consoantes com o estado da arte científico e tecnológico, em mercados não competitivos. Sua produção possui potenciais efeitos de transbordamento tecnológico para o setor civil (*spillover*), ou seja, tecnologias inicialmente militares que posteriormente passam a ter uso dual. Por tais razões, muitos governos consideram as compras militares uma oportunidade de acesso tecnológico. E são comuns, nos acordos de aquisição dos equipamentos, cláusulas referentes a compensação de natureza industrial, tecnológica ou comercial, os chamados *offsets*.” (TC 005.910/2011-0).

## **5. ÓBICES RELEVANTES NA FABRICAÇÃO E AQUISIÇÃO DOS PROJETOS**

Como já visto nos capítulos anteriores, os projetos citados trazem uma série de benefícios sociais e econômicos para a nação brasileira. Entretanto, no intuito de explorar e manter esses ganhos alguns óbices relevantes precisam ser superados continuamente, tais como o atraso no desenvolvimento da indústria de Defesa nacional e o papel ainda insipiente levado a cabo pelo Estado brasileiro como indutor do desenvolvimento em Defesa.

Como fator preponderante para o atraso do desenvolvimento da indústria no setor, excetuando-se, como já visto, um breve período de avanço na época dos governos militares, está a notória falta de uma política de Estado voltada para o mesmo. Ao contrário, se analisarmos os governos da década de noventa podemos auferir que houve sim uma política para o setor; a de negação de sua existência. Observa-se, nesse período, que a falta

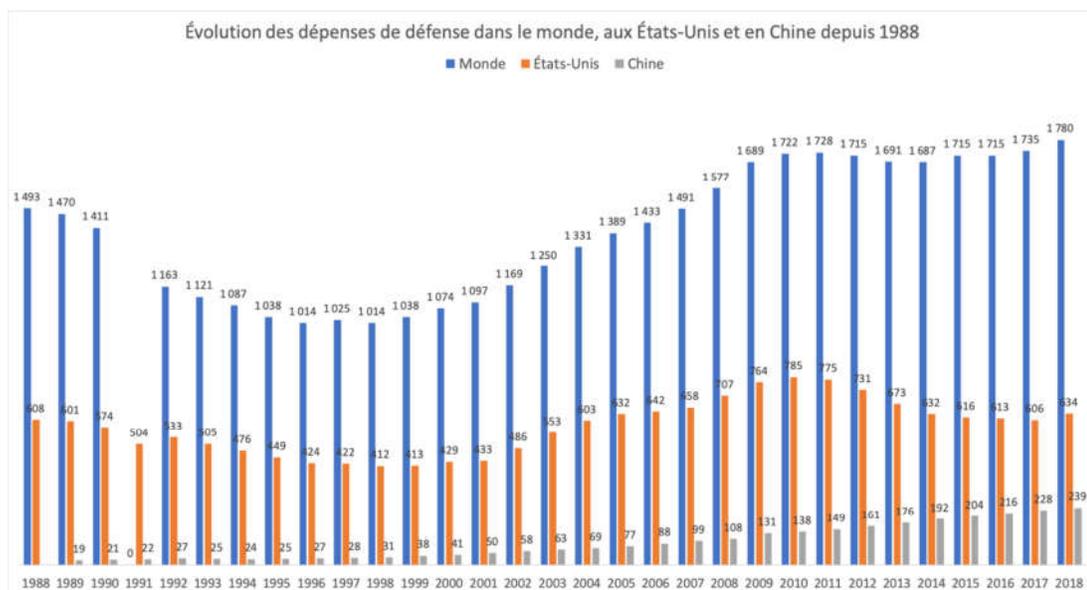
da ação direta dos governos brasileiros, por meio do financiamento estatal em CT&I, fez desacelerar o uso dos conhecimentos científicos, porventura obtidos, para geração de tecnologias e a passagem dessas para a produção em escala industrial, impossibilitando resultados econômicos significativos.

Uma explicação para esse fenômeno seria a da falta de uma percepção de ameaça ao Estado brasileiro ocasionada por outro Estado nacional, com base nos acontecimentos políticos e sociais mundo afora. De forma resumida, o período iniciado imediatamente ao término da Guerra Fria, após o colapso do sistema soviético em 1991, trouxe a ideia inicial de que o mundo entraria em uma nova fase marcada pela multipolaridade e pela resolução pacífica dos conflitos, tendo por base a ONU ou algum outro fórum social, político e econômico surgido a partir daí. Por outro lado, o surgimento de ameaças não-estatais, tais como o terrorismo e o crime internacional, fez com que a segurança interna aumentasse sua importância frente a segurança externa provocando o desinvestimento mundial em materiais de defesa externa de alto valor agregado, tais como aviões, navios e carros de combate.

Conforme nos mostra o gráfico 2, os grandes conflitos ocorridos no Oriente Médio nas últimas duas décadas e, mais recentemente, a invasão da Ucrânia pela Rússia, mostrou o quão errada estava esse entendimento geopolítico, que consiste na falta da percepção de ameaças. Isso sem levarmos em conta a crescente participação da China como ator global, com seu considerável porte militar e econômico internacional.

Resta claro afirmar que, de uma maneira geral, a tendência de investimentos no setor de defesa, em nível mundial, acompanha intrinsecamente o pensamento geopolítico da época, refletido nos acontecimentos históricos e conflitos ocorridos na mesma, em paralelo com o desenvolvimento social, político e econômico apresentado por nações que, por qualquer condicionante política ou geográfica, ganham espaço no cenário internacional, passando a rivalizar com as demais, aumentando assim os gastos com Defesa de um modo geral.

Gráfico 2 – Evolução das despesas com Defesa pelo mundo em bilhões de dólares



Fonte: Sítio da *The Global Economy*

Por outro lado, em nosso caso, o papel único do Estado brasileiro como indutor do desenvolvimento em Defesa, ao contrario do observado em outros setores econômicos, foi sempre marcado pela centralidade institucional, pela mudança de governos com parâmetros ideológicos diferentes, oscilação orçamentária e pela burocracia inerente, muita das vezes marcada pela corrupção, tendendo a tornar mais lentas as interações entre os agentes envolvidos (órgãos do governo – empresas - defesa - academia), trazendo, assim, limitações sistêmicas e dificultando em muito o tão importante e necessário planejamento de longo prazo.

Assim, às relações impostas de desconfiança mútua entre esses agentes é marcada pelo seguinte roteiro: o governo mantém baixos investimentos no setor e pouca confiança na continuidade dos orçamentos; as FA têm dificuldades de assegurar a demanda em um mercado totalmente dependente, prejudicando assim sua estratégia de manter a dissuasão extrarregional; a academia sofre com falta de recursos para a pesquisa e pela perda de talentos para outras nações; e, por fim, a indústria, que não pode compartilhar riscos em investimentos produtivos e não possui garantias para produzir, não evoluindo.

Outro óbice importante que deve ser superado é a falta da percepção, por grande

parte da sociedade, de que a área de defesa é um bem eminentemente público, o que a diferencia dos demais bens e/ou serviços, tais como saúde, educação e lazer, sendo que o investimento dos recursos de uma nação na economia de defesa trazem benefícios para a sociedade como um todo. Essa falta de percepção da sociedade é justificada no comportamento reservado mantido pelos atores envolvidos e pelo dilema, sempre trazido à tona quando se trata do assunto, da aplicação dos recursos limitados do estado em comparação com outros setores mais facilmente observados pelo cidadão comum, e assim tido como mais importantes, tais como a redução da pobreza com base em políticas de transferência de renda, por exemplo, (*Guns versus Butter Dilemma*).

Este dilema, inaugurado pelo economista estadunidense Paul Samuelson, um defensor do pensamento *Keinesiano*, Nobel em economia do ano de 1970, nos traz a ideia, em linhas gerais, que quanto mais os governos nacionais gastam com produtos de defesa (*Guns*), menos podem investir na produção de insumos e bens de consumo (*Butter*). Mas, quanto menor é o investimento em defesa, menor é a segurança e a liberdade para a produção desses insumos e bens de consumo. Trata-se, então, de outro jargão econômico muito utilizado, o *trade-off*, que é, basicamente, um conflito de escolha, quando uma decisão busca a solução de um problema, mas acarreta outro, as vezes tão nocivo quanto.

Por outro lado, por se tratar, como já dito anteriormente, de uma área quase que exclusivamente associada aos ditos “assuntos militares”, tendo como consumidor principal o Estado (mercado monopsônico), e sendo uma área não compreendida necessariamente à luz “dos mercados”, esse dilema entre o investimento social e o investimento na área de defesa é ainda maior em países em desenvolvimento tais como o Brasil, com altos índices de pobreza e sem uma percepção clara das ameaças que rodeiam suas fronteiras.

Esse dilema ganha vulto, gerando mais um óbice importante para a consecução dos projetos, quando ligados a outros setores do governo. Por exemplo, a inevitável redução dos investimentos nos projetos foi decretada com a edição da Emenda Constitucional nº 95, de 15 de dezembro de 2016, que instituiu o Novo Regime Fiscal no Orçamento Geral da União. Tal fato limitou, para os próximos 20 anos, os gastos públicos de despesas, impondo restrições ao planejamento estratégico em todos os Órgãos do Poder Executivo.

Embora pareça extremamente adequado em se tratando de gastos públicos, como as despesas obrigatórias do Exército Brasileiro possuem um ritmo de investimento anual

próprio e crescente, em razão das suas peculiaridades, esse aspecto impacta negativamente os recursos destinados às despesas discricionárias, e assim aos projetos. Estando a despesa total limitada por esta regra institucional, as atuais despesas somente poderão ser ampliadas mediante a redução de outras já existentes. A título de ilustração, o teto de gastos para o ano de 2019 e nos anos subsequentes, será calculado sobre o valor do limite referente ao exercício imediatamente anterior e apenas corrigido pela variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), ou seja pela inflação.

Como visto os problemas relativos à manutenção dos investimentos na área de Defesa e, por conseguinte, nos projetos tratados por este trabalho, são bastante específicos e demandam ações de governo capazes de neutralizar as críticas e as ações de atores que podem ser tanto internos e movidos por uma visão política e econômica extremamente curta, como externos, comprometidos com a manutenção do conhecimento científico tecnológico restrito e dos mercados para seus próprios produtos de defesa.

A seguir serão apresentadas algumas medidas tomadas pelo Estado brasileiro e pelo Ministério da Defesa, nos últimos anos, bem como a recomendação para que tais iniciativas não se percam no tempo e na alternância de governos.

## **6. RECOMENDAÇÕES**

Tais óbices só podem ser superados pela promoção de uma informação mais transparente acerca da relevância de uma defesa nacional eficiente, destacando seu retorno para a sociedade. Para isso, precisa-se medir o montante a ser alocado na área de defesa, mensurar sua relação com o crescimento/desenvolvimento do país, avaliar as diferentes políticas industriais para promovê-la e estimar seus impactos sobre ciência, tecnologia e inovação (CT&I) nos demais setores.

### **6.1 Adoção do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC)**

Como forma de dar transparência ao assunto, a adoção do Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), pelo Ministério da Defesa, tem se mostrado uma excelente ferramenta no intuito de mostrar à sociedade e também aos órgãos de controle externo, no caso o próprio Tribunal de Contas da União, o bom andamento dos gastos e os resultados obtidos na consecução dos diversos objetivos relacionados à Defesa.

Com a publicação das Bases para a Transformação da Doutrina Militar Terrestre, em 2013, o Exército, em consonância com o Ministério da Defesa, passou a adotar o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC) como metodologia para orientar a geração de forças. Identificou-se que, para cada Capacidade Operativa a ser obtida, seria necessário atuar no desenvolvimento de sete fatores indissociáveis, correspondentes ao chamado DOAMEPI: Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura. Nessa mesma publicação, definiu-se que para ter capacidade de conduzir operações no amplo espectro, a Força Terrestre deveria possuir as seguintes características: Flexibilidade, Adaptabilidade, Modularidade, Elasticidade e Sustentabilidade (FAMES).

Resumidamente, o PBC é uma metodologia de planejamento estratégico, composto por um conjunto de procedimentos voltados ao preparo das Forças Armadas, mediante a aquisição de capacidades adequadas ao atendimento dos interesses e necessidades militares relativos ao emprego em defesa do Estado. Para isso, se estabelece um horizonte temporal definido, sendo no caso brasileiro usado vinte anos, onde são observados cenários prospectivos bem como limites orçamentários e tecnológicos, e estipula-se “ações preparatórias”, no presente, em resposta a possíveis situações futuras, visando, assim, o aprimoramento das capacidades de atuação conjunta das FA.

Cabe destacar que o PBC tem assumido preponderância em alguns dos principais países e alianças, em especial EUA e OTAN, em resposta a cenários difusos, às críticas a gastos em defesa e à baixa efetividade de outras metodologias, visando uma estrutura de forças o mais eficaz e eficiente possível e, embora represente uma nova forma de se pensar o planejamento estratégico de defesa, emprega procedimentos e atribuições já utilizados pelo Ministério da Defesa e Forças Singulares e que, de forma alguma, concorrem com o Planejamento Operacional; enquanto este foca o planejamento de operações atual, com as capacidades ora disponíveis, ficando o PBC com a busca das capacidades necessárias para contextos futuros, em função da evolução prospectada nos cenários.

## **6.2 Melhorias nas questões tributárias e de investimentos**

Outras iniciativas do Ministério da Defesa para a implementação de políticas e empreendimentos no intuito de maximizar os benefícios trazidos com o desenvolvimento do setor de defesa são a criação do Banco de Defesa Nacional (BDN), em fase de implemen-

tação e o Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID).

A criação do Banco de Defesa Nacional (BDN), como parte da Estratégia de Financiamentos e Investimentos no Setor de Defesa brasileiro (EFID), será um banco privado, constituído a partir de participações de investidores nacionais e estrangeiros.

Se operacionalizado, esta iniciativa trará vantagens imediatas como burocracia reduzida, alta expertise na área de defesa, estruturação e oferta de garantias e contragarantias customizadas, atuação em todas as fases de maturidade das empresas, atuação em mercados externos e financiamentos a órgãos públicos nas três esferas: federal, estadual e municipal.

Outros instrumentos voltados ao desenvolvimento tecnológico e ao incentivo à BID foram a publicação da Lei 12.598/12, que criou marco legal favorável aos investimentos privados nesse setor; e o Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID), que desonerou empresas de diversos encargos, estabeleceu incentivos ao desenvolvimento de tecnologias indispensáveis ao país, além de ter diminuído o custo de produção de companhias legalmente classificadas como estratégicas para a Defesa.

Até julho deste ano, dados da SEPROD mostram que o Brasil autorizou mais de US\$ 937 milhões em exportações de itens de Defesa, valor equivalente ao autorizado em todo o ano de 2018. Estima-se que a eliminação dos gargalos do setor possa resultar em índices anuais de exportação superiores a US\$ 3 bilhões.

### **6.3 Redução da dependência tecnológica**

Outra questão importante que podemos levantar sobre a importância do desenvolvimento da BID é a questão da independência tecnológica brasileira e a redução do *Gap* (diferença) entre as tecnologias mais avançadas utilizadas em defesa mundo afora e as desenvolvidas por nossas empresas e cientistas.

A constante evolução na condução das guerras e os estudos feitos pelos Estados-Maiores das FA mais importantes do mundo (mormente EUA e OTAN) tem apontado para o emprego integrado de Forças Conjuntas, com desdobramento balanceado de forças, convergência de esforços para obter e explorar a iniciativa das ações em um lugar e momento escolhidos e emprego de formações **multidomínio**. Estas formações multidomínio

nada mais são que frações de combate terrestres, de diferentes capacidades, aptas a executar operações em todos os cinco domínios existentes, quais sejam; aéreo, marítimo, terrestre, espacial e cibernético.

Não bastasse citar a evolução tecnológica já vivenciada nos três domínios tradicionais, terrestre, marítimo e aéreo, marcadamente influenciada pela Inteligência Artificial e pela Robótica (Drones) surge, ainda, fruto desta mesma evolução das tecnologias, dois novos domínios distintos.

Os atuais Grupos de Emprego do Exército, previstos na atual Concepção Estratégica do Exército, foram formados, dentre outros fatores, de acordo com suas capacidades materiais disponíveis e em alinhamento com o conceito operativo vigente e as hipóteses de emprego prospectadas. Assim, tropas que integram estes grupos possuem as capacidades requeridas limitadas para atuar em multidomínio, sendo necessário o aprimoramento das mesmas em todos os itens do acrônimo DOAMEPII (doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal, infraestrutura e interoperabilidade), destacando-se a inserção de tecnologias que as coloquem no mesmo nível das atuais capacidades encontradas nas principais Forças Armadas do mundo, por meio do desenvolvimento ou aquisição de MEM e PRODE com alto valor tecnológico agregado.

Embora a Concepção Estratégica do Exército esteja alinhada com as evoluções do combate moderno e seja capaz de atender as demandas das Operações em Multidomínio, pois suas premissas determinam o constante aprimoramento e desenvolvimento de capacidades conforme as novas tecnologias presentes nos conflitos da atualidade, para que as FA tenham a real capacidade de mobilização, possibilitando a transição rápida e oportuna das Estruturas Militares de Paz para Defesa, em caso de iminência ou concretização de uma Hipótese de Emprego (HE), necessita-se uma indústria nacional forte e capacitada, bem como o incremento e incentivo dos investimentos em projetos de ciência, tecnologia e inovação em áreas estratégicas e o respectivo fomento à Base Industrial de Defesa com a finalidade de fazer frente a este moderno tipo de operações.

Nesse contexto, podemos situar os três projetos estratégicos do exército estudados neste trabalho como SMEM de alto valor agregado e com capacidades inerentes ao emprego neste moderno conceito de Multidomínio. Seja na forma de atuadores na manobra (Forças Blindadas) como no apoio de fogo, na importantíssima área da missilística (AS-

TROS 2020), ou por meio da inserção do emprego de sensores e atuadores (incluindo aí o uso de satélites), tais como o SISFRON. Sendo assim, os três projetos contemplam sistemas modernos de Comando e Controle, monitoramento e apoio a decisão, comparáveis em desempenho aos mais modernos observados mundo afora.

Assim, mantendo o investindo na consecução destes projetos, além de alçar nossas Forças Armadas a um novo patamar de capacidade tecnológica de emprego, o Estado brasileiro contribuirá, sobremaneira, para a diminuição da dependência tecnológica, diminuindo a necessidade de aquisição de materiais prontos no exterior, e do *Gap* tecnológico, proporcionando uma cadeia produtiva em Defesa moderna e capaz de manter a prontidão material das Forças.

#### **6.4 Realização de parcerias estratégicas**

Ainda como forma de diminuir a dependência tecnológica, cresce de importância as parcerias estratégicas entre o Brasil e as nações mais desenvolvidas ou possuidoras de conhecimento sensível capazes de compartilhá-los. Um bom exemplo dessas parcerias estratégicas é o Projeto Guarani, realizada entre Exército e a empresa italiana IVECO.

O veículo foi todo projetado de modo que fossem utilizadas as peças disponíveis no mercado de autopeças brasileiro, assim como já foi pensado no passado pela Engesa, mantendo assim o blindado barato, de fácil manutenção e estimulando a indústria nacional.

Vale salientar que no processo de fabricação dos veículos, para que seja garantida a transferência total de tecnologia, o Exército mantém uma equipe de engenheiros militares voltada para a absorção dos conhecimentos e para a retomada da expertise perdida com a falência da Engesa, tomando conhecimento de todas as etapas de produção da viatura e equipamentos a ela acoplados.

Assim, a parceria estratégica com a IVECO se enquadra como um programa de cooperação no qual ocorre o compartilhamento dos meios e custos, bem como o elevado nível tecnológico. E, ainda, como exemplo a ser seguido por outros futuros projetos, a estratégia logística do Guarani busca a integração com a BID, por meio de parcerias com empresas nacionais que atendam aos requisitos operacionais e sejam capazes de susten-

tar o programa, desde sua concepção até a manutenção dos meios militares.

## 7. CONCLUSÃO

A exponencial evolução tecnológica observada nos últimos cem anos transformou o campo de batalha de bidimensional em um ambiente multidomínio, com novos sistemas complexos de armas cinéticas e não cinéticas capazes de atuar sobre o inimigo de várias formas e com diferentes níveis de letalidade, tendo a CT&I se tornado uma arena de disputa de poder no sistema internacional, que se reflete em um mercado de defesa fechado e extremamente competitivo, iminentemente restritivo a transferências de tecnologia.

Assim como as demais FA, o Exército Brasileiro, desde muito tempo, vem buscando estar próximo da vanguarda tecnológica militar mundial, ao que pese as históricas dificuldades geradas pelo sempre curto orçamento, muitas vezes limitador dos investimentos no campo da Ciência, Tecnologia e Inovação, campo este onde sempre esteve presente por meio de suas escolas e centros tecnológicos.

Como visto no transcorrer deste trabalho, os projetos estratégicos, levados a cabo pelo Exército Brasileiro e que, por hora, foram elencados por este autor no intuito de abordar sua influência para o desenvolvimento da Indústria de Defesa Nacional, trazem uma série de importantes entregas para a sociedade brasileira, que perpassam as esferas econômica, política e social.

Entretanto, estas entregas, assim como a própria Defesa, devem ser melhor compreendidas pela sociedade brasileira, demandante de seus serviços e que não possui uma clara percepção do quão importante estes são para a manutenção de sua liberdade.

Em tempos de paz, esta compreensão passa pelo entendimento do que é a Defesa Nacional, suas características, possibilidades e limitações, bem como pelos projetos por ela realizados, seus óbices e sua influência para o desenvolvimento da Indústria de Defesa Nacional.

Portanto, é imprescindível que a BID brasileira seja forte e que os investimentos em C,T&I sejam aumentados, ou pelo menos mantidos, sendo dever irrenunciável do Estado brasileiro decidir agora com que recursos as futuras gerações contarão para se defender das possíveis ameaças que certamente surgirão.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Exército Brasileiro. Portaria – C Ex Nº 1.673, de 13 de Janeiro de 2022. Aprova a **Diretriz Estratégica Organizadora do Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército (EB10-D-01.014)**. Boletim do Exército, Brasília, DF, p.11, 21 jan. 2022a.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Manual de Campanha EB70-MC-10.307 **Planejamento e Emprego da Inteligência Militar**. Brasília, DF, 1. ed. 2016a.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. Manual de Campanha EB70-MC-10.211 **Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres**. Brasília, DF, 2. ed. 2020.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102 **Doutrina Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2. ed. 2019b.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Manual de Fundamentos EB20-MF-03.109 - **Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 5. ed. Brasília, 2018.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. EB20-P-03-002 **Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre** 2021. Brasília, DF, 2021.
- BRITO, G. Costa. **A Logística na Medida Certa e o Planejamento Baseado em Capacidades: Novos Paradigmas da Logística Militar Terrestre**. Doutrina Militar Terrestre em Revista. 2020
- LONGO, W. P. **Tecnologia Militar. Tensões Mundiais**, Fortaleza, CE, v. 3, n. 5, p.111-169, 2007.
- LONGO, W. P. **O desenvolvimento científico e tecnológico e seus reflexos no sistema educacional**. *Revista TC Amazônia*, Manaus, v. 1, n. 1, p. 08-22, 2003.
- LONGO, W. P. **Indústria de defesa: pesquisa, desenvolvimento e engenharia**. *Revista da Escola Superior de Guerra*, Rio de Janeiro, v. 25, n. 52, jan./jun., 2011.
- LONGO, W. P. **Ciência e Tecnologia e a Expressão Militar do Poder Nacional**. TE 86 DACTec, Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 1986.