

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

Cel Inf ALEXANDRE **MOURA** DE SOUZA

**Alternativas para a modernização das Forças Armadas  
brasileiras em face do cerceamento tecnológico**



Rio de Janeiro  
2021

Cel Inf ALEXANDRE **MOURA** DE SOUZA

## **Alternativas para a modernização das Forças Armadas brasileiras em face do cerceamento tecnológico**

*Policy Paper* 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 Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Orientador: Cel Cav R1 **Carlos Magno** Fernandes do Nascimento

Rio de Janeiro  
2021

S729a Souza, Alexandre Moura de

Alternativas para a modernização das Forças Armadas brasileiras em face do cerceamento tecnológico. / Alexandre Moura de Souza. — 2021.  
44 f. : il. ; 30 cm

Orientação: Cel Cav R1 Carlos Magno Fernandes do Nascimento.  
Policy Paper (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar) —  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2021.  
Bibliografia: f. 40-44.

1. Defesa. 2. Desenvolvimento nacional. 3. Governança tecnológica. 4. Indústria de defesa. 5. Cerceamento tecnológico. I. Título.

CDD 356.1

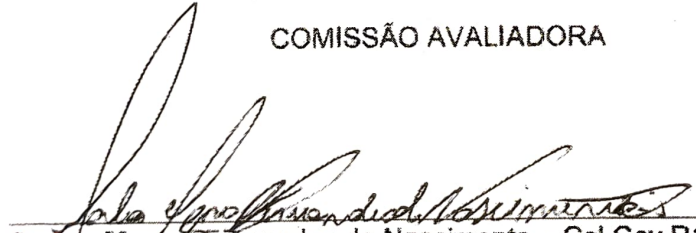
Cel Inf ALEXANDRE MOURA DE SOUZA

## Alternativas para a modernização das Forças Armadas brasileiras em face do cerceamento tecnológico

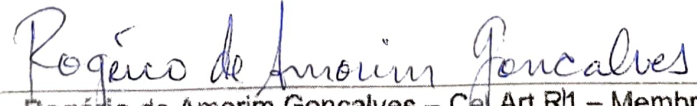
*Policy Paper* apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Aprovado em 30 de Setembro de 2021.

### COMISSÃO AVALIADORA

  
Carlos Magno Fernandes do Nascimento – Cel Cav R1 – Presidente  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

  
Fernando Luiz Velasco Gomes – Cel Art R1 – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

  
Rogério de Amorim Gonçalves – Cel Art R1 – Membro  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

## SUMÁRIO EXECUTIVO

Considerando a atual Política Nacional de Defesa (PND) e suas estratégias decorrentes, a modernização dos meios de defesa e a diminuição da dependência externa em relação às tecnologias críticas constituem objetivos essenciais a alcançar. Entretanto, em um cenário de incertezas, os países centrais ampliam seus investimentos em defesa e aplicam mecanismos de negação de acesso às tecnologias que consideram sensíveis à sua segurança. As inúmeras dificuldades ao avanço científico-tecnológico nacional, não somente na área de defesa, foram ratificadas no âmbito da pesquisa realizada. Isso, na medida em que o cerceamento tecnológico foi diagnosticado como o principal fator de influência sobre os processos de obtenção de produtos de defesa, na atualidade. A discussão aqui suscitada, então, guia o leitor no sentido de uma compreensão mais ampla do tema, considerando desde os aspectos gerais do mercado internacional de produtos de defesa até a conjuntura brasileira atual. Foi com base nessas reflexões que se buscou apresentar alternativas ao cerceamento tecnológico, contribuindo para a modernização de nossas Forças Armadas e, por conseguinte, o desenvolvimento nacional. Nessa direção, o presente relatório sugere o caminho da governança tecnológica como eixo estruturante de uma postura institucional mais adequada aos desafios impostos pela atual concepção política de defesa, rumo à redução de deficiências estruturais e à consolidação de nossa soberania.

Palavras-chave: 1. Defesa. 2. Desenvolvimento nacional. 3. Governança tecnológica. 4. Indústria de defesa. 5. Cerceamento tecnológico.

## **ABSTRACT**

Considering the current National Defense Policy (NDP) and its resulting strategies, the modernization of the means of defense and the reduction of external dependence on critical technologies are essential objectives to be achieved. However, in a scenario of uncertainty, the central countries increase their investments in defense and apply mechanisms to deny access to technologies that they consider sensitive to their security. The countless difficulties to the national scientific-technological advance, not only in the defense area, were ratified in the scope of the accomplished research. This is due to the fact that technological restriction was diagnosed as the main influencing factor on the processes of obtaining defense products today. The discussion raised here, then, guides the reader towards a broader understanding of the subject, considering the general aspects of the market for international defense products to the current Brazilian situation. It was based on these reflections that we sought to present alternatives to technological restriction, contributing to the modernization of our Armed Forces and, consequently, national development. According to these findings, this report suggests the path of technological governance as the structuring axis of an institutional posture more adequate to the challenges imposed by the current defense policy conception, towards the reduction of structural deficiencies and the consolidation of our sovereignty.

Keywords: 1. Defense. 2. National development. 3. Technological governance. 4. Defense industry. 5. Technological restriction.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID	Base Industrial de Defesa
EB	Exército Brasileiro
FA	Forças Armadas
FAB	Força Aérea Brasileira
FS	Forças Singulares
MANSUP	Míssil Antinavio de Superfície
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MB	Marinha do Brasil
ME	Ministério da Economia
MRE	Ministério das Relações Exteriores
NAe	Navio-Aeródromo
NAeL	Navio-Aeródromo Ligeiro
ODS	Órgãos de Direção Setorial (na estrutura organizacional do EB)
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PRODE	Produto(s) de defesa
SAE/PR	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SISFRON	Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira
TAL	Technology Alert List
U.S.	United States (Estados Unidos)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tabela com o perfil dos respondentes do questionário nr 1.....	9
Figura 2	Distribuição dos colaboradores por seguimento de atuação .....	9
Figura 3	Distribuição dos colaboradores militares por instituição .....	10
Figura 4	Distribuição dos colaboradores por experiência profissional .....	10
Figura 5	Fluxograma simplificado do processo decisório de obtenção .....	17
Figura 6	Percepção aferida acerca dos atuais processos de obtenção no Brasil....	20
Figura 7	Aspectos classificados a partir da percepção de relevância .....	25



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	7
<b>2 METODOLOGIA</b>	8
<b>3 A OBTENÇÃO DE PRODUTOS DE DEFESA</b>	12
3.1 O CONCEITO DE OBTENÇÃO	12
3.2 OS DESAFIOS E MODALIDADES PARA A OBTENÇÃO	15
<b>4 DADOS COLETADOS E SUA ANÁLISE</b>	20
<b>5 O CERCEAMENTO TECNOLÓGICO</b>	28
<b>6 RECOMENDAÇÕES</b>	32
6.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS CONJUNTOS	32
6.2 DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS E ANÁLISE DE PROPOSTAS	34
6.3 AÇÕES PROPOSTAS JUNTO AO NÍVEL POLÍTICO	36
<b>7 CONCLUSÃO</b>	38
<b>REFERÊNCIAS</b>	40

## 1 INTRODUÇÃO

A modernização das Forças Armadas brasileiras implica na forçosa atualização de seus meios, mediante processos de obtenção de produtos de defesa que demandam planejamento detalhado e condução criteriosa.

Nesse cenário, os requisitos operativos tornam-se cada vez mais complexos, o incremento tecnológico nos sistemas de armas é visível e, por conseguinte, os custos atrelados ao desenvolvimento e gerenciamento do ciclo de vida tendem a representar recursos, consideravelmente, mais vultosos.

São inúmeros os fatores e atores a influir num processo de obtenção de produtos de defesa e seria pretencioso conceber discuti-los num trabalho cujo formato é centrado na objetividade e na síntese. Todavia, se essas características são fulcrais para o tipo de comunicação acadêmica proposta, pelo menos parte desse grande mosaico de interações públicas e privadas deve ser, mais detidamente, observado.

Foi assim que se optou por identificar subtemas relevantes no contexto da obtenção de produtos de defesa e discuti-los, um a um, por meio de um conjunto de artigos acadêmicos, em série. O presente trabalho dá início a essa série, que adotará a sequência de relevância identificada ao longo da pesquisa no ordenamento dos artigos. Assim, cada assunto será detalhado, desde uma visão mais ampla até seus aspectos mais particulares, enfatizando seus desdobramentos para a defesa nacional.

O objetivo ao qual subordinou-se a pesquisa foi delimitar e discutir parcela relevante do cenário de obtenção descrito e apresentar recomendações que possam contribuir para um posicionamento cada vez mais assertivo, cooperativo e embasado, no contexto da temática em tela.

Nesse escopo, a investigação realizada leva a crer na relevância de um subtema, em especial: o cerceamento tecnológico. Isso porque, mesmo dentre tantos outros aspectos a considerar no âmbito de um processo de obtenção de produtos de defesa, suas consequências parecem conduzi-lo à uma posição de destaque, em face das condicionantes dele advindas.

Portanto, o roteiro de trabalho a partir de agora relatado expõe a trajetória realizada no curso da pesquisa até os indícios acima sintetizados; lançando novas luzes sobre o conceito de cerceamento tecnológico, suas características, implicações para a modernização das FA e possível postura institucional a adotar, no sentido da mitigação dessas restrições.

## 2 METODOLOGIA

A estrutura metodológica adotada para o trabalho assumiu um perfil de pesquisa-ação, na medida em que busca contribuir para o aperfeiçoamento de processos concretos, no mundo fático. Isso, mesmo considerando que nem todas as suas fases serão atingidas por meio do presente artigo. Tal observação se faz necessária tendo em conta que o ciclo completo desse tipo de pesquisa pressupõe o acompanhamento das propostas apresentadas, desde a sua implementação até a análise dos resultados alcançados, além de sua possível reorientação.

Para o levantamento dos subtemas de estudo, dentro do contexto da obtenção de produtos de defesa e seus desafios atuais, foi realizada, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica. Com ela buscou-se clarificar definições relativas à obtenção e suas características, nas conjunturas internacional e brasileira. As diferentes variantes de obtenção possíveis e suas condicionantes foram estudadas a partir da literatura mais recente, buscando estabelecer uma linha conceitual estruturante, a servir como embasamento teórico à discussão do tema.

Em etapa posterior, foram aplicados questionários direcionados a públicos-alvo prioritários, em cujo escopo foram inseridas indagações subjetivas e objetivas, a depender do momento de pesquisa. Tais ferramentas foram utilizadas de modo sequencial, de forma a atingir-se um perfil de complementaridade.

O primeiro questionário, predominantemente estruturado com base em questões abertas e com maior flexibilidade para a coleta de respostas, foi apresentado a um conjunto de respondentes mais limitado e com maior vinculação aos processos decisórios no âmbito da obtenção de produtos de defesa.

O segundo questionário, mais abrangente no universo de aplicação e focado em questões objetivas, foi moldado a partir das respostas obtidas no primeiro conjunto de indagações, visando quantificar a validade e o impacto dos conceitos inicialmente identificados.

No que concerne ao questionário nr 1, o perfil escolhido para os respondentes procurou atender a alguns aspectos balizadores e considerados essenciais, cujo elemento chave pode ser resumido em termos de experiência profissional com a governança de processos de obtenção.

**Figura 1 – Tabela com o perfil dos respondentes do questionário nr 1**

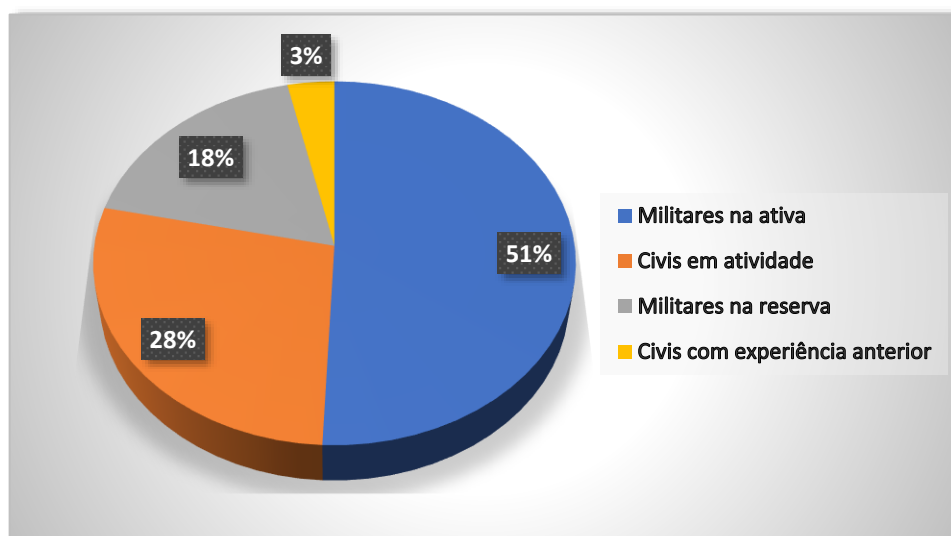
UNIVERSO	CIRCULO / ÁREA	EFETIVO
Militares	MB	05
	EB	11
	FAB	05
Civis	Engenharia	02
	Administração	02
	Serviço Público	02

Fonte: o autor.

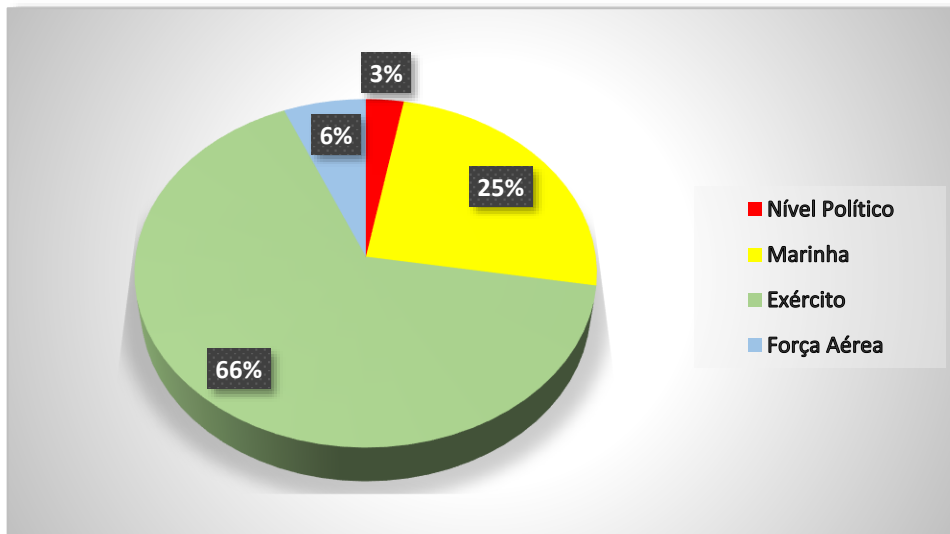
Para a coleta de dados foram utilizadas diferentes ferramentas, dentre elas: entrevista direta e meios eletrônicos disponíveis para viabilizar o contato com os colaboradores. As respostas, coletadas a partir de questões abertas, foram transcritas e analisadas pelo autor, de modo a subsidiar a eleição de doze subtemas (aspectos) com influência mais relevante no contexto da obtenção.

O questionário nr 2 foi estruturado para distribuição via formulário eletrônico, de modo a maximizar o efetivo de respondentes (552 ao final) e ampliar a representatividade da amostra consultada. Já o perfil dos colaboradores foi alterado em relação ao primeiro questionário, de modo a admitir, minimamente, o exercício profissional (presente ou anterior) em instituição (pública ou privada), atuando em processos de obtenção de PRODE pelas FA. Os gráficos a seguir ilustram a representatividade obtida pelo universo de respondentes do questionário nr 2.

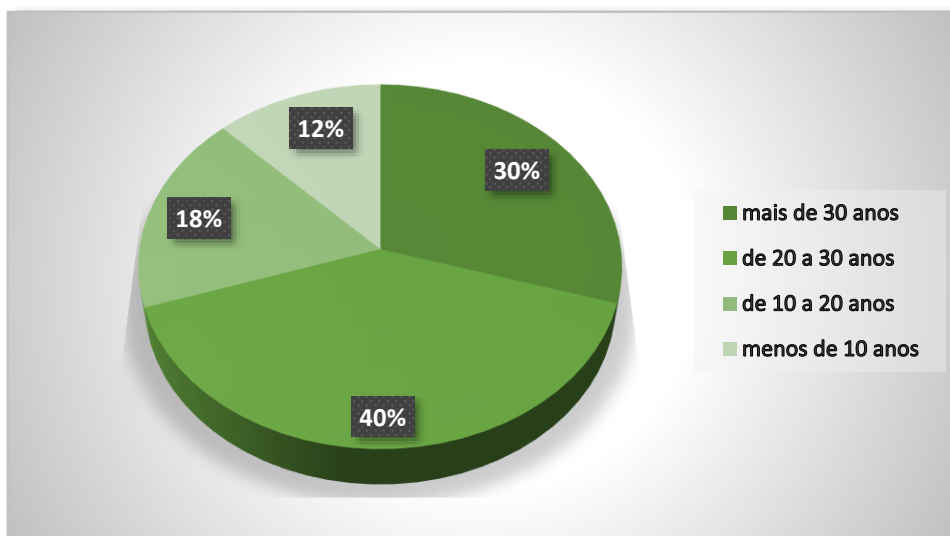
**Figura 2 - Distribuição dos colaboradores por seguimento de atuação**



Fonte: o autor.

**Figura 3 - Distribuição dos colaboradores militares por instituição**

Fonte: o autor.

**Figura 4 - Distribuição dos colaboradores por experiência profissional**

Fonte: o autor.

As informações obtidas a partir do questionário nr 2 serviram à identificação de uma hierarquia simplificada entre os subtemas sugeridos aos colaboradores; essa escala de significado, por sua vez, traduziu sua importância relativa para aquele universo pesquisado.

Assim, utilizando modelagem predominantemente qualitativa (questionário 1); e outra mais vocacionada à prospecção de dados quantitativos (questionário 2); foi possível identificar em que medida (relativa) cada um dos fatores apresentados aos respondentes teria o condão de influir nos processos de obtenção.

Cabe sublinhar que os questionários foram construídos para um escopo de pesquisa mais abrangente, motivo pelo qual se pode observar outros itens ali colocados. No entanto, o presente artigo se debruçará, especificamente, sobre o conjunto temático aqui definido; sendo os demais dados, coletados por meio das citadas ferramentas, analisados em outros trabalhos.

Foi nesse cenário que se destacou o conceito de cerceamento tecnológico, com o maior número de citações registradas por parte dos colaboradores, quando convidados a priorizar os diferentes fatores à sua disposição; razão pela qual foi elencado para discussão no primeiro artigo da série, que agora se inicia.

Na fase final do trabalho e uma vez identificado o subtema prioritário para discussão, foi realizada nova pesquisa bibliográfica, desta feita, buscando identificar como o cerceamento tecnológico se dá na conjuntura em que o país se insere; e como tal postura por parte de outras nações impacta no contexto da defesa nacional.

As características desse cerceamento e suas consequências são exploradas a partir da perspectiva de autores dedicados à essa temática, no intuito de prospectar elementos para a construção de alternativas viáveis, que sejam capazes de mitigar os efeitos de sua aplicação.

Ressalte-se, ainda, que se mostra majoritária a noção de um enfrentamento multidisciplinar e de abrangência nacional à problemática em tela; no sentido de que, ações isoladas ou setoriais não teriam o condão de influir, de modo efetivo, para uma postura apta ao esforço de contraposição ao cerceamento.

Contudo, adotou-se para o presente trabalho a premissa de que: cada ator envolvido nessa problemática necessita realizar sua própria avaliação acerca das possibilidades e limitações de ação disponíveis; sem descuidar da necessidade, inafastável, de coordenação e alinhamento de propósitos; fase essa, não incluída no conjunto de discussões aqui proposto.

### 3 A OBTENÇÃO DE PRODUTOS DE DEFESA

Mesmo com um viés otimista e desconsiderando uma possível desindustrialização - fenômeno já identificado em nossa economia por alguns analistas - o sonho de alcançar a tão necessária autonomia tecnológica segue distante da realidade em setores importantes da indústria brasileira <sup>1</sup>, dentre eles o de defesa.

Muito além dos prejuízos comerciais, esse *gap* (atraso) tecnológico condena o país a permanecer dependente de outras nações e com limitada autonomia nos campos das relações internacionais, da segurança e da obtenção “inteligente” de produtos e serviços de defesa.

Ao se buscar para o país uma obtenção “inteligente”, o que se espera é caracterizar a melhor medida entre aquisição e desenvolvimento de produtos de defesa; isso a partir de condicionantes institucionais, materiais, financeiras, tecnológicas e conjunturais. Mas, afinal, que aspectos o conceito de obtenção reúne em seu significado mais amplo? E quais seriam suas variantes principais?

#### 3.1 O CONCEITO DE OBTENÇÃO

A literatura disponível acerca do tema “obtenção de produtos de defesa” é muito abrangente no que concerne à literatura estrangeira, sobretudo estadunidense e europeia. Tal característica se deve ao grau de especialização alcançado e aos esforços conduzidos no sentido da integração do setor acadêmico aos temas de defesa. Esse caminho, na atualidade, também vem sendo trilhado pelo Brasil em uma perspectiva de maior inclusão da sociedade das discussões acerca da defesa nacional e do papel das Forças Armadas (ANDERSON e colab., 2008).

Os autores estrangeiros, pelo grau de especialização alcançado no estudo do tema, costumam abordar o assunto desdobrando-o em diferentes subáreas. Sobre cada uma delas, portanto, se debruça com mais afinco determinado grupo de

---

<sup>1</sup> Exceções podem ser citadas em setores muito específicos da economia, onde empresas nacionais se mantêm no estado da arte em termos tecnológicos: como na indústria aeronáutica, com a EMBRAER; ou na prospecção de petróleo em águas profundas, com a PETROBRAS.

pesquisadores. A título de ilustração, encontraremos na literatura de referência: Moshe Schwartz (2014) e Ronald Fox (2011) dedicados à reforma e modernização dos sistemas de obtenção; Bradford Brown (2010) e Michael J. Pennock (2008), interessados nas melhores práticas e na gestão comercial dos projetos; ou ainda, Henrik Heidenkamp e John Louth (2013) discutindo as relações entre a indústria de defesa e a sociedade.

Por outra perspectiva, encontramos autores que adotam uma visão mais sistêmica do conceito de “obtenção”, buscando relacioná-lo com os demais elementos da chamada “economia de defesa” e identificar sua influência nos demais campos do poder nacional, além do militar. Keith Hartley e Todd Sandler (2007); Charles Nelson (1997); Warwick Funnell e Michele Chwastiak (2015); Trevor Taylor(2012); ou ainda, Jurgen Brauer, Michael Brzoska, Lloyd Dummas e Peter Hall (2004) são exemplos dessa categoria de pesquisadores. Na visão desses pesquisadores, para além dos mecanismos de obtenção adotados por um dado país, deve-se ter em conta os impactos que tal setor da política de defesa entrega num contexto mais amplo de análise; sobretudo no campo econômico.

Utilizando uma linha de pesquisa bem próxima, talvez como um subgrupo dentre os que enxergam a obtenção como um “investimento estratégico” e com potencial de “transbordamento” para outros setores da economia, alinham-se os que aplicam conceitos de análise de políticas públicas para o estudo desse “investimento” em defesa. Nesse contexto se agrupam Baker Spring (2005); B. Peters (2015); Robert Gilmour e Alexis Halley (1994); Michael Pennock (2008); e Jacques Gansler (2011).

Esse último conjunto de estudiosos apresenta contribuições relevantes no que se refere à visão mais atual acerca dos processos de obtenção de produtos de defesa. Principalmente, no que tange a seu potencial de contribuição, caso seja bem planejado e conduzido, para o avanço nacional em diferentes áreas, além da econômica, com destaque para a científico-tecnológica.

Encontramos ainda, embora em menor escala, estudos realizados por autores não pertencentes ao eixo Europa-EUA, como os desenvolvidos por Richard Bitzinger(2009), em Singapura; por Dan Peled (2001) e Yoram Evron (2015), em Israel; por John Dunne (2007), na África do Sul; por Laxman Behera (2013), Bharat Verma (2013) e Sandeep Verma (2009), na Índia; por Jack Pagotto e Robert Walker(2004), no Canadá; além de Ross Fetterly (2011), na Austrália.



No Brasil, a literatura disponível ainda se mostra menos pujante, ainda que a profundidade das abordagens seja robusta. Como motivos para essa menor produção acadêmica, em relação aos estudos internacionais, poderíamos apontar, conforme advogam Mota, Rodrigues (2012) e Zaverucha (2005):

a. ausência de uma estrutura nacional especializada na qualificação do pessoal que atua no setor de obtenção;

b. incipiente participação civil em assuntos de defesa, não obstante os esforços despendidos pelo MD desde sua criação para a reversão desse quadro;

c. complexa estrutura normativa atrelada ao desenvolvimento e aquisição de meios militares em nosso país;

d. e o grau de descentralização ainda experimentado por essa obtenção no âmbito das Forças Armadas (FA), cada uma delas responsável por suas próprias aquisições e gestão de eventuais recursos orçamentários direcionados ao desenvolvimento de novos produtos.

A despeito desses obstáculos conjunturais ao fortalecimento da discussão acadêmica nacional sobre o tema, encontramos autores brasileiros que dedicam parcela significativa de sua produção intelectual à Base Industrial de Defesa e seus desafios, a exemplo de Marcelo Silva (2012), Roberto Bernardes (2011), Rodrigo Moraes (MORAES, 2010), Renato Dagnino (2008), Marcos Barbieri (2013), René Dellagnezze (2008) e Rubens Barbosa (2012).

Encontramos, ainda, pesquisadores cuja observação encontra-se mais vocacionada à análise dos aspectos científico-tecnológicos e de inovação que permeiam os processos de obtenção, como José Amarante (2013), Érico Duarte (2012), José Freitas (2013), Ariela Leske (2013), Sylvio Val (2010), Wladimir Longo (2012), Paulo Pellanda (2008), Vitélio Brustolin (2014) e Eduardo Freitas (2013).

Tendo em conta, pois, a abrangência e a complexidade de um processo de obtenção e seus efeitos no tempo, assumiu-se que sua definição incorpora, com embasamento no amplo espectro de análises consultadas, não somente a aquisição (compra) de produtos e serviços de defesa, mas também o possível desenvolvimento (total ou parcial) de novos produtos, realizado com o apoio de parceiros internacionais ou isoladamente pelo país.

Logo, seu estudo está vinculado, inevitavelmente, ao orçamento público e às relações internacionais. Ao orçamento, não apenas no intuito da aquisição ou investimento em pesquisa e desenvolvimento, mas também no que concerne ao ciclo de vida dos novos sistemas a obter; às relações entre nações, por força da sensibilidade e conteúdo estratégico das tecnologias aplicadas aos produtos de defesa e seu controle de acesso (OLIVEIRA et al., 2021).

### 3.2 OS DESAFIOS E MODALIDADES PARA A OBTENÇÃO

Nossa Base Industrial de Defesa<sup>2</sup> ainda não é capaz de garantir o domínio nacional sobre um conjunto relevante de tecnologias críticas para sistemas militares modernos, tradicionalmente negadas pelos países que a dominam a qualquer outra nação que se aventure a buscá-las conhecer.

A esse conjunto de fatores se pode agregar, ainda, um cenário de restrições orçamentárias e insuficiente investimento em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). O resultado não poderia ser outro, a não ser a limitação da soberania, da capacidade de dissuasão e do potencial como produtor de bens com elevado valor agregado (AMARANTE, 2013; CANUTO e colab., 2012; OREIRO e FEIJÓ, 2010; PARNES e HARTUNG, 2013).

“[...] a evolução científica e tecnológica continuará no centro das políticas e estratégias governamentais e das decorrentes preocupações com a defesa e segurança nacionais. Tratando-se de tecnologias de defesa e segurança, o caminho óbvio é o desenvolvimento próprio e o uso soberano dos seus resultados. Por consequência o mesmo princípio se aplica ao complexo industrial militar.” (LONGO, W. P., 2007, p. 141, grifo nosso)

---

<sup>2</sup> “[...] órgãos e entidades da administração pública direta e indireta e pessoas jurídicas de direito privado que realizem ou conduzam pesquisas, projetos, desenvolvimento, industrialização, produção, reparo, conservação, revisão, conversão, modernização, manutenção ou desativação de Produtos de Defesa ou Sistemas de Defesa em território nacional.” (BRASIL, 2020f)

Apesar dessas desafiadoras constatações, testemunhamos uma relevante mudança de postura<sup>3</sup> em relação às obtenções brasileiras de produtos de defesa, nos últimos anos: a migração de uma cultura de compras de oportunidade para um esforço, louvável, em direção ao desenvolvimento de sistemas, de forma isolada ou em parceria. Pode-se considerar que os benefícios advindos de contratos que “prometem” transferência tecnológica ou incluem cláusulas de *offset* são difíceis de avaliar, embora seja esse o modelo mais oferecido como alternativa às compras de produtos acabados. Contudo, o desenvolvimento dito “conjunto” e, em tese, melhor forma de obtenção para o incremento tecnológico nacional, também encerra em si um relevante conjunto de entraves e questionável efetividade (ABBUD, 2014; BRICK; GENTILE, 2014; MASSON; BRICK; MARTIN, 2015).

Antes, porém, de nos debruçarmos mais detidamente sobre a polêmica questão da “absorção” de novas tecnologias e os mecanismos de *offset*, vale a pena lançar luzes, pelo menos de modo simplificado, sobre o cerne estruturante de um processo genérico de obtenção. Observemos, pois, de onde podem derivar suas possíveis modalidades, normalmente condicionadas por fatores, sobre os quais não existe total controle, nem do governo, nem da iniciativa privada

Num procedimento que envolva a obtenção de material de emprego militar não fabricado em território nacional, a sequência de ações que conduz à escolha da melhor modalidade possível segue uma lógica muito vinculada às questões orçamentárias, de cronograma e de acesso às tecnologias necessárias.

Nesse escopo, a demanda por um novo produto de defesa por parte das Forças Armadas desencadeia um processo decisório, gerido em nível federal e sequencialmente condicionado: pelo domínio, ou não, das tecnologias envolvidas; pela viabilidade técnica, orçamentária e temporal da produção local; pelo nível de cerceamento imposto sobre tal conhecimento; e pela possibilidade, ou não, da construção de parcerias internacionais.

---

<sup>3</sup> São exemplos desse aprendizado institucional, em maior ou menor grau: os esforços pela continuidade do Programa Nuclear da Marinha; a aquisição do caça de 4ª geração Gripen NG pela FAB; e o desenvolvimento da nova família de blindados sobre rodas para o Exército Brasileiro, baseada no veículo Guarani (ANDRADE et al., 2016; FERREIRA; NERIS JR., 2016)



É preciso examinar com maior detalhe, também, os discursos que buscam justificar obtenções, unicamente, sob o argumento do uso de práticas consagradas de “compensação” (como o *offset*) ou “transferência” tecnológica<sup>4</sup>; muito usuais em contratos de grande porte para sistemas de defesa, mas que podem não garantir as vantagens esperadas pelo contratante. Por vezes, tais empecilhos nem mesmo encontram origem nas empresas contratadas, mas em um conjunto de mecanismos de autoproteção estratégica (comercial ou de defesa) e de propriedade intelectual a vigorar nos países sede dessas empresas (URBANO, 2019).

“Os *offsets* representam uma forma de compensação em que a empresa exportadora concede ao governo importador concessões relacionadas à produção. Transações de *offset* são consideradas o tipo mais complexo de contracomércio (*countertrade*). No âmbito dos acordos de *offset*, o cliente ou comprador é uma instituição pública (empresas públicas, ministérios ou agências nacionais, regionais e locais). [...] de importações de bens e serviços de alto valor agregado, tais compras afetam [...] a balança de pagamentos do país comprador.” (RIBEIRO e INACIO JUNIOR, 2019, p. 7)

Portanto, essa incerteza sobre as vantagens a obter por meio dos mecanismos tradicionais de compensação comercial ocorre, principalmente, porque:

- a. os custos de *offset*, normalmente, estão inseridos no preço cobrado pelo produto adquirido, o que anula a compensação financeira, restando a abertura de novos mercados aos produtos nacionais como uma vantagem indireta de negociação;
- b. as limitações de transferência de tecnologia impostas pelos governos dos países das empresas contratadas condicionam o acesso às tecnologias críticas que realmente representam vantagem competitiva ou estratégica;
- c. relações diretas e de longo prazo entre os contratantes e os fornecedores de insumos, originalmente vinculados à nação de origem do bem ou serviço adquirido, podem fragilizar a indústria de defesa do país que vende uma tecnologia;
- d. o compromisso de transferência tecnológica celebrado pode ser limitado pela falta de “maturidade” (leia-se capacidade) da indústria nacional para a absorção do conhecimento, quer seja por motivos técnicos, financeiros ou de capital intelectual (BRUSTOLIN; OLIVEIRA; D’ALBERTO SENNA, 2016).

---

<sup>4</sup> Argumentos fortes perante decisores que, inadvertidamente, consideram apenas as vantagens anunciadas nesse tipo de negociação, sem capacidade de previsão acerca de sua viabilidade.

Em face desses e outro motivos, se pode observar que:

“Apesar da crescente popularidade dos contratos de offset, propostas cada vez mais ambiciosas dos governos e condições onerosas às empresas fornecedoras acabam tornando a não conclusão das obrigações de compensação um fenômeno relativamente comum. No período 2003-2010, o volume das obrigações de compensação globais não cumpridas foi de cerca de US\$ 50 bilhões.” (RIBEIRO; INACIO JUNIOR, 2019, p. 25)

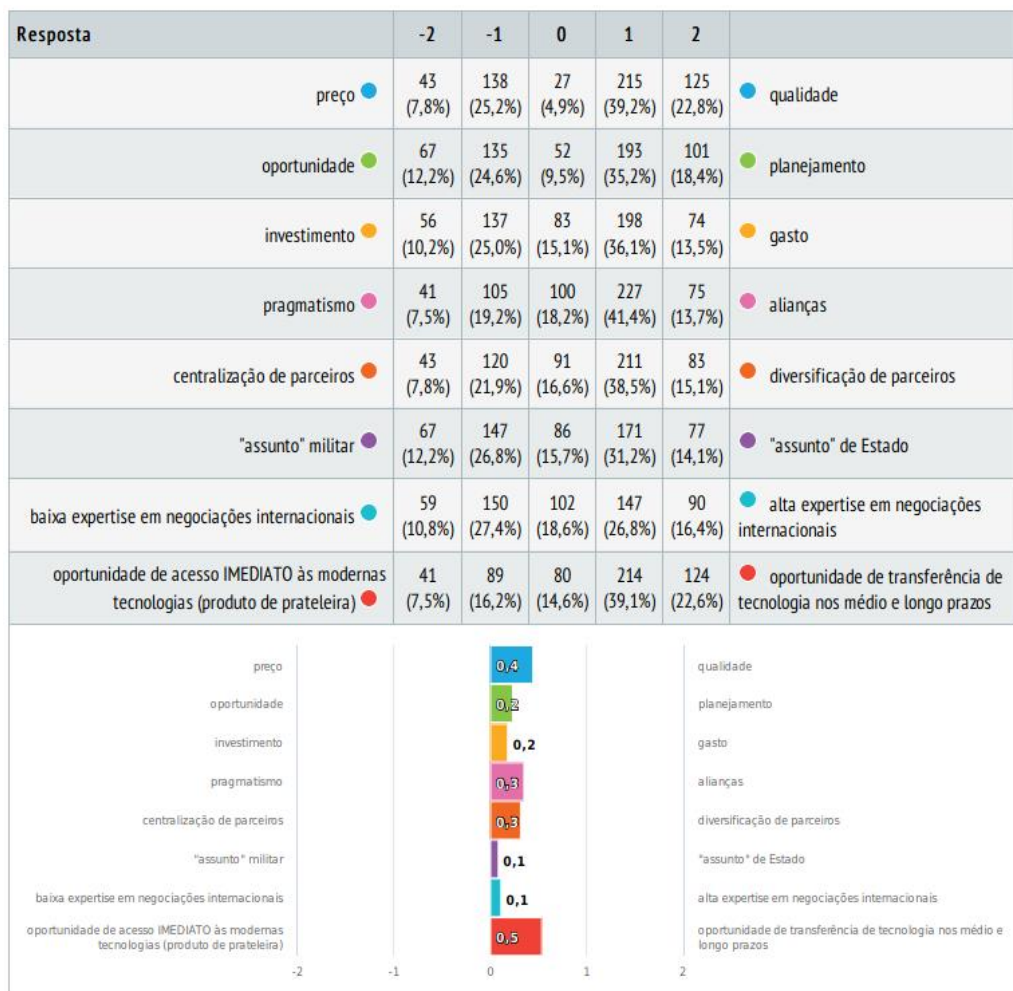
Pelo exposto, as questões que envolvem o método de obtenção de produtos de defesa, aparentemente objetivas, estão em verdade subordinadas a um conjunto significativo de condicionantes e atores a influir para o sucesso ou o fracasso dos planos concebidos. Eles interagem no sentido de estabelecer, não apenas sua necessidade, cronograma de execução ou prioridade, mas sua própria viabilidade econômica, científico-tecnológica ou política.

## 4 DADOS COLETADOS E SUA ANÁLISE

A partir do conjunto de informações qualitativas obtidas por meio do questionário nr 1, foi estruturado o questionário nr 2, com viés quantitativo. Os dados coletados junto aos respondentes com auxílio do segundo conjunto de perguntas serão apresentados e discutidos neste capítulo.

No que se refere à percepção dos respondentes quanto à condução dos atuais processos nacionais de obtenção e o que têm perseguido, em essência, merecem destaque: busca pela qualidade, planejamento detalhado, busca pela transferência de tecnologias e diversificação de parcerias.

**Figura 6 - Percepção aferida acerca dos atuais processos de obtenção no Brasil**



Fonte: o autor

A busca da qualidade pode ser entendida como um contraponto ao aspecto “preço” na percepção dos respondentes, na medida em que tenham observado uma preponderância daquele critério em relação ao último, principalmente, nas mais recentes obtenções realizadas pelas Forças Armadas brasileiras.

A bem da verdade e de forma constante, ofertas internacionais têm buscado atrair a atenção de nossas Forças pelo custo benefício de sistemas de armas aposentados pelos países centrais. Esse modelo de compra, que suporta a aquisição de meios mais antigos, quase sempre carentes de investimento em modernização de subsistemas, apresenta tendência de problemas com relação à gestão de seus ciclos de vida. Exemplo recente desse tipo de desafio se pode observar a partir do exemplo do Navio-Aeródromo (NAe) São Paulo, incorporado à Marinha em 2000.

Na intenção de reativar sua aviação de asa fixa, desta feita com base em aeronaves McDonnell Douglas A-4 Skyhawk adquiridas do Kuwait, a Marinha brasileira entendeu que a compra do porta-aviões francês “FS Foch” seria uma boa medida, em substituição à sua antiga nau capitânia (NAeL Minas Gerais). O antigo “Minas Gerais” não alcançava a velocidade de segurança necessária à operação de aeronaves a jato e sua vida útil já tinha alcançado o limite, mesmo após as melhorias e atualizações implementadas ao longo de seu tempo de serviço junto à esquadra brasileira. Ademais, o preço de aquisição da belonave francesa<sup>5</sup> parecia uma “pechincha”, mesmo para um navio que havia servido aos franceses desde o início da década de 1960 até o ano 2000, quando foi desincorporado daquela marinha europeia e oferecido ao Brasil.

Todavia, as avaliações detalhadas das condições do navio não foram capazes de identificar problemas estruturais ligados aos seus sistemas de catapultas e propulsão, provavelmente observados em função da idade de componentes específicos. Tais falhas redundaram em um acidente; posterior docagem para extensos reparos; e final desativação, por inviabilidade técnica e financeira do projeto de atualização geral, orçado em aproximadamente 1 bilhão de reais.

---

<sup>5</sup> Equivalente a 12 milhões de dólares norte-americanos em setembro de 2000.



A falta de expertise nacional para a gestão do ciclo de vida de material tão complexo cobrou seu preço e o porta-aviões da classe Clemenceau teve o casco leilado em 2021.

O editorial da Revista Marítima Brasileira (jan. / mar .2017), resumiria:

“[...] além da obsolescência, descontinuidade e falta de sobressalentes, o reparo dos sistemas de aviação exige um conhecimento muito específico e mão de obra especializada, disponível apenas no exterior, especificamente nos EUA, único país que detém o domínio total da tecnologia de catapulta. [...] em razão de grande número de avarias, idade avançada dos equipamentos e complexidade das normas internacionais de segurança a serem atendidas, a possibilidade de reparo do atual sistema de propulsão a vapor foi considerada de alto risco e com disponibilidade futura contestável. Sua substituição por uma planta elétrica integrada é tecnicamente exequível, porém requer um investimento muito elevado e traz consigo algumas incertezas. O Brasil ainda não domina a tecnologia envolvida. A possibilidade de substituição da atual planta de vapor superaquecido por outra com as mesmas características foi considerada inviável técnica e economicamente, uma vez que este tipo de instalação não é mais utilizado pelas Marinhas em sistemas de propulsão.” (“Descomissionamento do Navio-aeródromo São Paulo”, 2017, p. 9, grifo nosso)

A opção atual da Marinha brasileira por priorizar a construção dos submarinos da classe Scorpène em instalações nacionais traz em si, na visão de diferentes interlocutores, o resultado de um aprendizado de várias décadas, em que nossa armada esteve às voltas com equipamentos desincorporados de outras marinhas e cuja logística e atualização mostrou-se, por vezes, desaconselhável.

Vale destacar, dentre as condicionantes que levaram ao descomissionamento do NAe São Paulo, nossa dependência tecnológica em relação aos países mais desenvolvidos; e que concentram *know-how* essencial (e negado) em relação ao projeto, construção e manutenção de sistemas de armas complexos.

O planejamento detalhado no campo da obtenção também é apontado como uma característica em evolução. Essa curva positiva de aprendizado pode ser visualizada, por exemplo, quando as Forças Armadas apresentaram argumentos técnicos para a não aquisição do sistema antiaéreo Pantsir S1 (russo), mesmo em face de acordos econômicos bilaterais envolvendo o comércio de carnes por exportadores brasileiros àquele país.

Também se pode observar exemplos desse moderno planejamento por ocasião das negociações para a produção nacional da nova família de blindados sobre rodas do Exército (Projeto Guarani); ou ainda, nos esforços para implementação do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira (SISFRON).

Não é possível negar que as chamadas “compras de oportunidade”, enquanto representem disponibilidade de acesso a material necessário, com custo relativamente baixo (pelo menos na aquisição), continuarão a ser opção importante; especialmente, em conjunturas de restrição orçamentária severa. Todavia, mesmo nessas “oportunidades”, cresce de importância o planejamento detalhado e que contemple, ao menos, os requisitos e o ciclo de vida do sistema a obter.

Na visão dos respondentes ao questionário nr 2, a percepção de planejamento, em detrimento da oportunidade, está presente, mas com menor incidência. Ao mesmo tempo em que as obtenções não parecem ser entendidas como potenciais investimentos, sendo mais associadas a gastos.

Importante notar, então, considerando a visão depreciativa que o termo “gasto” enseja (uso de recursos sem retorno vantajoso), que não parece plausível esperar dos observadores leigos uma percepção natural acerca dos benefícios que processos de obtenção podem trazer ao país, seja qual for a modalidade escolhida. A partir desse e de outros diagnósticos, quase irrefutáveis, parece advir o alerta sobre a, ainda embrionária mentalidade de defesa no âmbito da sociedade nacional.

No que concerne à transferência de tecnologias, embora objetivo constante das negociações conduzidas no campo da obtenção de produtos de defesa, configura alvo difícil de alcançar. Os obstáculos se impõem de maneiras diversas nesse campo: em função dos direitos de propriedade intelectual; das restrições governamentais ao repasse de tecnologias sensíveis; ou mesmo, em função da incapacidade nacional para absorção, por deficiência de infraestrutura, baixa qualificação de pessoal ou ausência de demanda que justifique o investimento.

De todo modo, a corroborar com a percepção dos respondentes no sentido do esforço brasileiro para alcançar esse tipo de vantagem, atualmente, os projetos estratégicos na área de defesa contam com robustas iniciativas na direção do desenvolvimento de parcerias que permitam certo grau de absorção tecnológica.

Mensurar tais níveis de transferência sempre foi um desafio. Mas a compreensão governamental de que projetos de desenvolvimento conjunto, como o do caça de 4ª geração Gripen NG (com a Suécia), agregam maior aprendizado que a produção sob licença, já representa avanço conceitual na condução dos processos de obtenção nacionais.

A diversificação de parcerias, por sua vez, empresta ao portfólio de sistemas de defesa em uso maior nível de prontidão, na medida em que problemas de política externa conjunturais tenham menor influência sobre um largo conjunto de meios colocados à disposição das Forças Armadas. Tal flexibilidade, embora perseguida, em certa medida, na aplicação da política de obtenção nacional, também encontra fatores adversos à sua aplicação.

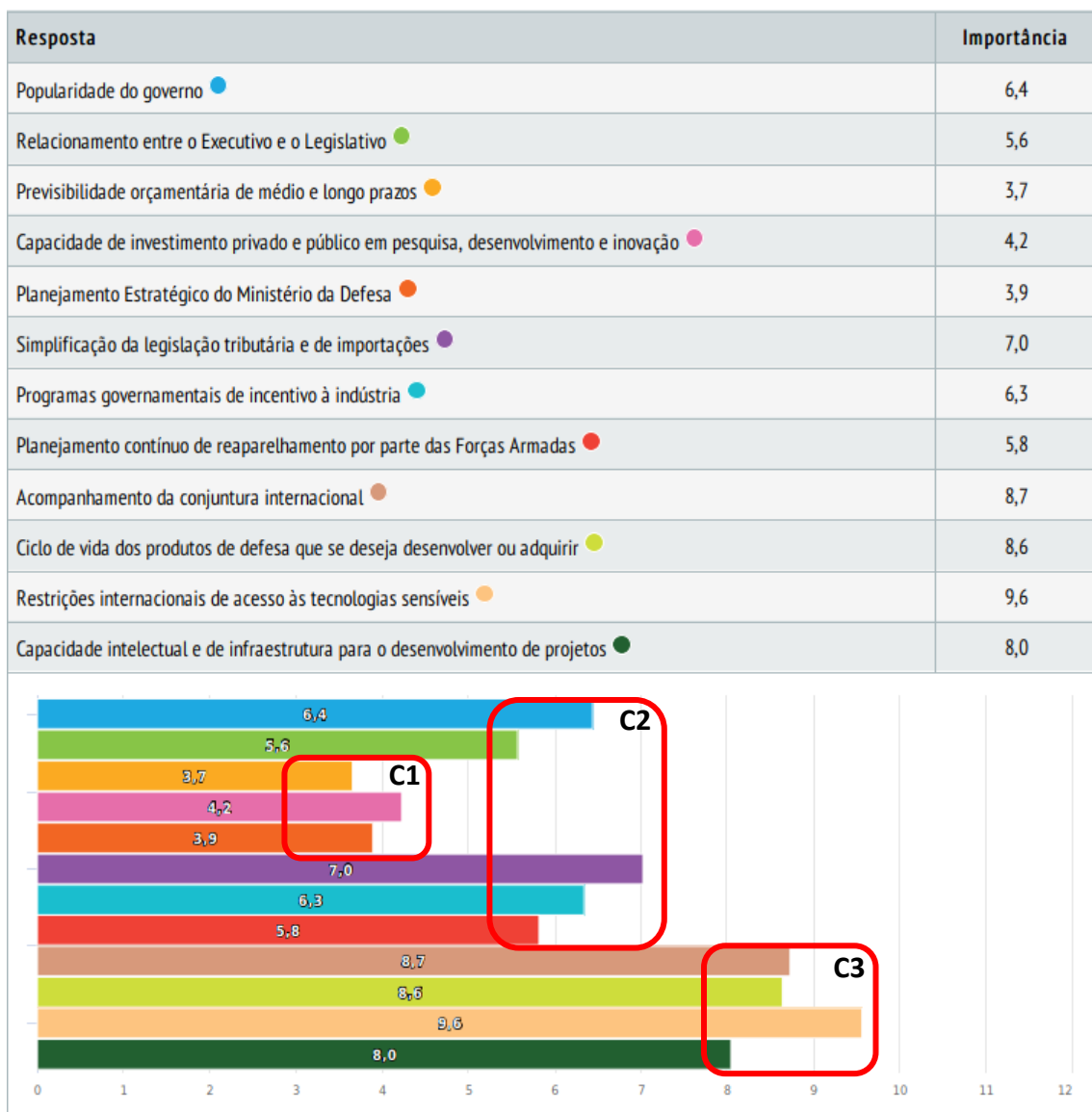
Como exemplos dessas desvantagens podemos sublinhar: o incremento na complexidade da cadeia logística de apoio, em função da diversidade de fornecedores, das dificuldades para a formação de mão-de-obra especializada, para a padronização de suprimentos e procedimentos técnicos; além dos os empecilhos experimentados para a padronização doutrinária e de emprego operacional quando não existem equipamentos ou sistemas tipo em determinada área de atuação.

A padronização de meios facilita, por óbvio, a cadeia logística e o emprego operacional. Entretanto, em certa medida, pode transformar-se num óbice importante, em função de eventuais discordâncias de posicionamento entre nações. Tal sensibilidade pode ser sentida pela Força Terrestre, por exemplo, tendo-se em conta: a predominância de carros de combate de origem alemã nos Regimentos de Cavalaria com esse material tipo; ou de helicópteros franceses na frota da Aviação do Exército; ou, ainda, de equipamentos rádio norte-americanos para as comunicações operacionais dos Grandes Comandos, com uso de tecnologias de guerra eletrônica.

Quanto aos aspectos condicionantes da obtenção, ordenados pelos respondentes segundo sua percepção de relevância, algumas considerações se fazem necessárias. Em primeiro lugar, cabe registrar que tais fatores foram identificados a partir das respostas colhidas no questionário nr 1, tendo sido classificadas como as de maior prevalência no contexto das respostas reunidas.

Sua importância relativa foi, então, mensurada por meio do número de citações colhidas no questionário nr 2, sendo esse grau de relevância tanto maior quanto o número de escolhas dos respondentes. Nesse contexto, o formulário eletrônico utilizado para a coleta das respostas atribuiu a cada um dos fatores um valor relativo. Esse, calculado quando os respondentes eram convidados a ordenar cada aspecto, da maior para a menor influência exercida pelo fator sobre a obtenção.

**Figura 7 - Aspectos classificados a partir da percepção de relevância**



Fonte: o autor.

A ilustração acima apresenta a escala de relevância obtida junto aos respondentes, que ordenaram os diferentes fatores com influência sobre a obtenção de produtos de defesa. Nesse sentido foram identificados 3 (três) conjuntos principais de aspectos (C1, C2 e C3) cada um deles agrupado a partir da proximidade dos índices obtidos.

O primeiro conjunto observado em relação ao grau de importância, com três aspectos, engloba os classificados até o patamar de 3,9 e reúne: previsibilidade orçamentária; planejamento estratégico do Ministério da Defesa; e capacidade de investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I).

O segundo conjunto de aspectos aferidos, no âmbito do questionário nr 2 e em relação ao grau de importância relativa, engloba aqueles classificados entre os patamares de 5,6 e 7,0 quais sejam: relacionamento entre executivo e legislativo; plano de reaparelhamento das Forças Armadas (FA); programas governamentais de incentivo à indústria; popularidade do governo; além da simplificação da legislação tributária e de importações.

O terceiro e último conjunto de aspectos classificados durante a pesquisa, a partir da percepção dos respondentes do questionário nr 2, reúne os fatores com importância avaliada entre os patamares de 8,0 a 9,6 que são: capacidade intelectual e de infraestrutura; ciclo de vida dos materiais; acompanhamento da conjuntura internacional; e restrições internacionais de acesso às tecnologias sensíveis.

Em relação à negação de acesso às tecnologias sensíveis por parte dos países detentores, aspecto considerado pelos respondentes como o mais relevante na atual conjuntura, muito se pode discutir. Na realidade, ela condiciona de tal maneira a determinação da variante a ser escolhida, que pode ser considerada fulcral num processo de obtenção; e será tanto mais relevante, quanto mais seja complexa a tecnologia envolvida no sistema de defesa que se pretenda obter.

O cerceamento tecnológico pode ser apontado, no campo comercial, como esforço de reserva de mercado exercida pelos detentores de maior capacidade industrial e de pesquisa, no sentido da manutenção do domínio tecnológico e tentativa de restrição ao número de competidores mundiais para a produção de bens de elevado valor agregado.

Em nível estratégico, o exercício do cerceamento nega a determinadas nações níveis de desenvolvimento e autonomia em defesa julgados “inadequados” pelos detentores das tecnologias sensíveis. Essas restrições ocorrem a partir das análises de conjuntura, construção de alianças e estudos acerca do “equilíbrio regional” de forças, sempre buscado em termos qualitativos pelos países centrais.

De toda forma, discussão mais profunda acerca da negação de acesso às tecnologias sensíveis será suscitada no capítulo seguinte, dedicado exclusivamente a esse aspecto, identificado pelos respondentes do questionário nr 2 como o mais importante dentre os que lhes foram apresentados durante a construção da escala relativa de importância, já descrita. Considera-se, ainda, acerca dos demais fatores, que as observações realizadas no presente capítulo são suficientes à contextualização do tema e compreensão mais ampla dos processos de obtenção.

## 5 O CERCEAMENTO TECNOLÓGICO

O cerceamento tecnológico está vinculado à negação do uso das chamadas tecnologias sensíveis. Ou seja, aquelas cuja importância no contexto da liderança científica, civil ou militar, resulte em vantagem competitiva e/ou estratégica suficientemente robusta para aconselhar seus detentores a impedir o acesso a esse conhecimento por parte de outros países.

Para Rosental (2011), tais tecnologias compreendem aquelas classificadas por seus detentores como “do bem” ou “do mal”, no sentido de sua aplicação. Assim, na área aeroespacial, teríamos a capacidade de lançamento de foguetes podendo ser usada para o lançamento de satélites meteorológicos ou servindo à construção de mísseis de cruzeiro. No campo da biologia e da química, uma capacidade real para a produção de armas a partir da pesquisa avançada de fármacos. Ou ainda, a dicotomia entre os usos pacíficos da energia nuclear: para a geração de energia, indústria de alimentos e aplicações médicas; ou a construção de ogivas atômicas.

O fenômeno das restrições de acesso às tecnologias duais sensíveis intensificou-se, segundo Amarante (2013), após a Segunda Guerra Mundial, sobretudo, capitaneada pelos Estados Unidos da América (EUA) e pela, então, União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), num contexto de “Guerra Fria” e construção de alianças estratégicas de defesa lastreadas por artefatos nucleares.

“Na época da bipolaridade, o objetivo do cerceamento era negar conhecimento ao bloco oponente e manter supremacia tecnológica em áreas estratégicas. A partir do fim da Guerra Fria, com a ascensão de atores não-estatais e das chamadas “novas ameaças”, notadamente o terrorismo e o crime organizado transnacional, parcela substancial das preocupações foi redirecionada para a possibilidade de que armas de destruição em massa (ADM ou “*weapons of mass destruction*” – WMD) pudessem cair em mãos não-confiáveis.” (Longo e Moreira, 2011, p.74, grifo nosso)

O regime internacional de não-proliferação de ADM foi construído ao longo do tempo por meio de um arranjo de atos unilaterais, multilaterais e um sistema de verificação custeado e controlado pelos países que detém, especialmente, a tecnologia nuclear. A evolução desse arranjo foi assim sintetizada por Longo e Moreira (2011, p.75):

Ano	Evento
1946	Entra em vigor nos E.U.A. o Atomic Energy Act (MacMahon Act), que proibia a transferência para o exterior de quaisquer conhecimentos relativos à energia atômica. O ato determinou como o governo poderia controlar e gerir a tecnologia nuclear. Uma das mais significativas decisões contidas no ato foi que o desenvolvimento de armas nucleares e a gestão de energia nuclear deveriam estar sob controle civil. Para esse fim, foi criada a Comissão de Energia Atômica nos E.U.A.
1949	Criado o Coordinating Committee for Multilateral Export Controls (COCOM), para coordenar as restrições à exportação de tecnologias sensíveis, com o objetivo de coibir certas transferências para os países comunistas, basicamente a União Soviética, a China e os países do Leste Europeu. Com o fim da Guerra Fria, o COCOM foi extinto em março de 1994, quando era composto por dezessete países industrializados, incluindo os membros da OTAN (exceto a Islândia) e mais o Japão e a Austrália. Foi substituído pelo Wassenaar Arrangement, que entrou em vigor em 1996.
1957	Criada a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), uma organização autônoma no seio das Nações Unidas, com o objetivo de promover o emprego pacífico da energia nuclear e desencorajar seu uso para fins militares.
1969	Entrou em vigor o Tratado para a Proibição de Armas Nucleares na América Latina e o Caribe, ou Tratado de Tlateloco, que proíbe e previne na região o “teste, uso, manufatura, produção ou aquisição por qualquer modo de quaisquer armas nucleares”, além de “receber, guardar, instalar, movimentar ou qualquer forma de posse de qualquer arma nuclear”. Com a adesão de Cuba, em 2002, a América Latina e Caribe tornaram-se Zona Livre de Armas Nucleares e o Tratado de Tlateloco passou a ser considerado modelo para o estabelecimento de tais zonas.
1970	Entrou em vigor o Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP), que havia sido aberto à assinatura em 1968. O TNP proíbe os cinco Estados Nucleares reconhecidos à época – China, França, Rússia, Reino Unido e E.U.A. – de transferirem armas nucleares ou prestarem assistência para a sua obtenção. Os Estados Não-Nucleares foram definidos como aqueles que não tenham explodido um artefato nuclear até o dia 1 de janeiro de 1967. O tratado proíbe os Estados Não-Nucleares de receber, desenvolver, produzir ou adquirir armas nucleares e os obriga a assinar um acordo de salvaguardas sobre todo material nuclear por eles utilizado. A Agência Internacional de Energia Atômica é a instituição que verifica o cumprimento do TNP com inspeções e investigações. Esse tratado pode ser entendido como assimétrico e discriminatório, pois promove um desequilíbrio de poder e estabelece duas categorias de países: os nucleares e os não-nucleares.
1974	Criado o Grupo dos Supridores Nucleares (Nuclear Suppliers Group – NSG). Em 1974, a Índia, até então considerada um país não-nuclear, explodiu uma bomba atômica, chamando a atenção para o fato de que a transferência de tecnologia nuclear para fins pacíficos poderia, também, ser empregada com finalidades bélicas. Nesse mesmo ano foi criado o regime do NSG, uma associação informal de países que possuem tecnologia nuclear e que procuram contribuir para a não-proliferação de armas nucleares.
1979	O Congresso Norte-Americano aprovou o Export Administration Act e o Arms Export Control, estabelecendo mecanismos de controle de exportação de bens de uso bélico, de emprego nuclear e de uso dual. Em 1991, foi adicionada ao Export Administration Act uma relação de países – da qual faz parte o Brasil – que têm projetos de mísseis que causavam preocupação aos E.U.A..

Fonte: Longo e Moreira (2011, p.75, adaptado pelo autor)



Ano	Evento
1987	Criado o Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR), inicialmente formado pelo Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e E.U.A.. Na década de 1980, com o objetivo de dificultar e, se possível, impedir a proliferação de vetores de armas de destruição em massa, os membros do G7 produziram normas para o controle de exportações de bens e tecnologias de aplicação em mísseis com capacidade para transportar cargas superiores a 500 kg a distâncias maiores que 300 km. Esse trabalho deu origem, em 1987, ao Missile Technology Control Regime (MTCR). Em julho de 1992, foi decidida a expansão dos objetivos do MTCR para abranger a não-proliferação de <i>veículos aéreos não tripulados</i> – VANTs para armas de destruição em massa – e flexibilizando a carga de 500 kg e o alcance de 300 km. Em 2002, o MTCR foi suplementado pelo Código Internacional de Conduta Contra a Proliferação de Mísseis Balísticos (ICOC), também conhecido como Código de Conduta Hague, o qual se propõe a impedir a proliferação de sistemas de transporte não-tripulados, independentemente da carga e do alcance dos mesmos.
1996	O Brasil adere ao regime de controle de exportação de materiais nucleares, o Grupo de Supridores Nucleares (NSG). Criado o Wassenaar Arrangement. Considerado o substituto do COCOM, tem o propósito de contribuir para a segurança e a estabilidade internacional, pelo estímulo à transparência e à responsabilidade nas transferências de armas convencionais, bens sensíveis e tecnologias duais, de modo a evitar a proliferação indevida de armas de destruição em massa ou a formação de desequilíbrios de poder militar em certas regiões do mundo. O Brasil não faz parte desse órgão.
1997	Entrou em vigor a Convenção para a Proibição de Armas Químicas (CPAQ), da qual o Brasil é signatário.
1998	Brasil adere ao Tratado de Não-Proliferação Nuclear (TNP), em vigor desde 1970.
2001	Estabelecido o Homeland Security Presidential Directive, pelo governo dos E.U.A., que proíbe certos estudantes estrangeiros de receber educação e treinamento em áreas sensíveis, que tenham direta aplicação no desenvolvimento e uso de armas de destruição em massa. As áreas de estudo consideradas sensíveis constam da Technology Alert List (TAL), que compreende uma vasta relação de tópicos, os quais vão desde munição convencional até robótica e planejamento urbano.
2003	Revisada a Technology Alert List (TAL) pelo Departamento de Estado dos E.U.A., que emitiu novas orientações a todo o corpo diplomático norte-americano no exterior, para a aplicação da TAL. Segundo o Departamento de Estado dos E.U.A., os seguintes países apoiam o terrorismo e compõem a “lista crítica”: Cuba, Irã, Iraque, Líbia, Coreia do Norte, Sudão e Síria.
2004	A Resolução 1.540 foi adotada pelo Conselho de Segurança em sua reunião de n. 4956, em 28 de abril de 2004. Por ela, os 191 Estados-Membros devem abster-se de prover qualquer forma de apoio a atores não-estatais que procurem desenvolver, adquirir, manufaturar, possuir, transportar ou utilizar armas nucleares, químicas e biológicas e seus meios de lançamento.

Fonte: Longo e Moreira (2011, p.75, adaptado pelo autor)

Na atualidade, portanto, o acesso às tecnologias sensíveis é negado de forma sofisticada. Normalmente, por meio de dispositivos legais adotados pelos países possuidores dessas capacidades e que são impostos a empresas neles sediadas. Exemplo desse tipo de prática se pode encontrar na adoção da *Technology Alert List*

(TAL) pelos EUA, em 2000 e sua atualização<sup>6</sup> após os atentados terroristas que atingiram aquele país, em 11 de setembro de 2001. Esse dispositivo é utilizado, inclusive, no contexto da concessão de vistos a cidadãos não americanos que ingressam naquele país; e nesse mister, com muito mais detalhamento em relação a estrangeiros empregados por empresas norte-americanas que desenvolvam aplicações em áreas específicas.

A citada lista busca controlar o acesso ao conhecimento nos campos de: munições convencionais; tecnologia nuclear; sistemas de foguetes e subsistemas de veículos aéreos remotamente pilotados; navegação, aviônica e controle de voo utilizáveis em sistemas de foguetes e veículos aéreos; engenharia química, biotecnologia e biomédica; sensoriamento remoto, imagem e reconhecimento; tecnologia avançada de computação e microeletrônica; tecnologia de materiais; segurança da informação; tecnologia de sistemas de energia dirigida e laser; sensores; tecnologia marítima; robótica; e planejamento urbano (*U.S. Department of State, 2002*).

O que se pode perceber, com severa incidência nos dias atuais, é a utilização de mecanismos de proteção ao conhecimento, não somente em prol da segurança de determinado país, mas na defesa de uma reserva de mercado de alta tecnologia, que concentra os avanços em PD&I sob o domínio de um pequeno grupo de atores mundiais. Em suma, o acesso a uma tecnologia sensível representa muito mais do que uma ameaça à segurança de seus detentores, o que justificaria seu controle; constitui verdadeira instituição de concorrência em áreas do conhecimento onde a inovação disruptiva, ou mesmo incremental, traduz-se em vantagens estratégica e comercial, além de instrumento de coerção.

---

<sup>6</sup> “Este documento atualiza a Lista de Alerta de Tecnologia (TAL) que foi divulgada em novembro de 2000, com particular atenção a certas revisões como resultado dos ataques terroristas de 11 de setembro. (...) também fornece orientação adicional para seu uso em casos que podem (...) tornar estrangeiros inadmissíveis quando há motivos para acreditar que estão tentando entrar nos EUA para violar leis norte-americanas que proíbem a exportação de bens, tecnologia ou informações confidenciais dos EUA.” (*U.S. Department of State, 2002, p.1, tradução livre*)

## 6 RECOMENDAÇÕES

No sentido de mitigar as consequências descritas, fruto do cerceamento tecnológico, determinadas ações podem ser realizadas. Em sua maior parte, iniciativas que sejam efetivas nesse mister demandam ações estatais coordenadas e estruturantes, dificilmente capitaneadas por um único *player*, dado o complexo contexto da obtenção de produtos de defesa.

Ademais, a história demonstra que nem sempre tais ações de mitigação encontram sustentação na legislação internacional de salvaguardas tecnológicas (*copyright*), ou mesmo, respeitam a ética esperada no campo das relações internacionais; embora sejam, na prática, bastante difundidas e por vezes alcancem resultados vantajosos para quem as aplica.

Exemplos atuais desse tipo de atitude condenável são fáceis de perceber nas ações de espionagem industrial, de sabotagem e de engenharia reversa. Por óbvio, tais mecanismos para a geração de vantagem competitiva não serão explorados no contexto desse trabalho; onde se pretende discutir, a partir de agora, recomendações baseadas na ética e no planejamento estratégico, nas diferentes fases que envolvem a obtenção de produtos de defesa e cujos resultados contribuam para a um menor impacto da negação ao país do acesso às tecnologias sensíveis.

### 6.1 DEFINIÇÃO DE REQUISITOS CONJUNTOS

Os processos de obtenção encontram sua gênese em demandas de uma das Forças Armadas. O que já se busca, na atualidade brasileira, é uma construção de requisitos operacionais conjuntos, que possam atender necessidades singulares com um produto de defesa único.

Assim, a título de exemplo, foi possível conceber que o sistema antiaéreo russo IGLA-S<sup>7</sup>, atualmente em serviço, atende necessidades de defesa antiaérea de baixa

---

<sup>7</sup> “O míssil IGLA-S destina-se a engajar aeronaves voando a baixa altura, ou seja, até 3.500m, em rota de aproximação ou afastamento (...) e mísseis de cruzeiro, mesmo em ambientes de contramedidas

altura diagnosticadas pelo Exército, pela Marinha (Fuzileiros Navais) e pela Força Aérea. Ou, ainda, que o sistema antiaéreo sueco RBS-70 NG<sup>8</sup>, também desenvolvido para baixa altura e contratado em 2018, cumprirá a mesma função conjunta a partir do início da entrega do primeiro lote, prevista para o corrente ano.

Tais contratos de obtenção foram celebrados tendo em conta, resumidamente: requisitos operativos, que sintetizaram as necessidades comuns às Forças; viabilidade técnica, no sentido da possibilidade de operação pelas FA brasileiras; e viabilidade econômica, nela incluídos o desembolso orçamentário e, eventualmente, o equilíbrio na balança comercial entre os países.

A nosso sentir, a possibilidade de assimilação de qualquer das tecnologias embarcadas nesse tipo de sistema de armas representaria impulso agregador aos projetos nacionais no campo da missilística. Nessa direção, entende-se que requisitos tecnológicos também poderiam ser incorporados em contratos futuros.

Para isso seria necessário um diagnóstico dos programas de desenvolvimento já em curso no país e de interesse de cada Força: como o MANSUP<sup>9</sup> para a Marinha, o AV-TM 300<sup>10</sup> para o EB e o míssil A-Darter<sup>11</sup> para a FAB; identificando “gargalos” tecnológicos em relação aos diferentes projetos.

Tal conhecimento, gerido de forma conjunta e coordenada, possibilitaria um direcionamento, não apenas operacional, técnico e econômico, mas também tecnológico de aquisições futuras, possibilitando algum grau de contribuição orientada

---

com fonte de calor (*flares*). É um armamento portátil do tipo *fire and forget*, ou seja, ‘atire e esqueça’.” (BRASIL, 2020c)

<sup>8</sup> “(...) possui capacidade de acompanhamento automático do alvo (*auto tracking*), (...) alcance prático de sete km, (...) pode atingir alvos a 4.000m de altitude, (...) com guiamento por feixe de laser, que dificulta sobremaneira qualquer interferência de contramedidas eletrônicas.” (CAIAFA, 2021)

<sup>9</sup> O Míssil Antinavio de Superfície encontra-se em fase de prototipagem e testes. (BRASIL, 2019)

<sup>10</sup> “o Míssil Tático de Cruzeiro AV-TM 300 (...) faz parte do Projeto Estratégico Astros 2020, lançado em 2011 (...) Com alcance de até 300 quilômetros de distância e uma precisão de até 30 metros, o armamento é desenvolvido pela companhia nacional Avibrás (...)” (BRASIL, 2020b)

<sup>11</sup> “(...) míssil de 5ª geração e de curto alcance (...), um programa binacional entre o Brasil e a África do Sul. (...) possui vetoração de empuxo, é guiado por calor e tem alcance de 15 quilômetros. (...) Avibras, Mectron e a Opto Defesa e Espaço (...) foram beneficiárias do processo de transferência de tecnologia.” (MORALEZ, 2019)

aos interesses das FA e da indústria nacional para o setor.

Para as Forças Armadas brasileiras seria recomendável:

a. estudar a viabilidade de um comitê para a governança de tecnologias sensíveis de interesse, que reuniria os dados necessários ao apoio do processo decisório e ao intercâmbio em nível nacional e internacional;

b. estimular, no âmbito do MD, o estabelecimento de diretrizes claras e exequíveis para o intercâmbio entre as equipes de desenvolvimento de projetos, das FS e da BID, que guardam similaridade tecnológica em seus subsistemas<sup>12</sup>;

c. buscar, durante a definição de requisitos conjuntos, inserir critérios tecnológicos alinhados com o atingimento de objetivos<sup>13</sup> de curto, médio e longo prazos no campo das tecnologias sensíveis.

## 6.2 DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS E ANÁLISE DE PROPOSTAS

Uma vez estabelecidos os requisitos conjuntos, para os quais já foi sugerida a inserção de aspectos tecnológicos, os processos de obtenção costumam avançar em direção à definição de critérios norteadores para a contratação e posterior análise de propostas apresentadas pelas empresas interessadas.

Para essas fases, pode ser vantajosa a adoção de regras que favoreçam empresas cujos governos admitam, em algum grau, o acesso brasileiro às tecnologias sensíveis embarcadas nos sistemas de defesa em processo de obtenção. Ademais, visando o processo decisório futuro, pode ser útil o estabelecimento de ligações com outros setores do governo, capazes de apoiar o planejamento das negociações.

Não faz sentido, salvo condições excepcionais, investir recursos em material de elevado valor agregado, sem qualquer possibilidade de acesso à sua tecnologia

---

<sup>12</sup> As entrevistas realizadas apontam para a existência de iniciativas eventuais e pouco produtivas nesse campo.

<sup>13</sup> Tais objetivos poderiam, por exemplo, se traduzir na priorização de sistemas/equipamentos cuja tecnologia embarcada encontrasse alinhamento com as demandas visualizadas pela Força para seus futuros projetos.

de projeto, fabricação, operação<sup>14</sup> ou gestão do ciclo de vida.

Ademais, repetidas aquisições de oportunidade, justificadas com base na manutenção da capacidade operacional, com baixo investimento na obtenção dos meios, podem representar a perda pelo país de outras capacidades. Isso, notadamente, no campo científico-tecnológico, também essencial ao exercício da soberania e ao desenvolvimento nacional. Nesse contexto, sugere-se às FA:

a. buscar estabelecer regras licitatórias flexíveis o suficiente para a tomada de decisão em relação à proposta mais vantajosa; tendo em conta que, propostas mais favoráveis economicamente e que atendam, completamente, aos requisitos operacionais estabelecidos podem, em verdade, não constituir vantagem no que concerne ao fator tecnológico;

b. sempre que possível, estabelecer regras licitatórias que fomentem associações entre empresas estrangeiras e nacionais, do mesmo setor, para a consecução de entregas no campo dos produtos de defesa, mesmo aquelas que impliquem na aquisição dos chamados “itens de prateleira”; nesse caso específico, com foco no ganho em *expertise* para gestão do ciclo de vida dos materiais adquiridos;

c. valorizar propostas que contemplem o desenvolvimento conjunto de subsistemas, formato contratual em que a absorção de conhecimento ocorre de forma mais efetiva; e de forma complementar, no intuito de promover a estruturação de cadeias produtivas mais especializadas, negociar a fabricação em território nacional de, pelo menos, parte desses subsistemas componentes;

d. quando for imperiosa a aquisição de itens completos, para que se evite solução de continuidade na capacidade operacional das FA, estudar a possibilidade de negociar a participação futura em projetos de modernização do material;

e. colher junto à SAE/PR, MCTI, ME, MRE e demais instituições de interesse informações capazes de subsidiar o planejamento das negociações com as empresas/países fornecedores de sistemas de defesa; capacitando a equipe de negociação a ter uma mais visão sistêmica acerca das relações bilaterais envolvidas e mais realista no que diz respeito ao processo de obtenção, naquele contexto;

---

<sup>14</sup> Nesse particular, é possível citar os esforços nacionais voltados ao domínio de sistemas integradores, a exemplo daqueles embarcados em carros de combate, aeronaves e navios, capazes de controlar os diferentes subsistemas neles embarcados.

f. capacitar e manter ativo o núcleo de uma equipe apta a conduzir, em boas condições, negociações de contratos internacionais destinados à obtenção de produtos de defesa; incorporando especialistas a depender do tipo de missão a ela atribuída; considerando a rotatividade de pessoal nos ODS (encarregados das negociações, aquisições e contratos) e a larga experiência apresentada pelas equipes estrangeiras, com as quais negociamos.

### 6.3 AÇÕES PROPOSTAS JUNTO AO NÍVEL POLÍTICO

Em face da amplitude temática e dos diferentes fatores alheios às Forças Armadas que concorrem para a mitigação, ou não, do cerceamento tecnológico, entende-se que as FA podem atuar de maneira propositiva, por intermédio do MD, para que iniciativas em nível político também sejam orientadas nesse mesmo diapasão; o que ampliaria, sobremaneira, a possibilidade de êxito.

Nesse cenário, com base na literatura consultada e entrevistas realizadas, percebe-se que a coordenação de informações, planejamento e ações, contemplando a participação de diferentes setores estatais, geraria maior efetividade no sentido do desenvolvimento tecnológico da BID; contribuindo para a aceleração do acesso às tecnologias sensíveis de interesse nacional.

A seguir, serão apresentadas propostas cuja realização demandaria sensibilização do nível político decisório:

a. sugerir a implementação de um banco de dados temático, com a participação do MCTI e outras instituições<sup>15</sup> selecionadas, capaz de mapear tecnologias sensíveis de interesse nacional e classificadas por subáreas de aplicação, dentre as quais a defesa; e que permitisse a priorização, o acompanhamento evolutivo e a identificação de soluções duais, aplicáveis em mais de uma subárea;

b. sugerir a concessão de incentivos às empresas nacionais que apresentassem projetos cujo escopo contemplasse o desenvolvimento das tecnologias sensíveis priorizadas, com foco na exportação de bens e serviços de elevado valor agregado e/ou aplicação em sistemas de defesa demandados pelas FA;

---

<sup>15</sup> Instituições seriam selecionadas a partir de critérios sugeridos pela coordenação de implantação.

c. sugerir ações de governo <sup>16</sup> que possam mitigar à insuficiência de financiamento para a exportação<sup>17</sup>, aí incluídos garantias e seguros; o que pode tornar a BID mais competitiva frente aos concorrentes internacionais já estabelecidos, que gozam de robusto apoio, financeiro<sup>18</sup> e político em seus países de origem;

d. sugerir o estabelecimento, no âmbito do Grupo Executivo da Câmara de Comércio Exterior (GECEX), de equipe especificamente vocacionada à promoção das exportações de produtos de defesa;

e. sugerir a identificação e a atração de pesquisadores internacionais com experiência no desenvolvimento de projetos que contemplaram o uso de tecnologias sensíveis prioritárias; o que pode ser tão ou mais efetivo do que buscar a captação desse tipo de conhecimento por meio de intercâmbios acadêmicos; sobretudo, quando o intercâmbio ocorre em países com rígidos controles de salvaguardas tecnológicas.

---

<sup>16</sup> Iniciativas como a recente inclusão do BNDES no rol de instituições aptas ao financiamento da BID são muito bem vindas, mas ainda insuficientes para dar ao setor o impulso necessário no campo da competitividade internacional; cenário onde os países centrais traçam estratégias conjuntas, buscando a reserva de mercados e a ampliação da participação de suas indústrias.

<sup>17</sup> Sem uma política bem sucedida para promoção das exportações da BID, torna-se totalmente inviável pensar em investimentos de longo prazo para o desenvolvimento de tecnologias sensíveis em solo brasileiro, dada a insuficiente demanda nacional (inclusive das FA) para soluções tecnológicas com essas características.

<sup>18</sup> Bancos estrangeiros estabelecidos no mercado financeiro nacional financiam a indústria de defesa em seus países de origem, mas não o fazem em relação à nossa BID. (BRASIL, 2020a)



## 7 CONCLUSÃO

Não obstante os avanços alcançados na condução de processos de obtenção pelas FA brasileiras nos últimos anos, ainda podem ser diagnosticadas oportunidades de melhoria no campo da governança tecnológica compartilhada. Tal governança envolveria a coordenação de esforços de pesquisa e desenvolvimento conduzidos pelas FS, além de sua ligação com as iniciativas civis para os diferentes setores do conhecimento, a partir de um plano nacional para o setor.

Essa tarefa, mesmo apenas pensada no âmbito das FA, foi considerada verdadeiramente utópica por alguns entrevistados, dadas as peculiaridades inerentes a cada Força e ao imbróglio financeiro que representaria uma tentativa de coordenação no campo da PD&I. Mesmo em face das dificuldades visualizadas, que não são poucas, ainda se considera factível a ideia de que pequenas iniciativas podem servir como indutoras desse processo de otimização dos recursos financeiros e do capital intelectual, no longo prazo.

A insistência nesse tipo de iniciativa se justifica, muito facilmente, perante o atraso tecnológico experimentado pelo país em áreas sensíveis para a defesa nacional. Seria confortável a qualquer pesquisador exaltar os avanços, significativos, alcançados pela BID e pelos institutos de pesquisa brasileiros nos últimos anos, que são reais. Contudo, há que se levar em conta que os países detentores das tecnologias sensíveis que nos são negadas, também, não estacionaram em seus esforços de PD&I. Ao contrário, têm ampliado seus investimentos e adicionado cada vez mais sofisticados mecanismos de controle sobre o conhecimento adquirido.

Nesse sentido, cabe ao pesquisador militar apresentar argumentos que sensibilizem a sociedade, nela incluídos todos os estamentos do poder, acerca de nossas reais vulnerabilidades; mas também de nosso potencial e dos possíveis caminhos a trilhar na direção de uma maior autonomia tecnológica. Não somente no campo da defesa, mas em aplicações que representam a atual fronteira do conhecimento e que se descortinam como sendo fator primordial de soberania num futuro próximo, para o qual devemos semear alternativas, hoje.

O caminho a ser trilhado parece se iniciar no conhecimento mútuo, entre as instituições de pesquisa das FA e suas congêneres civis. Somente a partir dessa aproximação seria possível identificar pontos coincidentes entre os diferentes conjuntos de interesses e objetivos institucionais que as movem rumo à inovação.

A partir do diagnóstico realizado no curso deste trabalho, pode-se inferir que as práticas internacionais de cerceamento tecnológico não tendem a diminuir, mas há alternativas para mitigar seus efeitos predatórios. Para tanto, a postura institucional necessária ao enfrentamento dessa realidade exige planejamento e coordenação de ações entre os setores público e privado nacionais; e, desde que a conjuntura aconselhe, uma atuação de maior protagonismo por parte das Forças Armadas no apoio às iniciativas que possam convergir para uma maior integração de esforços na área de ciência e inovação tecnológica.

Nesse diapasão e para o escopo dos processos de obtenção de produtos de defesa, o alinhamento de esforços na definição de requisitos conjuntos; uma maior *expertise* na definição de critérios e na análise de propostas; além de uma postura propositiva junto ao nível político, a nosso sentir, podem conduzir o setor de defesa e o próprio país a um patamar superior no que concerne à independência tecnológica.

Portanto, o que se visualiza como essência desse necessário e urgente salto qualitativo vai além do fortalecimento dos atuais mecanismos de gestão da tecnologia, a cargo de cada instituição e atualmente apresentando bons resultados singulares. Os desafios atuais e futuros apontam, fortemente, para a modelagem e implementação de um sistema de governança tecnológica para a defesa, cujos alicerces já foram lançados, mas cuja construção conceitual demanda planejamento detalhado, proposição embasada e vontade política.

Nosso vivo desejo é de que, logo que possível, o escudo da integração nos proteja dos severos mecanismos de cerceamento tecnológico, promovendo um nível de soberania, para o setor, compatível com as responsabilidades da defesa nacional. Afinal, nas mais difíceis caminhadas, sempre se registra um passo inicial. Este trabalho foi desenvolvido no sentido de contribuir para que essa inércia seja vencida.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, José Carlos Albano do. Processos de obtenção de tecnologia militar. **Texto para Discussão, no 1877**. Brasília: Ipea, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2032>. Acesso em 20 abr. 2021.

ANDERSON, Frank J. e HERDY, Christopher R. e LEESON, Feffrey. **Leading a Learning Revolution: the story behind Defense Acquisition University's reinvention of training**. San Francisco: Pfeiffer, 2008.

BARBOSA, Rubens Antonio. **Interesse nacional & visão de futuro**. São Paulo: SESI SENAI Editora, 2012.

BEHERA, Laxman K e colab. **Defence Acquisition: International Best Practices**. New Delhi: Pentagon Press, 2013.

BERNARDES, Roberto Carlos. Por que construir uma base industrial de defesa forte e dinâmica? NATALE, D.; ALMEIDA, S. P. DE (Org.). São Bernardo do Campo, Grande ABC: **Nova Fronteira da Indústria de Defesa**. São Bernardo do Campo: Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2011. v. 2. p. 35–68.

BITZINGER, Richard A. e colab. **The Modern Defense Industry: Political, Economic, and Technological Issues: Political, Economic, and Technological Issues**. Santa Barbara (U.S.): ABC-CLIO, 2009.

BRASIL. Comando da Marinha. **Marinha do Brasil lança terceiro protótipo do Míssil Antinavio de Superfície (MANSUP)**. Publicado em 11 jul. 2019. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/noticias/marinha-do-brasil-lanca-terceiro-prototipo-do-missil-antinavio-de-superficie-mansup>. Acesso em: 15 ago. 2021

BRASIL. Empresa Brasil de Comunicação. **Governo facilitará exportações de produtos voltados à Defesa**. Publicado em 22 fev. 2020a. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-02/governo-facilitara-exportacoes-de-produtos-voltados-defesa>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Empresa Brasil de Comunicação. **Míssil brasileiro de longo alcance está em fase final, diz ministro**. Publicado em 15 set. 2020b. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-09/missil-brasileiro-de-longo-alcance-esta-em-fase-final-diz-ministro>. Acesso em: 15 ago. 2021.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Agência Força Aérea. **Avaliação operacional: Força Aérea treina lançamento de mísseis em Parnamirim (RN)**. Publicado em 09 dez. 2020c. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/36664/>. Acesso em: 12 ago. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. **Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN)**. Brasília, 2020d

BRAUER, Jurgen e colab. **Arms Trade and Economic Development: Theory, Policy and Cases in Arms Trade Offsets**. New York: Taylor & Francis, 2004.

BRICK, Eduardo Siqueira. A Quarta Força: uma decorrência da Estratégia Nacional de Defesa? **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção (UFF)**, v. 14, p. 1–11, 2014.

BROWN, Bradford. **Introduction to Defense Acquisition Management**. 10. ed. Fort Belvoir: Defense Acquisition University Press, 2010. v. 1.

BRUSTOLIN, Vitelio Marcos. Dimensões e aplicações do Orçamento de Defesa do Brasil. **Mural Internacional**, v. 5, n. 1, p. 38–45, 2014. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/muralinternacional/article/view/8372>>.

CAIAFA, Roberto Valadares. **Tecnologia adquirida da Saab: Exército Brasileiro receberá o sistema antiaéreo RBS 70 NG nos próximos dias**. Brasil, Infodefensa.com, Belo Horizonte, 22 jun. 2021. Disponível em: <https://www.infodefensa.com/latam/2021/06/22/noticia-exercito-brasileiro-recebera-sistema-antiaereo-proximos.html>. Acesso em: 15 ago. 2021.

CANUTO, Otaviano e CAVALLARI, M. e REIA, J. G. O desafio da competitividade para o Brasil: uma avaliação comparada do desempenho das exportações nos últimos 15 anos. **Revista Brasileira de Comércio Exterior - RBCE**, n. 112, p. 4–23, 2012.

DAGNINO, Renato. Em que a Economia de Defesa pode ajudar nas decisões sobre a revitalização da Indústria de Defesa brasileira? **OIKOS: Revista de economia heterodoxa**, n. 9, p. 113–137, 2008.

DELLAGNEZZE, René. **200 Anos Da Indústria De Defesa No Brasil**. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2008.

Descomissionamento do Navio-aeródromo São Paulo. **Revista Marítima Brasileira**, v. 137, n. 01/03, p. 8–10, 2017.

DUARTE, Érico Esteves. Tecnologia militar e desenvolvimento econômico: Uma análise histórica. **Texto para Discussão, nº 1748**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

DUNNE, J. P. The Defense Industrial Base. HARTLEY, K.; SANDLER, T. (Org.). . **Handbook of Defense Economics (Vol 2)**. [S.l: s.n.], 2007.

EVRON, Yoram. **China's Military Procurement in the Reform Era: The Setting of New Directions**. New York: Routledge, 2015.

FERREIRA, Marcos José Barbieri e SABBATINI, Rodrigo Coelho. **Engenharia de Projetos na Indústria Aeronáutica Brasileira**. 2013.

FETTERLY, Ross. Defence Procurement Reform in Australia. GRAHAM, A. (Org.). **Innovations in Public Expenditure Management: Country Cases from the Commonwealth**. London: Commonwealth Secretariat, 2011.

FOX, J Ronald e ALLEN, David G e SHIMAN, Philip L. **Defense Acquisition Reform, 1960 – 2009 An Elusive Goal**. [S.l: s.n.], 2011.

FREITAS, José Eduardo De Figueiredo. **O sistema de inovação no setor de Defesa no Brasil: proposta de uma metodologia de análise prospectiva e seus possíveis cenários**. 2013.

FUNNELL, Warwick e CHWASTIAK, Michele. **Accounting at War: The Politics of Military Finance**. New York: Routledge, 2015.

GANSLER, Jacques S. **Democracy's Arsenal: Creating a Twenty-first-century Defense Industry**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2011.

GILMOUR, Robert S. e HALLEY, Alexis A. e EVANS, Diana. **Who Makes Public Policy? The Struggle for Control Between Congress and the Executive**. London: Chatham House Publishers, 1994.

HEIDENKAMP, Henrik e LOUTH, John e TAYLOR, Trevor. **The Defence Industrial Triptych: Government as Customer, Sponsor and Regulator**. Abingdon: Royal United Services for Defence and Security Studies, 2013.

LESKE, Ariela Diniz Cordeiro. **Inovação e Políticas na Indústria de Defesa Brasileira**. 2013.

LONGO, W. P.; MOREIRA, William. S. Acesso a Tecnologias Sensíveis: Obstáculos e Alternativas. **Revista Tensões Mundiais**, Fortaleza, CE, v. 5, n. 9, jul. - dez., p. 73-121, 2009. Disponível em: <http://www.tensoesmundiais.net/index.php/tm/article/view/100>. Acesso em: 11 jun. 2021.

LONGO, W. P. Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento. **Tensões Mundiais**, v. 3, n. 5, p. 111–143, 2007.

LONGO, Waldimir Pirró e e MOREIRA, William de Sousa. **Política de C&T e Sistema Setorial de Inovação para a Defesa**. 2012, Rio de Janeiro: UFF, 2012. p. 1–15.

MORAES, Rodrigo Fracalossi de. A inserção externa da indústria brasileira de defesa: 1975-2010. **Texto para discussão, nº 1715**. Brasília: Ipea, 2010.

MORALEZ, João Paulo. Mísseis e sistemas de ataque do Gripen da FAB: conheça a lista. **Tecnologia & Defesa**, 21 nov. 2019. Disponível em: <https://tecnodefesa.com.br/misseis-e-sistemas-de-ataque-do-gripen-da-fab-conheca-a-lista/>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MOREIRA, William de Sousa. Obtenção de Produtos de Defesa no Brasil: o desafio da transferência de tecnologia. **Revista da Escola de Guerra Naval**, v. 17, n. 1, p. 127–150, 2011.

MOTA, Rui Martins da e RODRIGUES, Gustavo Assad de Praga. Debatendo o fortalecimento da BID do Brasil. **Coleção Meira Mattos**. Rio de Janeiro: ECEME, 2012.

NELSON, Charles R. The Defense Acquisition Process: Keeping the Edge. HAYS, P. L.; VALLANCE, B. J.; TASSEL, A. R. VAN (Org.). **American Defense Policy**. 7. ed. London: JHU Press, 1997.

OREIRO, José Luis e FEIJÓ, Carmem A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219–232, 2010.

PAGOTTO, Jack e WALKER, Robert S. **Capability engineering: transforming defence acquisition in Canada**. 19 Jul 2004, [S.l: s.n.], 19 Jul 2004. p. 89–100. Disponível em: <<http://proceedings.spiedigitallibrary.org/proceeding.aspx?articleid=844840>>. Acesso em: 12 mar. 2021

PARNES, Beny e HARTUNG, Gabriel. Uma nota sobre a desaceleração recente da indústria brasileira. BACHA, E.; BOLLE, M. B. DE (Org.). **O futuro da indústria no Brasil: desindustrialização em debate**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2013. p. 157–172.

PELED, Dan. **Defense R&D and Economic Growth in Israel: A Research Agenda**. Samuel Neaman Institute for Advanced Studies in Science and Technology, 2001.

PELLANDA, Paulo César. **A Pós-Graduação em Engenharia de Defesa no Contexto do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro: ECEME, 2008.

PENNOCK, Michael J. **The Economics of Enterprise Transformation: An Analysis of the Defense Acquisition System**. 2008. Georgia Institute of Technology, 2008.

PETERS, B. Guy. **American Public Policy: Promise and Performance**. 10. ed. London: CQ Press, 2015.

RIBEIRO, Cássio G. e INACIO JUNIOR, Edmundo. Política de Offset em Compras Governamentais: uma análise exploratória. **Texto para Discussão**, p. 40, 2019. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>. Acesso em: 20 ago 2020.

ROSENTAL, S. **Tecnologias sensíveis**. Artigo de contribuição para a redação do Livro Branco de Defesa Nacional. Rio de Janeiro, 2011.

SANDLER, Todd e colab. **Handbook of Defense Economics: Defense in a Globalized World**. Oxford (U.K.): Elsevier, 2007.

SCHWARTZ, Moshe. **Defense Acquisitions: How DOD Acquires Weapon Systems and Recent Efforts to Reform the Process**. 2014.

SILVA, Marcelo Rocha. **Base Industrial de Defesa do Brasil: um estudo sobre o período de 1970 a 2000**. Rio de Janeiro, 2012.

SOUZA, Alexandre Moura de. **Atores envolvidos na política de obtenção de produtos de defesa e sua organização: uma visão a partir da perspectiva das coalizões de interesse**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências Militares) - Instituto Meira Mattos, Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), Rio de Janeiro, 2021.

SPRING, Baker. **Congressional Restraint Is Key to Successful Defense Acquisition Reform**. Washington, D.C., 2005.

TAGAREV, Todor. The Art of Shaping Defense Policy: Scope, Components, Relationships (but no Algorithms). **The Quarterly Journal**, v. 5, n. 1, p. 15–34, 2006.  
TAYLOR, Trevor e LOUTH, John. The Destinations of the Defence Pound. , Briefing Paper. London, 2012.

United States of America (U.S.). Department of State. **Technology Alert List**, 2002. Disponível em: <https://www.bu.edu/isso/files/pdf/tal.pdf>. Acesso em: 12 ago 2021.

VAL, Sylvio dos Santos. **O Sistema Nacional de Inovação para Defesa e os Problemas da Convertibilidade**. Rio de Janeiro: UNIFA, 2010. p. 513–523.

VERMA, Sandeep. **Offset Contracts Under Defense Procurement Regulations in India: Evolution, Challenges, and Prospects**. p. 17–32, 2009.

VERMA, Bharat e HIRANANDANI, GM e PANDEY, BK. **Indian Armed Forces**. Atlanta (U.S.): Lancer Publishers LLC, 2013.

ZAVERUCHA, Jorge. A fragilidade do Ministério da Defesa brasileiro. **Revista de Sociologia e Política**, n. 25, p. 107–121, 2005.