

ACADEMIA DA FORÇA AÉREA
DIVISÃO DE ENSINO

**ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS DE AQUISIÇÃO EM MATERIAIS DE
DEFESA DO BRASIL E DOS ESTADOS UNIDOS COM VISTAS À TECNOLOGIA
DUAL¹**

CAMILLA NAIRELY GOMES DO NASCIMENTO²

MELLINA DOS SANTOS FERREIRA BARBOSA³

RESUMO

O presente trabalho tem como finalidade analisar brevemente o sistema de aquisição em produtos de defesa realizado pelos Estados Unidos da América (EUA) e como estas práticas podem contribuir, total ou parcialmente, para o aperfeiçoamento dos processos de aquisição no campo do Ministério da Defesa do Brasil e da Força Aérea Brasileira (FAB). O objetivo deste estudo é comparar e analisar de que forma um país como os EUA realiza seus processos de aquisição e analisar quais benefícios a comparação destes com os métodos feitos pelo Brasil podem trazer ao sistema de aquisição nacional, como por exemplo o aumento da eficiência dos processos, de forma a fomentar o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa (BID) e de contribuir para o progresso da Força Aérea Brasileira. O trabalho se restringiu a estudar apenas a utilização e desenvolvimento de tecnologias duais. A metodologia utilizada foi a comparação entre a literatura disponibilizada acerca do tema, visando analisar como ocorrem os processos e como este influencia nas estratégias de defesa e segurança nacional.

Palavras-chave: Sistema de Aquisição. Defesa Nacional. Aprimoramento de Processos. Tecnologia dual.

¹ Artigo apresentado para Avaliação Final do Trabalho de Conclusão de Curso, como pré-requisito para a conclusão do Curso de Formação de Oficiais Intendentes da Academia da Força Aérea de Pirassununga/ SP.

² Cadete do 4º Esquadrão do Curso de Formação de Oficiais Intendentes da Academia da Força Aérea de Pirassununga/ SP.

³ Major Intendente da Academia da Força Aérea – Pirassununga/ SP.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF ACQUISITION METHODS IN DEFENSE
MATERIALS FROM BRAZIL AND THE UNITED STATES WITH A VIEW TO DUAL
TECHNOLOGY**

ABSTRACT

The present work aims to briefly analyze the defense products acquisition system carried out by the United States of America (USA) and how these practices can contribute, in whole or in part, to the improvement of acquisition processes in the field of the Ministry of Defense of the United States. Brazil and the Brazilian Air Force (FAB). The objective of this study is to compare and analyze how a country like the USA carries out its acquisition processes and analyze what benefits the comparison of these with the methods used by Brazil can bring to the national acquisition system, such as increasing the efficiency of the processes. , in order to promote the development of the Defense Industrial Base (BID) and to contribute to the progress of the Brazilian Air Force. The work was restricted to studying only the use and development of dual technologies. The methodology used was the comparison between the available literature on the subject, aiming to analyze how the processes occur and how it influences the strategies of defense and national security.

Keywords: *Acquisition System. National Defense. Process Improvement. Dual technologies.*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BID - Base Industrial de Defesa
COMAER - Comando da Aeronáutica
DAS - Defense Acquisition System
DoD - Department of Defense
DUST - Dual Use Science & Technology
EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica
END - Estratégia Nacional de Defesa
FA - Forças Armadas
FAB - Força Aérea Brasileira
ICT - Instituto de Ciência e Tecnologia
JCIDS - Joint Capabilities Integration & Development System
LBDN - Livro Branco de Defesa Nacional
PAED - Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa
PBC - Plano Baseado em Capacidades
PIB - Produto Interno Bruto
PPBE - Planning, Programming, Budgeting & Execution Process
SIPRI - Stockholm International Peace Research Institute
VANT - Veículo Aéreo Não Tripulado

INTRODUÇÃO

A defesa aérea é uma das principais formas de manter a soberania do Estado. Empregada em diversas nações em torno do globo, garantir o controle dos céus se faz necessário e essencial para manutenção da ordem estatal e para reafirmar o poderio militar das Forças Armadas (FA). Atualmente, na Força Aérea Brasileira (FAB), as aquisições de materiais de defesa são feitas por meio de processos licitatórios específicos, regidos por meio da Lei 12.598 de 2012, a qual estabelece as normas para as contratações, aquisições e desenvolvimento de itens destinados à Defesa. Segundo a Lei nº 8666, de 21 de junho de 1993, os procedimentos licitatórios e contratos serão aplicados de forma subsidiária e de acordo com tal regulamentação (BRASIL, 2012).

As práticas de aquisição de itens militares executadas nos Estados Unidos da América (EUA) possuem como característica marcante a produção de tecnologias de uso dual, ou seja, podem ser utilizadas tanto para fins militares, como civis, o que torna o processo eficiente para o Estado, que são adquiridas por meio de acordos de *offset* e *spillovers*, que serão abordados posteriormente neste artigo. Nos Estados Unidos, existe o *Department of Defense Dual Use Science and Technology (DUS&T Program)*, um programa coordenado pelas Forças Armadas onde os custos das pesquisas e projetos são divididos entre as FA e as indústrias para o desenvolvimento de tecnologias de uso dual.

A implantação de um programa para o desenvolvimento de tecnologias de uso dual, ou tecnologias gêmeas, poderia trazer inúmeros benefícios para o Brasil, sendo o principal deles a fomentação da indústria científica e tecnológica. Aliado a isso, ter a tecnologia a favor dos interesses do Estado garante que os objetivos estratégicos da nação sejam cumpridos reduzindo a dependência por tecnologias de outros países, o que possibilita o aumento da autonomia nacional referente às sensíveis tecnologias de defesa.

Diante deste cenário de evolução tecnológica e da necessidade de assegurar a supremacia aérea, emerge o questionamento acerca da paridade entre os processos de aquisições nas áreas de defesa aérea do Brasil e dos Estados Unidos da América, no intuito de contrastar a FAB com uma referência mundial em termos

de Poder Aéreo. Nesta senda, este trabalho terá como finalidade realizar uma breve análise comparativa acerca das aquisições na área de defesa aérea nacional empregadas pelo Brasil e pelos Estados Unidos da América. A análise dos processos de aquisição e desenvolvimento no setor de defesa tem como objetivo desvendar de que forma os aprimoramentos implementados nos Estados Unidos podem gerar boas práticas para o Brasil, de modo a fomentar a eficiência dos processos realizados pela FAB.

1 METODOLOGIA

A metodologia consiste na comparação das literaturas referentes às práticas de aquisição de material e tecnologias de Defesa, tanto do Brasil quanto dos Estados Unidos, com ênfase nas tecnologias de uso dual. A pesquisa será do tipo bibliográfica e documental, utilizando documentos e artigos publicados acerca do tema, seja por autores e estudiosos, seja pelo próprio Ministério da Defesa e Comando da Aeronáutica. As fontes foram escolhidas de forma a apresentarem informações e dados concisos por meio de documentos, como os artigos publicados pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos e a Estratégia Nacional de Defesa do Brasil.

2 LEGISLAÇÕES BRASILEIRAS E ASPIRAÇÕES PARA A INOVAÇÃO

Segundo a Estratégia Nacional de Defesa (END) (BRASIL, 2020), documento aprovado pelo Ministério da Defesa em 2020 cujo objetivo é definir, organizar e orientar as ações das Forças Armadas, a Força Aérea Brasileira dispõe de quatro objetivos estratégicos que norteiam sua missão. No que tange aos campos de tecnologia e ciência, um desses objetivos propõe o uso de tecnologias duais:

II. Assegurar a capacidade de Defesa para o cumprimento das missões constitucionais das Forças Armadas (grifo nosso). Refere-se a proporcionar às Forças Armadas as capacidades necessárias para realizar a vigilância, o controle e a defesa do território, das águas jurisdicionais e dos espaços aéreo e exterior brasileiros e prover a segurança das linhas de comunicação marítimas de interesse, por meio da dotação do setor de defesa de recursos orçamentários condizentes com a estatura político-estratégica do Brasil, com a devida regularidade e continuidade, e com o suporte das infraestruturas críticas, tais como transporte, energia e comunicação, entre

outros. Leva em conta a necessidade de contínuo aperfeiçoamento das técnicas e da doutrina de emprego das Forças, de forma singular e conjunta, com foco na interoperabilidade; o adequado aparelhamento das Forças Armadas, empregando-se tecnologias modernas e equipamentos eficientes e em quantidade compatível com a magnitude das atribuições cometidas; e a dotação de recursos humanos adequados às peculiaridades da profissão militar, permanentemente qualificados, preparados e motivados;

III. Promover a autonomia tecnológica e produtiva na área de defesa (grifo nosso). Significa manter e estimular a pesquisa e buscar o desenvolvimento de tecnologias autóctones, sobretudo as mais críticas na área de Defesa, bem como o intercâmbio com outras nações detentoras de conhecimentos de interesse do País. Refere-se, adicionalmente, à qualificação do capital humano, assim como ao desenvolvimento da BID e de produtos de emprego dual (civil e militar), além da geração de empregos e renda (BRASIL, 2020).

A END também deixa claro a designação de um dos três setores estratégicos militares à FAB, sendo este, especificamente, o setor espacial e prevê recursos orçamentários que devem ser destinados para a área de Defesa, por meio da aquisição de Produtos de Defesa - Prode (CLÍSTENES, 2011), com vistas a estimular o desenvolvimento de tecnologias. Dessa forma, também cabe à Força Aérea Brasileira o desenvolvimento científico e tecnológico em sistemas que englobam as áreas aeronáutica, espacial e de defesa (BRASIL, 2020).

Em consonância à Estratégia Nacional de Defesa, o Brasil dispõe do Livro do Branco de Defesa Nacional (LBDN) (BRASIL, 2020a). Este, por sua vez, foi criado pela Lei Complementar nº 136, sendo oficialmente publicado pelo Governo Federal no ano de 2012 e atualizado em 2020, tendo como objetivo principal delinear as ações do governo no tocante à defesa do País. No que se refere à tecnologia de uso dual, o LBDN também faz alusão à mesma quando cita na página 135 a “interação entre instituições de pesquisa civis e militares, universidades e empresas” sendo a referida interação essencial para a criação de alta tecnologia em áreas variadas. Dessa forma, é possível notar que o uso de tecnologia dual faz parte do pensamento de progresso do Brasil, entretanto, ao analisarmos sua Base Industrial de Defesa, podemos notar que a indústria brasileira de defesa teve seu auge apenas em 1970, havendo um declínio significativo na década de 1990.

Segundo o Livro Branco de Defesa Nacional (BRASIL, 2020), podemos entender a Base Industrial de Defesa (BID) como sendo o “conjunto de indústrias e empresas nacionais, instaladas no País, organizadas em conformidade com a legislação brasileira e que participam de uma ou mais etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção distribuição e manutenção de produtos de defesa”, ou seja, são empresas estatais ou privadas, além de instituições militares e civis, que visam a desencadear a produção em defesa nacional. Ademais, de acordo com o Mapeamento da Base Industrial de Defesa (IPEA, 2016), os gastos com defesa nacional e os investimentos no setor militar se mostram praticamente constantes desde os anos 2000, ou seja, não houve aumento significativo nos investimentos tocantes à defesa nacional, sendo o Brasil o 12º colocado em gastos militares, com um percentual de aproximadamente 3,5% do PIB em investimentos na área militar em 2013.

De acordo com Massey (2015), os gastos dos Estados Unidos com defesa nacional compreendem cerca de 45% dos gastos mundiais na mesma área, sendo o 1º colocado em gastos militares no mundo. Segundo o mesmo autor, o Brasil possui um potencial atrativo no que se refere a tecnologias de baixa à média qualidade. Isso se deve, entre outras circunstâncias, aos modelos adotados por cada país referente às relações entre o Governo, as Academias e as Empresas.

3 MODELOS DE INOVAÇÃO

Para melhor compreensão sobre as relações citadas anteriormente, destacam-se três modelos de integração, sendo estes o Estatista, o de Brustolin, baseado em Bush, e a Tripla Hélice de Etzkowitz. Primeiramente, faz-se necessário entender do que se trata cada modelo, e em qual deles se encaixam os países objetos de comparação neste artigo.

O modelo Estatista, segundo Etzkowitz (2000), seria aquele em que o governo contém a universidade e a indústria, assim como as relações entre elas. Tal modelo foi amplamente utilizado em países socialistas do Leste da Europa e na antiga URSS. De acordo com esse modelo, a universidade e a indústria possuem um relacionamento distante, sendo a primeira apenas uma instituição responsável

pelo ensino, e assim como a indústria, se restringe a seguir as orientações e o planejado pelo governo de acordo com os interesses do Estado.

Em relação ao apresentado por Vitelio Brustolin (2014), o autor apresentou o modelo formulado por Vannevar Bush que explicita o método de inovação americano, no qual o complexo militar-industrial-universidade forma o principal agente de inovação do Estado. Nesse modelo de Bush, as Forças Armadas representam o governo e interagem com Organizações Governamentais, empresas e universidades para o desenvolvimento de inovações e, caso essas inovações não precisem se manter apenas no âmbito militar, estas são utilizadas comercialmente pelas empresas no mercado.

Já a Tripla Hélice de Etzkowitz (2000), propõe que os principais agentes da inovação formem as três pás da hélice, sendo estes agentes a universidade, a indústria e o governo, de modo que a iniciativa para inovação não seja necessariamente do governo. A principal diferença entre os modelos de Bush e Etzkowitz está na sinergia entre os agentes, sendo o modelo da Tripla Hélice o mais complexo entre os abordados.

Por meio de uma breve análise, pode-se concluir que o modelo de maior similaridade em relação ao utilizado pelo Brasil seria o Estatista, pois as universidades e os institutos de pesquisa militares não fazem parte dos processos de aquisição de tecnologia, além de que existe pouca relação entre os institutos de pesquisa e as indústrias privadas brasileiras. Já o utilizado nos EUA é o modelo criado e desenvolvido por Vannevar Bush em meados de 1945 em seu Relatório *Science The Endless Frontier*, com forte interação entre a tríade militar-industrial-acadêmica (BUSH, 1945).

Segundo a abordagem de Brustolin (2014), em sua tese “Inovação e desenvolvimento via defesa nacional nos EUA e no Brasil”, o modelo mais vantajoso a ser adotado pelo Brasil seria aquele em que há uma maior integração entre as áreas militar, industrial e acadêmica, aproximando-se do que é utilizado pelos estadunidenses. É possível perceber que, conforme a própria Estratégia Nacional de Defesa brasileira (BRASIL, 2020), o país tenta abertamente firmar um modelo similar

ao americano. Entretanto, de acordo com Brustolin, o país não possui propriamente um modelo seguido e sim uma série de práticas no que tange à criação e aquisição de tecnologia.

Nos Estados Unidos, o modelo adotado forma o que é chamado de Grande Ciência, ou *Big Science*, tendo como um dos principais resultados uma relação única entre o Estado, as universidades e indústrias e empresas privadas, além de sistemas tecnológicos complexos e a ciência como peça fundamental na educação nas escolas. São utilizadas amplamente as tecnologias de uso dual nos Estados Unidos, como por exemplo o *Dual Use Science & Technology (DUST) Program*, programa cujo objetivo é o desenvolvimento de tecnologias que podem ser utilizadas tanto militarmente quanto comercialmente.

Em contrapartida, no Brasil é possível elencarmos casos de inovações tecnológicas do setor militar que tiveram emprego civil, como por exemplo a utilização de Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) na agricultura e no monitoramento de reservas florestais e das fronteiras. Entretanto, o que deve ser salientado no Brasil é a descontinuidade de projetos no tocante ao uso de tecnologias duais, o que prejudica o país com a geração de inovações tecnológicas com características de uso dual.

Evidentemente, para que o Brasil adote um modelo semelhante ao de uma potência mundial como os EUA, é preciso analisar diversos fatores que diferenciam e distanciam ambos os países, tais como as dimensões dos orçamentos e investimentos na área de defesa, para que assim possamos delimitar um caminho a ser seguido pelo Brasil para que se alcance maior eficácia e eficiência em suas práticas de criação e aquisição de tecnologias.

4 ANÁLISE ECONÔMICA DO BRASIL E DOS EUA

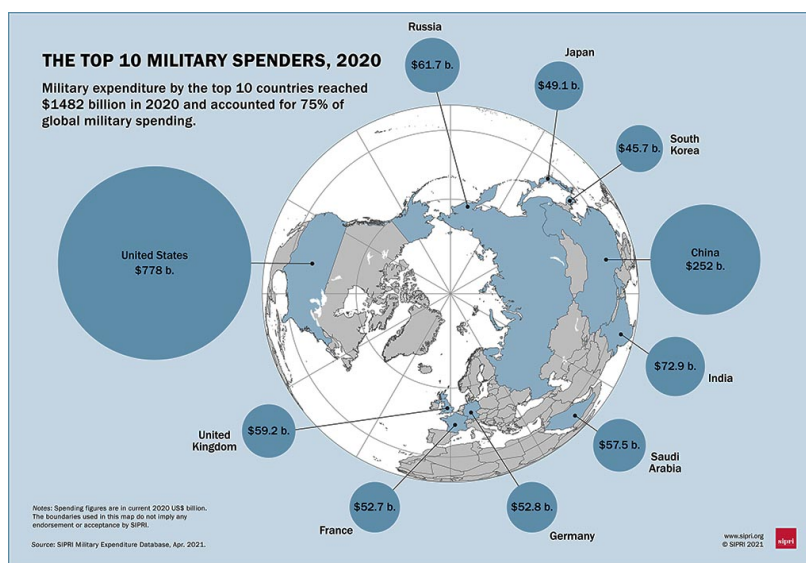
Sobre a esfera econômica, no que tange aos investimentos na área de Defesa, os Estados Unidos possuíam as maiores despesas militares em 2012, sendo investido cerca de 4,4% do seu Produto Interno Bruto (PIB), o que representava, à época, 39% dos gastos mundiais no setor. Já o Brasil, ocupava o décimo primeiro lugar, no mesmo ano, com o equivalente a 1,5% do PIB

investidos no setor, de acordo com os dados da *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI) (BRUSTOLIN, 2014). Quando comparado em relação à extensão do território, o Brasil também não se encontra entre os países que mais investem recursos na Defesa. Já em relação ao BRICS, também de acordo com os dados da SIPRI em 2012, nota-se que o Brasil fica à frente somente da África do Sul, com cerca de 1,5% do PIB designado para a Defesa Nacional, ficando atrás da Rússia, Índia e China. Sob a análise da dimensão econômica interna dos países, os investimentos no Departamento de Defesa dos EUA foram cerca de 20% das despesas totais do país no ano de 2012, sendo o Departamento de Defesa o órgão executor federal que ocupava a terceira posição no que se refere às destinações de verba direta.

Em contrapartida, os gastos com Defesa Nacional empregados pelo Brasil, no mesmo ano analisado pela SIPRI, representavam cerca de 1,9% dos gastos mundiais, e internamente, o Ministério da Defesa ocupava o quarto lugar, com um percentual de 3,01% dos gastos totais no país, ficando atrás do Ministério da Educação entre 2011 e 2013 (BRUSTOLIN, 2014). Dessa forma, fica claro que, ao compararmos o Brasil com os Estados Unidos no tocante às dimensões econômicas e de investimentos em recursos de Defesa Nacional, os EUA possuem uma parcela muito maior de investimentos tanto no contexto internacional, quanto internamente. A Figura 01 foi retirada do SIPRI 2020 e mostra que o Brasil ainda não se encontra entre os dez primeiros países com maiores gastos militares no mundo, ao passo em que os Estados Unidos mantém a primeira posição.

Todavia, as comparações feitas acima, não podemos descartar o potencial do Brasil e seu planejamento de longo prazo no tocante à defesa do país, o que pode ser visto no projeto de Estado estruturado no formato de Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa (PAED) (BRASIL, 2020). Tal Plano é, de acordo com o Governo, a “consolidação dos detalhados planos de recomposição da capacidade operativa da Marinha, do Exército e da Aeronáutica, associada à busca de autonomia tecnológica e ao fortalecimento da indústria de defesa nacional”, sendo o principal instrumento do Estado para garantir os recursos necessários às Forças Armadas para sua modernização e cumprimento da missão.

Figura 01 - Ranking de países com maiores gastos militares em 2020



Fonte: SIPRI (2020)

4.1 Planejamento de médio e longo prazo da FAB

O PAED da Força Aérea Brasileira contém projetos que detêm prazos até o ano de 2033, incluindo projetos de Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica, o que demonstra que há um planejamento de longo a médio prazo por parte do Governo e das Forças Armadas no tocante à melhorias e à modernização da Defesa. Por meio desse planejamento, nota-se como é mais coerente produzir juntamente com a indústria nacional e com o apoio científico das universidades, ao invés de apenas adquirir as inovações no exterior (BRUSTOLIN, 2014). A Figura 02 mostra os projetos previstos no Plano da FAB.

Em conformidade com a DCA 11-1 da Força Aérea Brasileira, que trata da Sistemática de Planejamento e Gestão Institucional da Aeronáutica, a ferramenta atual que é adotada pelo Comando da Aeronáutica (COMAER) e pelo Ministério da Defesa é o Planejamento Baseado em Capacidades (PBC), tendo como premissa a análise tecnológica por meio da Ciência, Tecnologia e Informação (CT&I) para assim desenvolver as capacidades. Segundo a DCA, no caso de uma Força Armada, a metodologia do PBC quantifica a sua capacitação e relaciona a mesma com os recursos disponíveis e com a eficácia operacional obtida em curto, médio e longo prazo (BRASIL, 2020, p.32).

Atualmente na FAB, existem duas modalidades em que as demandas de inovação tecnológica são feitas, são estas: a contratação de uma empresa para o desenvolvimento ou a abertura de um projeto dentro de uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) do Comando da Aeronáutica. Sendo assim, nas duas modalidades apresentadas, existem brechas para aperfeiçoar a interação entre a indústria privada ou governamental e as ICTs do Comando da Aeronáutica, uma vez que quando existem contratações diretas das empresas apresentadas na Base Industrial de Defesa, os desenvolvimentos dos projetos ocorrem internamente à estas, com pouca ou nenhuma interação com os ICTs e com as academias, sendo uma relação praticamente direta entre o Governo e a Empresa. Tal aspecto pode ser melhorado através do incentivo à participação das ICTs e das universidades nos projetos contratados nas empresas do BID, chegando cada vez mais próximo do modelo adotado pelos Estados Unidos e pela Força Aérea Americana, como pode ser visto no Projeto DUST, já citado anteriormente.

Figura 02 - Plano de Articulação e Equipamentos de Defesa da FAB

Projetos	Período previsto*	Valor Global Estimado até 2031 (em R\$ milhões)
1. Gestão Organizacional e Operacional do Comando da Aeronáutica	2010 — 2030	5.689,00
2. Recuperação da Capacidade Operacional	2009 — 2019	5.546,70
3. Controle do Espaço Aéreo	2008 — 2030	938,30
4. Capacitação Operacional da FAB	2009 — 2033	55.121,00
5. Capacitação Científico-Tecnológica da Aeronáutica	2008 — 2033	49.923,90
6. Fortalecimento da Indústria Aeroespacial e de Defesa Brasileira	2009 — 2030	11.370,20
7. Desenvolvimento e Construção de Engenheiros Aeroespaciais	2015 — 2030	A ser determinado pelo PNAE
8. Apoio aos Militares e Civis do Comando da Aeronáutica	2010 — 2030	3.229,60
9. Modernização dos Sistemas de Formação e Pós-Formação de Recursos Humanos	2010 — 2028	352,00

Fonte: BRUSTOLIN, 2014, p.86

5 MEIOS DE PRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES

Como citado anteriormente, as práticas de aquisição dos Estados Unidos se destacam por possuir como característica a dualidade tecnológica, isto é, tecnologias que podem ser aplicadas tanto no mercado civil quanto militar. O

processo de aquisição estadunidense segue o Sistema Integrado de Gerenciamento de Aquisição, Tecnologia e Logística do Ciclo de Vida da Defesa (*Integrated Defense Acquisition, Technology, and Logistics Life Cycle Management System*) (BRUSTOLIN, 2012).

O Sistema supracitado tem início com o Sistema de Integração e Desenvolvimento de Capacidades Combinadas (*Joint Capabilities Integration & Development System - JCIDS*), que constitui um método no qual o Chefe do Estado Maior Conjunto identifica, avalia e prioriza as ações, por meio do chamado need-driven, ou seja, das necessidades de aquisição de uma certa tecnologia. A partir do JCIDS, iniciam-se as demais etapas para a aquisição.

O segundo passo, posterior ao estabelecimento do JCIDS, é o Processo de Planejamento, Programação, Orçamento e Execução (*Planning, Programming, Budgeting & Execution Process - PPBE*) e constitui um dos passos mais importantes e decisivos de todo o processo. É nesse momento em que há o planejamento estratégico do programa de aquisição por parte do Departamento de Defesa (*Department of Defense - DoD*), de forma a satisfazer as exigências e necessidades da Estratégia Nacional de Segurança.

Após o PPBE, inicia-se efetivamente as etapas de execução da aquisição, por meio do Sistema de Aquisição de Defesa (*Defense Acquisition System -DAS*), onde é possível executar de forma descentralizada as demais ações entorno da aquisição, sendo um sistema que disponibiliza flexibilidade e iniciativa a inovação. Sendo dividida em cinco partes, cuja primeira é chamada de Supervisão e Revisão, a segunda de Contratações, a terceira visa os Produtos Principais, a quarta é responsável pela Logística e Sustentação, a quinta parte se refere a Engenharia de Sistemas Técnicos e a sexta parte é o Teste de Avaliação de Suportabilidade. (BRUSTOLIN, 2012)

Segundo Vitelio Brustolin, pesquisador, escritor e jornalista, a aquisição tem início no que se objetiva, de acordo com a visão do presidente do Estado Maior Conjunto (através do Presidente da República, do Conselho de Segurança Nacional, do Conselho de Segurança Interna e do secretário da Defesa) (BRUSTOLIN, 2012).

Após a definição do objetivo, tem-se o orçamento feito e aprovado após passar pelos departamentos militares, pelas agências de defesa, DoD, Presidência e pelo Congresso Nacional.

Com a criação da FAB em meados de 1941, os militares e líderes políticos importantes do Estado Novo demonstraram a intenção de consolidar a indústria aeronáutica no Brasil. Na época, já ocorria o desenvolvimento de aeronaves de tecnologias aeronáuticas por meio da iniciativa privada, no entanto, o primeiro projeto de um avião de sucesso foi elaborado pelo Centro Tecnológico de Aeronáutica (CTA), criado em 1945 juntamente com a criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). O projeto mencionado trata-se da aeronave popularmente conhecida como Bandeirante, o qual só foi efetivado em 1968.

A intenção inicial do CTA e do Ministério de Aeronáutica era de que grupos de empresas brasileiras e estrangeiras fabricassem o Bandeirante. Entretanto, com o fracasso dessa tentativa, a solução encontrada foi a criação de uma sociedade econômica mista controlada pelo Estado. Em agosto de 1969 foi oficialmente criada a Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), cujos primeiros anos foram extremamente benéficos para as políticas de Estado de fomento às empresas nacionais.

Por meio de encomendas da FAB e de outros órgãos do governo, a EMBRAER em conjunto com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) projetou o Tucano, então avião militar de treinamento e ataque ao solo, conhecido e utilizado até hoje pela FAB e pela Academia da Força Aérea (AFA). Por meio dessa aliança, a EMBRAER é um caso de sucesso brasileiro que mostra que a cooperação entre o Governo, a Indústria e a Ciência no país pode dar certo.

5.1 Políticas de *Offset*

Sob o prisma do desenvolvimento de inovações e meios de produção, uma das principais formas de obtenção de tecnologia é por meio das políticas de *offset*, que é fundamentada por meio de compensações exigidas para firmar determinados

contratos, sendo estas através de acordos comerciais, políticos ou industriais (IPEA, 2019).

Segundo Hennart (1989), as políticas de *offset* são melhor definidas como um conjunto de acordos que envolvem o vendedor e diversas atividades que visam compensar ou recompensar o comprador de forma a efetivamente liquidar o contrato. Dessa forma, as compensações podem ser entendidas como exigências do comprador para que o vendedor ceda benefícios econômicos como uma condição para firmar a venda. Essa prática se tornou popular em meados da década de 1970, sendo mais comum, de acordo com Behera (2015), no setor de defesa.

As normas da Organização Mundial do Comércio (OMC) não se aplicam ao setor de defesa, possibilitando que haja um maior número de compensações nesse comércio. As compensações que envolvem transferência de tecnologia ocorrem, em sua maioria, mediante investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com o objetivo de fomentar o nível tecnológico do país comprador.

De acordo com Medeiros (2016), o *offset* pode ser classificado em direto ou indireto, sendo o último o mais recorrente no comércio de defesa. Um bom exemplo de *offset* indireto ocorreu em 1980, quando a Arábia Saudita obteve cerca de 72 caças do Reino Unido, com a exigência de US\$ 1 bilhão em compensações.

Com o crescimento das tecnologias de uso dual, o comércio de defesa tem recebido subsídios de diversos setores de forma crescente, como por exemplo os setores responsáveis por *softwares* e eletrônicos, sendo estes exemplos de tecnologias gêmeas. Segundo os autores Henriksson e Hermansson (2012), os países que mais se envolvem em acordos de *offset* indireto são aqueles considerados não desenvolvidos, uma vez que buscam diminuir sua dependência tecnológica das potências mundiais, principalmente na área militar.

Na indústria de defesa, os *offsets* são amplamente utilizados, compreendendo cerca de 70% de todas as exportações de armas dos EUA, entre os anos de 1993 e 2008 (Kirchwehm, 2015). O emprego de acordos de compensação ocorrem por motivos diferentes de acordo com os agentes envolvidos no processo. Por parte dos

ofertantes, as vantagens do offset estão nas negociações e na celebração dos contratos. Já para os compradores, os benefícios se encontram nos subsídios adquiridos para os setores industriais.

5.2 Spillovers

No que tange ao estímulo a inovações, destacam-se os chamados *spillovers*, que são os efeitos adicionais em outros setores causados pelos investimentos feitos em um âmbito específico. Em outras palavras, segundo Carlsson (2010), um *spillover* ou externalidade de uma transação econômica pode ser definido como um efeito ou impacto causado em um setor que não está diretamente ligado com a transação.

De forma geral, os efeitos resultantes dos *spillovers* são positivos, principalmente nas esferas tecnológica e de conhecimento. Em setores como o aeronáutico, muitas vezes essas externalidades podem se tornar mais importantes do que o produto em si, fazendo com que os países mobilizem os seus recursos para Pesquisa e Desenvolvimento (R&D).

Em consonância à isso, Eliasson (2010), afirma que o setor aeronáutico é um dos que têm maior aproveitamento das inovações. No caso do Brasil, a exploração dos efeitos de *spillover* depende da capacidade do país de comercializar o que é produzido de forma secundária. Dessa forma, a aptidão do governo em utilizar o *spillover* e absorver a tecnologia produzida para a indústria é fundamental.

5.3 O projeto Gripen NG e os *spillovers* para o Brasil

Nesta subseção serão abordados os possíveis *spillovers* trazidos pelo Projeto Gripen NG para o Brasil e destrinchado de que forma esses efeitos secundários podem ser aproveitados.

A indústria aeronáutica militar absorve e aprofunda uma série de inovações tecnológicas recebidas de outras indústrias, buscando integrar com as inovações desenvolvidas no próprio segmento. Além disso, transmite este amplo conjunto de inovações aos mais diversos segmentos industriais, sendo assim uma das indústrias de alta tecnologia mais dinâmicas (Ferreira, 2016, p.3).

No Projeto Gripen NG, a EMBRAER se responsabilizou pelo desenvolvimento de sistemas de integração, testes de voo, entre outras partes componentes do Projeto. O Gripen NG é uma parceria entre a empresa Saab, que juntas se comprometeram a desenvolver a versão do mesmo com dois acentos.

Durante os estudos e desdobramentos do Projeto, foram elencadas quatro “tecnologias chave” para uma análise de possível *spillover*. A seleção foi feita com base na relevância tecnológica e nas necessidades do Brasil, assim como na capacidade do país de destinar subsídios para tal. Entre as tecnologias escolhidas, estão os mapas em 2D e 3D; a integração de dados; o armazenamento de dados de alta densidade; e a composição de materiais. A Figura 03 relaciona cada uma dessas tecnologias com áreas em que seria possível e viável o *spillover*.

Dessa forma, é possível que o Brasil obtenha novas tecnologias e conhecimentos de projetos como o Gripen NG, fazendo com que haja impulsionamento da base industrial e de defesa do país.

Figura 03 - Listagem de possíveis Spillovers do Gripen NG

SELECTED TECHNOLOGIES	GLOBAL PATENTS		HUMAN RESOURCES	
	<i>Correlation area</i>	<i>Sectors</i>	<i>Competence areas</i>	<i>Sectors</i>
2D AND 3D DIGITAL MAPS	Diagnosis, surgery Dentistry, oral dental Electrotherapy, magnetotherapy Electric digital data processing Image data processing or generation Measuring distances, levels, bearings Radio direction finding, radio navigation	Health Information Transport	Health Mining Transportation Deforestation control Natural disaster management Urban and rural planning	Health Mining Transport Environment Public management
DATA FUSION	Electronic digital data processing Image data processing or generation Recognition and presentation of data Pictorial communication Signalling or calling systems Traffic control systems Diagnosis, surgery Radio direction finding, radio navigation	Information Transport Communication Health	Management of complex systems Microprocessors Neural network Internet of things	Transport Information Urban management Energy
HIGH-DENSITY DATA STORAGE (AND ACCESS)	Information storage - record carrier and transducer Static stores Semiconductor devices, electric solid state devices	Defence Information Materials Communication	Information security Microelectronics Cryptography	Defence Information Communication Finance
COMPOSITE MATERIALS	Compositions of macromolecular compounds Inorganic or non-macromolecular organic substances Shaping or joining of plastics Treatment of water, water sewage Alloys Working metallic powder Layered products	Chemicals 3D Manufacturing Environment	Energy Physical and mechanical properties of materials Health and dentistry Automotive Oil and gas	Energy Materials Health Automotive Oil and gas

Fonte: GALVÃO, 2016, p.42

6 ANÁLISES E RESULTADOS PARCIAIS

Nota-se que em ambos os países o processo ocorre em fases específicas, onde se distinguem as partes de planejamento e execução. No entanto, é visto que nos Estados Unidos estas fases ocorrem de forma mais complexa e o processo como um todo passa por mais estágios que no Brasil, tornando a aquisição de materiais mais desenvolvida. Ademais, nos EUA o processo também conta efetivamente com a participação das universidades e da indústria, seja privada ou estatal, tornando o desenvolvimento e a aquisição das tecnologias de ponta um processo inclusivo e economicamente mais eficiente, uma vez que a maior parte das tecnologias produzidas são de uso dual.

Além disso, podemos perceber que para o Brasil alcançar o nível de desenvolvimento tecnológico apresentado pelos Estados Unidos é necessário um grande esforço do governo, das Forças Armadas e das indústrias para integrarem

seus recursos e produzir tecnologias e inovações que possam agregar tanto no âmbito militar, quanto no âmbito civil e econômico.

Nesta senda, ao serem contrastados os processos de aquisições das áreas de defesa do Brasil e dos EUA, torna-se viável concluir que a nacionalização de avanços tecnológicos depende, em grande parte, de estímulos legais e contratuais, diferentemente do observado na maior potência bélica do ocidente.

Sendo o Brasil detentor do modelo estatista, como abordado na seção quatro, conclui-se que a baixa interação entre a tríade governo-universidades-indústria é um fator de suma importância para o desenvolvimento de tecnologias que possam ser utilizadas de forma dual. Por outro lado, os Estados Unidos da América apresentam alta interação entre o complexo do modelo Bush, sendo os militares, as indústrias e as universidades os principais agentes de inovação do Estado.

Uma vez que o modelo de desenvolvimento e aquisição de inovação e tecnologia de ambos os países se difere, é possível concluir com afincos que este fato influencia de forma considerável nas tomadas de decisão e elaboração de projetos que tangem as áreas de tecnologia e defesa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da inquietação acerca do contraste entre processos de aquisições nas áreas de defesa, o objetivo deste trabalho foi comparar e analisar de que forma o Brasil e os Estados Unidos da América fazem seus investimentos e realizam seus projetos de inovação tecnológica com vistas à defesa nacional. Desta forma, o presente artigo delimitou-se em estudar as interações entre o governo, as indústrias e as universidades de forma a dar enfoque à criação de tecnologias de uso dual.

O primeiro passo do trabalho foi identificar de que forma as legislações brasileiras veem a cooperação entre a tríade citada acima e a criação de tecnologias duais. Uma série de documentos nacionais que visam a inovação foram identificados e citados neste trabalho. Em consonância à isto, também foi feita a devida análise dos modelos de inovação propostos por autores como Henry Etzkowitz e Vitelio

Brustolin, além da adequação dos países de enfoque neste estudo a cada um dos modelos citados. Os resultados dessas análises deram origem aos tópicos um e dois deste artigo.

Paralelamente, foram estudadas as diferenças econômicas entre o Brasil e os EUA, de forma a definir como cada um desses países faz seus investimentos em defesa e tecnologia, além de mencionar de que forma a Força Aérea Brasileira se prepara para o futuro e como esta vê a inovação tecnológica, de acordo com os documentos do próprio Comando da Aeronáutica, como o PAED e a DCA 11-1. As conclusões chegadas por meio dessa investigação originaram o capítulo três e os demais tópicos que compõem este capítulo.

Ademais, este artigo se propôs a estudar os meios de produção e aquisição de tecnologias por meio da análise de como o processo ocorre nos Estados Unidos da América e as conclusões tiradas por Brustolin, apresentados nos capítulos quatro, cinco e em seus tópicos. Outrossim, também foi feita uma breve explanação sobre o caso da EMBRAER no Brasil, como exemplo de que os modelos de interações propostos no capítulo dois podem funcionar e obter sucesso no Brasil. Além de explanar e relacionar os acordos de *offset* e *spillovers* com oportunidades para a base industrial de defesa do país, abordados na seção seis deste trabalho.

Logo, é possível concluir que apesar das diferenças entre os dois países, expostas neste trabalho, é possível que o Brasil tenha êxito em desenvolver tecnologias, tanto específicas quanto de uso dual, por meio da colaboração entre universidades e indústrias com o Governo Federal, de forma a tornar o processo de aquisição e desenvolvimento mais inclusivo e efetivo.

No entanto, é clara a diferença econômica entre ambos os países, principalmente no tocante ao investimento na área. Dessa forma, para que o sucesso dessas práticas seja alcançado e para lograr o nível de desenvolvimento presente nos EUA, é necessário um esforço conjunto entre o Estado, as Forças Armadas e as Indústrias brasileiras.

Em relação a trabalhos futuros, evidencia-se a necessidade de aprimorar os estudos acerca deste núcleo temático, com o fito de refinar os processos neste importante setor da defesa nacional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. W. L. de. **Mercado e defesa nacional: o papel das licitações públicas**. Revista do TCU, [s. l.], ed. 103, 2005.

BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA. **Livro Branco De Defesa Nacional**. Brasília, DF, 2020. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/livro_branco_congresso_nacional.pdf>.

BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, **POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA - ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA**. [s.l.: s.n.]. Brasília, DF. 2020a. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/arquivos/estado_e_defesa/pnd_end_congresso.pdf> Acesso em: 18 ago. 2022.

BRASIL. Lei n.º 12598, de 21 de março de 2012. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Edição Extra, p. 1, 22 mar. 2012. Seção 1.

BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, **Plano de Articulação e Equipamento de Defesa (PAED)**. Comando da Aeronáutica, Brasília, DF, 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/paed>>. Acesso em: 4 jul. 2022.

BRUSTOLIN, V. Uma análise das práticas de aquisição de defesa nos EUA e no Brasil: An analysis of Defense Acquisition Practices in the U.S. and Brazil. **Revista brasileira de estudos estratégicos**, [s. l.], dez. 2014.

BRUSTOLIN, V. M. **INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO VIA DEFESA NACIONAL NOS EUA E NO BRASIL**. [s.l.: s.n.]. Rio de Janeiro, RJ, 2014. Disponível em:

<<https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPED/Teses/2014/VITELIO%20MARCOS%20BRUSTOLIN.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2022.

CLÍSTENES, G. F. **Um Estudo sobre a Utilização de Tecnologia Dual no Setor Automotivo** **Palavras Chave: Tecnologia Dual -Indústria de Defesa -Setor Automotivo -Estratégia de Defesa.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos11/10914464.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2022. -> colocar a referência no parágrafo de inspiração

COSTA, J. R. A. **Fomento Da Inovação Na Base Industrial De Defesa: Uma Necessidade Para A Manutenção Das Capacidades Da Força Aérea Brasileira.** [s.l: s.n.]. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.esg.br/bitstream/123456789/1253/1/JOS%c3%89%20RENATO%20DE%20ARA%c3%9aJO%20COSTA%20-%20TCC%20CAED%202020.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2022.

COWAN, R.; FORAY, D. Quandaries in the economics of dual technologies and spillovers from military to civilian research and development. **Research Policy**, v. 24, n. 6, p. 851–868, nov. 1995.

ESTADOS UNIDOS. DEPARTMENT OF DEFENSE. **Directive 5000.01: The Defense Acquisition System.** [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.esd.whs.mil/Portals/54/Documents/DD/issuances/dodd/500001p.pdf?ver=2020-09-09-160307-310>. Acesso em: 20 maio 2021.

ETZKOWITZ, H. Innovation Governance: From the “Endless Frontier” to the Triple Helix. **Geographies of the University**, p. 291–311, 2018.

FIORI, José Luís. **Nova estratégia americana.** *Jornal do Brasil*, São Paulo, 4 mar. 2018[s. l.], mar.2018.

GALVÃO, A. C. F. et al. **The Spillover Effects in Brazil associated with the Gripen NG Project.** Östersund, 2016 [s.l: s.n.]. Disponível em:

<<http://mtc-m21c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21c/2019/09.13.12.41/doc/13%20-%20The%20Spillover%20Effects%20in%20Brazil%20associated.pdf>>.

GANGNAES ENGER, S. **Dual-Use Technology and Defence-Civilian Spillovers: Evidence from the Norwegian Defence Industry.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/35932/Engerx-xMaster.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 26 jul. 2022.

GARCIA, C.; INÁCIO JÚNIOR, R. **POLÍTICA DE OFFSET EM COMPRAS GOVERNAMENTAIS: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9216/1/td_2473.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2022.

GIBSON II, J. H. **FY 2018-FY 2022 National Defense Business Operations Plan.** In: U.S. Department of Defense. [S. l.], 2018. Disponível em: [https://cmo.defense.gov/Portals/47/Documents/Publications/NBDOP/TAB%20A%20FY18-22%20NDBOP%20\(CMO%20signed%2005_18_18\).pdf?ver=2018-05-25-131454-700](https://cmo.defense.gov/Portals/47/Documents/Publications/NBDOP/TAB%20A%20FY18-22%20NDBOP%20(CMO%20signed%2005_18_18).pdf?ver=2018-05-25-131454-700). Acesso em: 23 maio 2021.

LEFTWICH, J. A. et al. **Air Force Capability Development Planning: Analytical Methods to Support Investment Decisions.** Disponível em: <https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2931.html>. Acesso em: 26 jul. 2022.

MATOS, P. O. **Sistemas Espaciais Voltados para Defesa CAPÍTULO 7 SISTEMAS ESPACIAIS VOLTADOS PARA DEFESA.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160706_livro_mapeamento_defesa_capitulo_07.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2022.

MARRONI, L. M. da C. **Sistemática de aquisição de produtos de defesa dos Estados Unidos da América: Quais práticas e ensinamentos o Brasil pode adotar?** Escola Superior de Guerra (ESG), [s. l.], 2018.

MOURA, L. C., BRASILEIRA, A. **Os papéis do estado em políticas de inovação: uma análise do caso da Embraer na indústria.** Universidade Federal De Santa Catarina - Centro Sócio-Econômico, Florianópolis,SC, 2017.

NEGRETE, A. C. A. et al. **Mapeamento da Base Industrial de Defesa.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6737>>. Acesso em: 18 ago. 2022.

SILVA, D. L.; Tian N.; Marksteiner A.Trends In World Military Expenditure, 2020. Disponível em: <<https://d1a5vuhmdbnak9.cloudfront.net/defesanet/site/upload/media/2777.pdf>.> Acesso em: 18 ago. 2022.

VINÍCIUS, P.; FONSECA, R. **Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/17642/1/PRArt213368_Embraer_Comp_P.pdf>.