



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

BRENO DE OLIVEIRA E SILVA, Cap Av

A relevância estratégica da relação governo-indústria-academia no desenvolvimento de produtos de defesa aeroespacial para a FAB

Rio de Janeiro

2021

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1/2021

BRENO DE OLIVEIRA E SILVA, Cap Av

A relevância estratégica da relação governo-indústria-academia no desenvolvimento de produtos de defesa aeroespacial para a FAB

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação em Gestão Pública com ênfase em Projetos e Processos.

Linha de pesquisa: Emprego da Força
Orientadora: Ten Cel Int Susan Kelly

Rio de Janeiro
2021

BRENO DE OLIVEIRA E SILVA, Cap Av

A relevância estratégica da relação governo-indústria-academia no desenvolvimento de produtos de defesa aeroespacial para a FAB

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado no Curso de Aperfeiçoamento
de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Susan Kelly Prado Andrade – Ten Cel Int
EAOAR

David Fernando **Landenberger**– Maj Av
EAOAR

Rio de Janeiro
2021

RESUMO

A produção de tecnologia na área aeroespacial e de defesa ainda não ocorre de maneira autônoma no Brasil. Algumas das causas a que se atribui essa estagnação são a falta de alinhamento das pesquisas realizadas com os interesses expressos pela Estratégia Nacional de Defesa, a insuficiente transferência de tecnologia nos acordos e convênios celebrados e a falta de conhecimento técnico. Este trabalho sustenta a tese de que a criação de Centros de Pesquisa Cooperativa (CRCs, do inglês, Cooperative Research Center) em que coexistam pesquisadores das três pernas do tripé academia-indústria-governo, é capaz de eliminar gargalos que impedem a produção nacional autônoma de veículos e artefatos aeroespaciais e de defesa. Argumenta-se, primeiramente, que a presença do governo como parte integrante dos Centros promoverá, mediante aplicação das políticas públicas estabelecidas, alinhamento dos setores produtivo e acadêmico aos interesses nacionais, estimulando também a concorrência entre os Centros criados a partir do crescimento do modelo implementado, abreviando o tempo de desenvolvimento. Argumenta-se ainda que, por meio da imersão dos pesquisadores no processo de desenvolvimento de tecnologias sensíveis, é possível suplantando as lacunas de conhecimento técnico existentes em qualquer um dos entes da relação governo-academia-indústria por meio da transferência de conhecimento entre os pesquisadores de um mesmo Centro, bem como gerar maior capacidade de identificação das tecnologias a serem desenvolvidas ou adquiridas via celebração de contrato de transferência de tecnologia com empresas estrangeiras. A adoção da estrutura cooperativa proposta traria vantagens tecnológicas capazes de aumentar sensivelmente o poderio militar da Força Aérea Brasileira.

Palavras-Chave: Pesquisa Cooperativa. *Triple Helix*. Tecnologia. Defesa.

1 INTRODUÇÃO

Diversos fatores contribuíram para que houvesse atraso considerável do programa espacial brasileiro, com impacto direto no desenvolvimento de produtos aeroespaciais e de defesa. Imputa-se a três deles a maior relevância, persistindo até os dias atuais como entraves à inovação e desenvolvimento autônomo de produtos de defesa e aeroespaciais, são eles: falta de alinhamento entre pesquisa e desenvolvimento de produtos e os interesses estratégicos da defesa (DALMARCO; HULSINK; ZAWISLAK, 2019); falta de exigência pelo governo de contrapartidas como transferência de tecnologia na celebração da maioria dos contratos e convênios (LESKE, 2018); e a falta de conhecimento técnico nas partes do tripé academia - indústria – governo (BRASIL, 2020).

Apesar do esforço governamental, industrial e acadêmico, com a edição das Leis nº 10.793, de 02 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), e 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016), e em 2006, com o financiamento e criação do Parque Tecnológico de São José dos Campos, sob uma filosofia denominada *Triple Helix*, que envolve a participação dos três entes acima em sinergia para a consolidação de uma base industrial robusta (ETZKOWITZ, 2008, tradução nossa), o número de patentes registrados pelas companhias brasileiras ainda é baixo quando comparado a outros países (DAGNINO, 2010, apud LESKE, 2018). Quanto à indústria de defesa, esta apresenta característica inovadora se comparada à indústria de manufatura nacional, porém baseando-se em engenharia reversa, com frágil interação com as Forças Armadas, discreto perfil exportador e baixo uso de políticas públicas (LESKE, 2015).

A tese neste trabalho desenvolvida sustenta que a Força Aérea, incumbida do desenvolvimento do setor aeroespacial (BRASIL, 2018), precisa criar Centros de Pesquisa Cooperativa (CRC, do inglês Cooperative Research Center) em que coexistam os pesquisadores dos entes da tripla hélice, a fim de eliminar gargalos que impedem a produção nacional autônoma de produtos de defesa aeroespacial.

Apresenta-se, como primeiro argumento, a capacidade de alinhar as pesquisas por meio da inserção de pesquisadores dos três entes em espaço único com vistas à concepção e desenvolvimento de produtos orientados pelas necessidades estratégicas da defesa. A replicação do modelo de CRCs em instâncias físicas diferentes, porém orientadas ao mesmo foco de pesquisa, permite

que haja concorrência entre os Centros, possibilitando ao setor público criar mecanismos para fomentar a consecução dos objetivos das pesquisas realizadas, por exemplo, por meio de política de recompensas ao Centro ou equipe que obtiver melhores resultados.

Em segundo, a imersão dos pesquisadores da Força Aérea em um CRC possibilita a verificação *in loco* das capacidades e principalmente das carências de empresas que compõem a Base Industrial de Defesa, o que se traduz em uma melhor definição quanto às transferências tecnológicas necessárias e quais a indústria tem reais condições de absorver. A pesquisa colaborativa realizada nas mesmas instalações promove também a transferência de conhecimento entre os entes do tripé. Considerando que a indústria privada de defesa aeroespacial brasileira ainda é bem incipiente e que a maior parte das capacidades requeridas ao avanço do setor, principalmente no setor espacial, encontram-se no governo, a Base Industrial de Defesa seria fortalecida.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Alinhamento dos três integrantes da hélice tripla academia-indústria-governo aos interesses estratégicos nacionais

A atuação dispersa dos meios de pesquisa disponíveis na Base Industrial de Defesa foi manifestada pelo legislador da Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2018) como preocupação legítima, juntamente com a expressa para a produção tecnológica avançada em detrimento da produção tecnológica básica, uma vez que a primeira é mais complexa e mantém o Nível de Prontidão Tecnológica (TRL) da Base mais elevado.

A baixa complexidade de itens produzidos e preocupações sobre a desnacionalização de produtos aumentam a necessidade de se promover a unificação sob uma direção única, alinhada com os interesses estratégicos da defesa (ANDRADE; FRANCO, 2016).

Apesar de os orçamentos anuais para a defesa do Brasil e dos EUA não estarem na mesma ordem de grandeza, de acordo com o Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI, 2020), a ideia há muito desenvolvida pelos EUA, que detém a fatia de 38% do gasto global com defesa no ano de 2019, de angariar diversas potencialidades de sua Base Industrial de Defesa aliadas à laboratórios

acadêmicos em prol de pesquisas promovidas pelo Departamento de Defesa (DoD) mostrou-se promissora desde o pós-guerra. Através de uma organização denominada Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa (DARPA), criada em 1958 e responsável por gerenciar projetos disruptivos do DoD, os EUA conseguiram aumentar significativamente o seu poderio militar, além de impactar diretamente a vida da humanidade (BELFIORE, 2009, tradução nossa). Já nos idos de 1980, nos EUA, a percepção da necessidade de maior interação entre os pesquisadores e maior imersão na pesquisa conjunta levou à criação dos Cooperative Research Centers (CRCs). Nestes centros, locais físicos em que as pesquisas têm lugar, ocorre a simbiose entre universidade e indústria, que coexistem de maneira a proporcionar a maior transferência de tecnologia possível (GIBSON, 2016, tradução nossa). A presença do governo nos EUA dava-se mormente por financiamento dos programas de pesquisa, fomentando a pesquisa em determinadas áreas e ao mesmo tempo fortalecendo sua base industrial.

A Rússia (3,4% do total global gasto em 2019) também possui uma agência equivalente à DARPA americana, a *Foundation for Promising Studies* (BUKKVOLL; MALMLÖF; MAKIENKO, 2017).

Em termos semelhantes no que diz respeito ao nível decisório, nos Países Baixos, a definição de políticas de desenvolvimento tecnológico no setor aeroespacial é realizada por meio de comitês constituídos por membros das universidades, centros de pesquisa governamentais, e indústria, definindo necessidades setoriais e roteiros de avanço em tecnologia (DALMARCO; HULSINK; ZAWISLAK, 2019).

No Brasil, a criação de Centros de Pesquisa Cooperativa que integrem as instituições de pesquisa da Força Aérea, além de academia e indústria, compartilhando laboratórios a que o setor da indústria não tem acesso, proveria uma excelente oportunidade de desenvolvimento em áreas ainda pouco exploradas e estabelecidas pela Estratégia Nacional de Defesa como prioritárias. O alinhamento das pesquisas seria natural à medida que empresas com viés aeroespacial percebessem a oportunidade de integração para a execução de contratos vindouros.

Uma vez celebrados contratos de desenvolvimento conjunto, a presença de pesquisadores dos institutos de pesquisa da Força Aérea permite a realização de pesquisa e desenvolvimento submetida a acompanhamento periódico de

organização da Força Aérea, a fim de checar seu progresso e quantificar seu desempenho por meio de parâmetros definidos.

Quanto à ampliação do alcance da iniciativa, pode-se replicar as instâncias físicas dos Centros, de maneira a contemplar áreas tecnológicas distintas, que necessitem ser desenvolvidas, no entanto, projetos com prioridade e prazo podem ter suas atividades atribuídas a mais de um Centro, com a finalidade de promover a concorrência na consecução de metas e o fomento à essa concorrência pode ser realizado inclusive com o estabelecimento de políticas de incentivo à obtenção de resultados de maneira mais eficiente ou inovadora.

A concorrência e o alinhamento das pesquisas são peças-chave no sucesso do programa. A primeira impede que projetos se mantenham por longos períodos sem conclusão, uma vez que a obtenção de resultados em tempo menor implica em vantagens para aquele que a obteve.

2.2 Imersão dos pesquisadores da Força Aérea no desenvolvimento de produtos de defesa

Apesar de as últimas celebrações de contratos com empresas estrangeiras conterem cláusulas significativas de transferência de tecnologia, vide o firmado com a SAAB pelo governo brasileiro para o desenvolvimento do F-39 Gripen NG, que contemplam US\$ 9 bilhões em créditos de *offset* (BRASIL, 2018), esse não tem sido lugar comum das tratativas de aquisição de tecnologias realizadas pelo país. Enquanto o percentual médio de 20% das empresas de defesa dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) se beneficiaram com a transferência de tecnologia advinda da compra efetuada pelas Forças Armadas de seus países, no Brasil esse percentual foi de 14% segundo Leske (2018). Em países como a Índia o valor transferido deve equivaler a 30% do valor contratado e nos Estados Unidos, o número de transações em que há transferência de tecnologia pode chegar aos 70%. Isso evidencia a ineficiência em se reconhecer as partes do projeto a serem absorvidas por meio de transferência tecnológica bem como a falta de entrosamento entre indústria e governo para se criar processos eficientes de definição e disseminação da tecnologia a ser recebida.

A experiência prévia em desenvolvimento de produtos aeroespaciais e de defesa é essencial para o detalhamento preciso dos itens a serem transferidos, e de que forma isso ocorrerá. Neste sentido, Cowan e Foray (1995, apud Bozeman, 2000,

tradução nossa) sugerem forte interação dentro do setor em questão, para o conhecimento da relação processos versus tecnologia do produto e tipos de aprendizado requeridos para aplicação da tecnologia envolvida. Isso requer atualização constante por não se tratar de uma situação estanque. Pesquisadores familiarizados e atualizados em relação ao processo produtivo são capazes de identificar as partes sensíveis de um projeto, cujas capacidades não se encontram em seu país e de definir as contrapartidas contratuais de maior benefício, com o nível requerido de emprego. Do ponto de vista de capacidades, a imersão em CRC permite ao pesquisador lidar com empresa desenvolvedora e perceber as sutilezas do projeto, exercitando suas habilidades em estabelecer processos de recebimento de tecnologia em parceria com as empresas, que também serão aquinhoadas quando da assinatura de acordos subsequentes.

A imersão proposta por meio da criação dos Centros de Pesquisa Cooperativa promove ainda a difusão do conhecimento entre os integrantes do tripé academia-indústria-governo, uma vez que quando a questão é a forma mais eficiente de se realizar a transferência do conhecimento, segundo Cohen, Florida e Goe (1994, apud GIBSON, 2016, tradução nossa), estudos apontam, com o auxílio de diversos indicadores, que a interação pessoal entre os pesquisadores, tal qual proposta com a criação dos CRCs, constitui a via mais profícua.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de CRCs, dotados de pessoal oriundo do governo, academia e indústria representa o real enlace entre os setores da tripla hélice, ainda não obtido na atual conjuntura e será capaz de eliminar os óbices encontrados na produção autônoma de veículos e artefatos espaciais e de defesa.

O alinhamento das pesquisas, decorrente da proximidade de integrantes do governo, academia e indústria, bem como a possível concorrência com outros Centros, possibilitaria a obtenção de resultados aplicáveis na Força de maneira mais célere e sensível, atendendo aos anseios da legislação brasileira sobre o direcionamento dos esforços nacionais na esfera militar.

A imersão dos pesquisadores da Força Aérea no processo de desenvolvimento direto de produtos de defesa, ensejaria maior embasamento para a definição acerca de transferências tecnológicas realizadas por meio de contrato

além de propiciar a mais eficiente maneira de transmissão de conhecimento entre as partes do tripé academia-indústria-governo, eliminando lacunas porventura existentes e suprindo a academia com multiplicadores de conhecimento especializado.

A adoção da estrutura descrita traria à Força Aérea Brasileira, como representante do governo, vantagens tecnológicas capazes de aumentar significativamente o seu poderio militar, aos moldes do que foi observado nos EUA, e sua expansão aos demais integrantes do Ministério da Defesa seria capaz de alçar o Brasil ao patamar manifestado pela Estratégia Nacional de Defesa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, I.O; FRANCO, L.G.A. Desnacionalização da indústria de defesa no Brasil: implicações em aspectos de autonomia científico-tecnológica e soluções a partir da experiência internacional. Texto para discussão n° 2178, **Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA)**. Brasília, 2016.

BELFIORE, M. **The Department of Mad Scientists**: How DARPA Is Remaking Our World, from the Internet to Artificial Limbs. Nova Iorque: Harper-Collins, 2009.

BOZEMAN, B. Technology transfer and public policy: a review of research and theory. **Research Policy**, vol 29, n°4-5, p. 627–655, 2000. DOI:10.1016/s0048-7333(99)00093-1

BRASIL. Decreto Legislativo n° 179, de 14 de dezembro de 2018. Aprova a Política Nacional de Defesa, a Estratégia Nacional de Defesa e o Livro Branco de Defesa Nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2018/decretolegislativo-179-14-dezembro-2018-787452-exposicao-demotivos-157024-pl.html>. Acesso em: 02 out. 2020.

BRASIL. Lei n° 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/10.973.htm. Acesso em: 02 out. 2020.

BRASIL. Lei n° 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2016**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/13243.htm. Acesso em: 02 out. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Força Aérea Brasileira: Força Aérea Atualiza Acordo De Compensação Comercial Firmado Com A Saab**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/32660/>. Acesso em 21 de outubro de 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Força Aérea Brasileira. **Instituto de Aeronáutica e Espaço**: Projeto VLM-1. São José dos Campos, SP, 2020. Disponível em: <https://www.iae.cta.br/index.php/todos-os-projetos/projetos-aeronautica/projetos-vlm-1>. Acesso em: 07 out. 2020.

BUKKVOLL, T; MALMLÖF, T; MAKIENKO, K. The defence industry as a locomotive for technological renewal in Russia: are the conditions in place? **Post-Communist Economies**, n 29 (2), p. 232-249, 2017. DOI: 10.1080/14631377.2016.1267967.

DALMARCO, G; HULSINK, W; ZAWISLAK, P. New perspectives on university-industry relations: an analysis of the knowledge flow within two sectors and two

countries. **Technology Analysis & Strategic Management**. 1-13, 2019 DOI 10.1080/09537325.2019.1612868

ETZKOWITZ, H. **The Triple Helix: University–Industry–Government: Innovation in Action**. Nova Iorque: Routledge, 2008.

GIBSON, E. C. A Measurement System for Science and Engineering Research Center Performance Evaluation. **Portland University. Dissertations and Theses**, paper 3285, 7 Nov 2016. doi: 10.15760/etd.3276.

GLOBAL MILITARY EXPENDITURE SEES LARGEST ANNUAL INCREASE IN A DECADE—SAYS SIPRI—REACHING \$1917 BILLION IN 2019. **Stockholm International Peace Research Institute**. Disponível em: <<https://www.sipri.org/media/press-release/2020/global-military-expenditure-sees-largest-annual-increase-decade-says-sipri-reaching-1917-billion>> Acesso em: 12 de outubro de 2020.

JACOBSEN, A. **The Pentagon's Brain: an uncensored history of DARPA, America's top secret military research agency**. Nova Iorque: Little, Brown and Company, 2019.

LESKE, A. D. C. Interação, inovação e incentivos na indústria de defesa brasileira. **Revista Política Hoje**, vol. 24, p. 33-55, 2015.

LESKE, A. D. C. A review on defensive innovation: from spin-off to spin-in. **Brazilian Journal of Political Economy**, vol. 38, nº 2, p. 377-391. abr-jun, 2018.

SILVA, M. V. G. DA; QUANDT, C. O. Defense System, Industry and Academy: The Conceptual Model of Innovation of the Brazilian Army. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 14, n. 1, p. 53-62, 25 Apr. 2019.

THE CHAPTER BRAZIL. **The Triple Helix Association**, Rio de Janeiro, 29 de novembro de 2017. Disponível em <<https://www.triplehelixassociation.org/wp-content/uploads/2013/12/Brazilian-Chapter-Activity-report-2018.pdf>> Acesso em 07 de outubro de 2020.