

CLAUCO FERNANDO VIEIRA ROSSETTO

**O *AIR DOMAIN STUDY* DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA (2017-2019):
DESAFIOS E LIÇÕES À LUZ DO MODELO DA HÉLICE TRÍPLICE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Escola Superior de Guerra – Campus Brasília,
como exigência parcial para obtenção do título
de Especialista em Altos Estudos em Defesa.

Orientador: Prof. Dr. Peterson Ferreira da Silva

Brasília
2020

Este trabalho, nos termos de legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado propriedade da Escola Superior de Guerra (ESG). É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que sem propósitos comerciais e que seja feita a referência bibliográfica completa. Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade do autor e não expressam qualquer orientação institucional da ESG.



CLAUCO FERNANDO VIEIRA ROSSETTO (ID 466.960)


CLAUCO FERNANDO VIEIRA ROSSETTO

O Air Domain Study da Força Aérea Brasileira (2017-2019): desafios e lições à luz do modelo da Hélice Triplíce

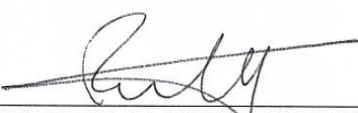
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Superior de Guerra – Campus Brasília, como exigência parcial para a obtenção do título de Especialista em Altos Estudos em Defesa.

Trabalho de Conclusão de Curso **APROVADO:**

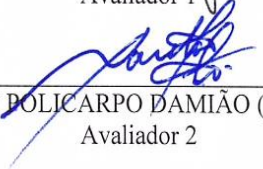
Brasília, DF, 20 de OUTUBRO de 2020



PETERSON FERREIRA DA SILVA (Prof. Dr.)
Orientador



PAULO EDVANDRO DA COSTA PINTO (CMG R1 MB)
Avaliador 1



DARCTON POLICARPO DAMIÃO (Cel R1 FAB)
Avaliador 2

O *Air Domain Study* da Força Aérea Brasileira (2017-2019): desafios e lições à luz do modelo da Hélice Tríplice

Clauco Fernando Vieira Rossetto¹

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi identificar os principais desafios e as lições aprendidas do grupo de trabalho do *Air Domain Study* (ADS) da Força Aérea Brasileira, entre 2017 e 2019, com vistas a auxiliar na possível criação de outros grupos que envolvam a Marinha do Brasil e o Exército Brasileiro, bem como também contribuir para o debate no campo da defesa nacional sobre os desafios e potencialidades da aplicação do modelo da Hélice Tríplice em projetos de cooperação internacional. A metodologia empregada foi estudo de caso, sendo realizada pesquisa documental, bibliográfica, entrevistas e questionamentos enviados aos principais membros do ADS. Como resultado, foi possível apontar que os principais desafios foram: relativo desconhecimento pelo lado brasileiro das características da Hélice Tríplice; o modelo estatista utilizado pelo Brasil no ADS; e, as diferenças culturais em inovação entre o Brasil e a Suécia. Ademais, as principais lições aprendidas foram: o trabalho do ADS com possível e efetivo envolvimento do Governo, Universidade e Indústria; a importância de dedicar mais tempo para conhecer o sistema de inovação dos países envolvidos antes de estabelecer projetos comuns; e, as vantagens de criação de uma estrutura específica de programa de fomento e desenvolvimento de pesquisas segundo a Hélice Tríplice. Concluiu-se que o ADS, apesar dos desafios na gestão do conhecimento, é um caso de sucesso que passa por aperfeiçoamento e pode ser adaptado para outras áreas e Forças Singulares.

Palavras-chave: Defesa Nacional. Hélice Tríplice. Gestão do Conhecimento. Força Aérea Brasileira.

The Brazilian Air Force Air Domain Study (2017-2019): challenges and lessons learned in light of the Triple Helix model

ABSTRACT

The research objective was to identify the main challenges and lessons learned from the Air Domain Study (ADS) working group of the Brazilian Air Force between 2017 and 2019, aiming to support the possible creation of other working parties in the Brazilian Navy and in the Brazilian Army as well as also contribute to the debate in the field of national defense on the potentials applications and challenges of the Triple Helix model in international cooperation projects. The methodology employed was a case study with documental and bibliographic research, interviews, and questioning, being the last two sent to the main ADS members. As a result it was possible to point that the key challenges were: relative unfamiliarity on the Brazilian side of the characteristics of the Triple Helix; the statist model used by Brazil in the ADS; and, the culture differences in innovation between Brazil and Sweden. Furthermore the main lessons learned were: the ADS work with possible and effective involvement of the Government, University and Industry; importance of devoting more time to know the system of innovation of the engaged countries, before establishing common projects; and, the advantages of the creation of a specific program structure to foment and develop research, in line with the Triple Helix model. In conclusion, the ADS is a case of success that undergoes improvement and can be adapted to other areas and military branches, despite the challenges faced in knowledge management.

Keywords: *Nacional Defense. Triple Helix. Knowledge Management. Brazilian Air force.*

¹ Coronel Aviador da Força Aérea Brasileira. Trabalho de Conclusão do Curso de Altos Estudos em Defesa (CAED) da Escola Superior de Guerra (ESG), Campus Brasília, 2020.

1 INTRODUÇÃO

Em meados do ano 1990, após um período de estabilização da economia brasileira, as Forças Armadas (FFAA) voltaram seus esforços para o acompanhamento do rápido desenvolvimento tecnológico no campo militar (CAVAGNARI FILHO, 1993).

É neste ambiente que o então Ministério da Aeronáutica, por intermédio do Parecer nº 002/4SC/C, de 14 de maio de 1992, identificou as necessidades operacionais que deram origem ao Requisito Operacional (ROP) 01/92, que por sua vez apontou para o desenvolvimento de uma aeronave de defesa aérea nacional, denominado F-X (BRASIL, 2014).

Esse programa ficou formalmente vigente até 2005, ano que foi cancelado. Somente em 2007 foi retomado e redimensionado. Denominado de Programa FX2, a questão da absorção das tecnologias do novo caça passou a ser uma das prioridades (PERON, 2011).

No ano de 2013, o governo brasileiro anunciou o vencedor da licitação da compra das novas aeronaves, a empresa sueca *Svenska Aeroplanakebolaget* (SAAB) que, além de oferecer um produto relativamente mais barato que os concorrentes, garantiu total transferência de tecnologia e cooperação na produção (SILVEIRA et al., 2018).

Nesse cenário são estabelecidos vários acordos entre Brasil e Suécia, como o arranjo executivo sobre controle de exportação de produtos de defesa; e o novo plano de ação de parceria estratégica entre Brasil e Suécia, assinado no dia 19 de outubro de 2015, que reafirmou a cooperação bilateral em assunto de defesa, e fortaleceu a parceria industrial e tecnológica com base no projeto *Gripen NG*.

Naquela ocasião, ambos os países reconheceram o potencial de expansão da cooperação nesse campo e expressaram seu compromisso em identificar novas iniciativas de interesse mútuo. A partir dessa ideia, durante o Comitê Conjunto Brasileiro-Sueco de Cooperação Econômica, Industrial e Tecnológica, realizado em 2015, foi criado um Grupo de Alto Nível em Aeronáutica (GAN), a fim de ampliar a colaboração estratégica no setor aeronáutico entre os dois países (BRASIL-SUÉCIA, 2018).

O GAN, em sua reunião de outubro de 2017, decidiu analisar o futuro do domínio do ar, após assessoramento do seu Comitê Executivo (CE) e como parte do plano estratégico de longo prazo. É assim que, por iniciativa do CE, nasceu o *Air Domain Study* (ADS), para delinear o escopo e o conteúdo do trabalho proposto pelo GAN (BRASIL-SUÉCIA, 2018b).

Na sequência, em 2018, o CE estabeleceu que o ADS deveria trabalhar para cobrir as necessidades militares e civis, e explicar as fronteiras e os pré-requisitos de dupla utilização, bem como produzir relatórios ao GAN. O primeiro relatório, elaborado em 2018, destacou que

deveria haver um trabalho contínuo para aumentar a cooperação bilateral e criar valor para as três partes da Hélice Tríplice, Governo-Universidade-Indústria (BRASIL-SUÉCIA, 2018c).

Nesse contexto, o problema de pesquisa estudado foi: quais foram os principais desafios e as lições aprendidas no âmbito do *Air Domain Study* da Força Aérea Brasileira, entre 2017 e 2019?

A principal hipótese estudada foi a de que o grupo de trabalho do *ADS* enfrentou desafios de gestão do conhecimento, sobretudo no que diz respeito às diferenças na cultura de inovação entre o Brasil e a Suécia, assim como a compreensão e replicação do modelo da Hélice Tríplice no âmbito do *ADS*.

Do exposto, esta pesquisa teve por objetivo geral identificar os principais desafios e as lições aprendidas pelo *Air Domain Study* da Força Aérea Brasileira (FAB). Para tanto, como objetivos específicos, buscou-se levantar informações e sintetizar o histórico e as características do *Air Domain Study* e do modelo da Hélice Tríplice; identificar os desafios enfrentados pelo *Air Domain Study* desde sua criação que ocorreu em 2017 até o seu último relatório de 2019; e identificar as principais lições aprendidas pelo *Air Domain Study* da FAB.

A pesquisa se justifica pela possibilidade do surgimento de outros grupos de trabalho como no domínio marítimo, *Maritime Domain Study (MDS)*, e terrestre, *Land Domain Study (LDS)*, sendo que o estudo em tela poderá auxiliar nessa elaboração. O trabalho em questão pode também contribuir no campo da defesa nacional para o debate sobre o modelo da Hélice Tríplice, especialmente, no que tange à aplicação desse modelo para compreender os desafios e potencialidades em projetos de cooperação internacional.

A fundamentação desta pesquisa parte da teoria e dos conceitos da Hélice Tríplice que é um modelo de inovação, desenvolvido originalmente nos Estados Unidos da América, na década de 90, por Henry Etzkowitz. Esse modelo estabelece que a interação entre a Universidade, Indústria e Governo é a chave para o crescimento baseado no conhecimento (ETZKOWITZ, 2009).

Para o desenvolvimento desse estudo de caso, foram realizados levantamentos bibliográfico e documental, bem como entrevistas e questionamentos enviados por correio eletrônico. A pesquisa qualitativa foi concretizada por meio da revisão dos Termos de Referência do GAN; do Plano de Trabalho do GAN; Plano Estratégico de Longo Prazo do Comitê Executivo (CE) do GAN; e os Relatórios do *ADS* para o CE.

Assim, este trabalho está dividido em três seções. Na primeira, foi levantado o caminho histórico do *ADS* e as suas características, assim como do modelo da Hélice Tríplice. Na

segunda parte, foi feita a identificação dos principais desafios do ADS e, na terceira seção, foram apresentadas as principais lições aprendidas derivadas do estudo do ADS da FAB.

2 O AIR DOMAIN STUDY

O *Air Domain Study (ADS)* é um grupo de trabalho que faz parte da cooperação em aeronáutica entre o Brasil e a Suécia. Os integrantes do lado brasileiro são a Força Aérea Brasileira (FAB) e a Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. (EMBRAER). Do lado sueco, os componentes do grupo são a Força Aérea Sueca, a empresa SAAB e a instituição denominada *INNOVAIR* que é responsável pelo programa nacional de inovação estratégica para o setor aeronáutico.

Em 2015, como resultado da aquisição da aeronave *Gripen*, foi estabelecido um grupo binacional denominado Grupo de Alto Nível em Aeronáutica (GAN) que tem por objetivo promover a cooperação em Ciência, Tecnologia e Inovação entre a Academia, Indústria e Governo dos dois países (BRASIL-SUÉCIA, 2018).

Como parte dessa estrutura, foi elaborado um Plano de Trabalho e formado um Comitê Executivo para apoiar as atividades, analisar as propostas recebidas das Instituições, priorizar as mais viáveis, e supervisionar a execução de programas, projetos e estudos (BRASIL-SUÉCIA, 2018a).

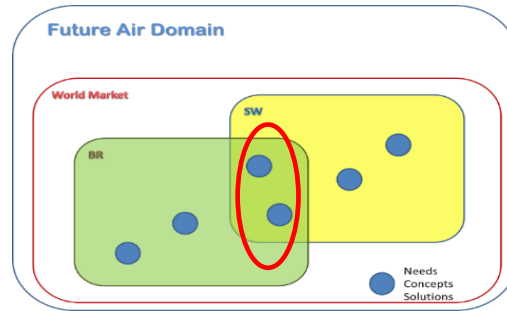
O escopo de todas as iniciativas em pesquisa é para o desenvolvimento de tecnologias de uso civil, militar ou de preferência dual. A cooperação brasileira envolve o Ministério da Defesa (MD); Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC)²; e Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

Como produto do Comitê Executivo elaborou-se uma estratégia de longo prazo em aeronáutica (ver **Figura 1**) que apresenta um caminho (*roadmap*) que contempla desde a pesquisa básica até o desenvolvimento de produtos em conjunto (BRASIL-SUÉCIA, 2018b).

Nessa estratégia, ficou acordado a elaboração de um estudo sobre o futuro do ambiente aéreo, o *Air Domain Study*, com duração de dois a três anos, sendo o seu objetivo definir as necessidades, conceitos e soluções que possam atender ao Brasil e à Suécia, além de estimular a pesquisa em parceria sobre temas em comum (BRASIL-SUÉCIA, 2018c).

² O MDIC foi extinto por meio da Lei N° 13.844 e absorvido pelo Ministério da Economia (BRASIL, 2019).

Figura 1- Interesses em comum no setor aeronáutico.



Fonte: Brasil-Suécia (2019, p. 3).

A ideia base do ADS é obter uma melhor compreensão do futuro em relação ao domínio do ar e desenvolver atividades para gradualmente expandir o conhecimento e apoiar os esforços das partes interessadas para se posicionarem no mercado aeronáutico mundial (BRASIL-SUÉCIA, 2018c).

Dentre os assuntos discutidos e propostos, definiu-se como foco os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) para atividades de Inteligência, Vigilância e Reconhecimento (IVR). Também foram aprovadas pesquisas em relação a tecnologias associadas como, por exemplo, o desenvolvimento de cenários operacionais; um laboratório para estudo do nível de autonomia e interfaces Homem-Máquina para SARP; navegação e georreferenciamento para sistemas não-tripulados; gerenciamento de Tráfego Aéreo não tripulado; e sensores e softwares para detecção aérea de objetos pequenos (BRASIL-SUÉCIA, 2019c).

Dos resultados iniciais, espera-se evoluir até a fabricação de um SARP binacional. As tecnologias associadas que também forem desenvolvidas poderão ser utilizadas na aviação civil, nas atualizações futuras da aeronave *Gripen* e até na elaboração de requisitos de uma futura aeronave de combate da EMBRAER em parceria com a SAAB (BRASIL-SUÉCIA, 2018c).

No relatório da proposta do ADS (BRASIL-SUÉCIA, 2018c), há a definição de que os trabalhos devem cobrir necessidades militares e civis, explicar os pré-requisitos de uso dual e identificar as áreas da indústria a serem pesquisadas.

As discussões industriais, conforme o mesmo documento, devem ser iniciadas a partir do delineamento de produtos militares e depois continuarão com as possibilidades de utilização no setor civil, sendo que as necessidades acordadas serão realizadas por meio de projetos de pesquisa e estudo até o desenvolvimento final do produto.

A intenção é que esses projetos baseados nas necessidades das indústrias aeronáuticas do Brasil e da Suécia sejam conduzidos pelas Universidades dos dois países, as quais pesquisarão os temas em torno de SARP que, por fim, terão *spillover*, ou seja, outras áreas de negócios

podem ser incentivadas no curto e médio prazos, como transporte, telecomunicações, segurança civil, robótica, dentre outras (BRASIL-SUÉCIA, 2018b).

2.1 O AIR DOMAIN STUDY E O MODELO DA HÉLICE TRÍPLICE

Nesse modelo de trabalho definido para o ADS, o estabelecimento da cooperação teve, desde o começo das relações bilaterais, o foco no conceito da Hélice Tríplice (Universidade-Governo-Indústria) que, na verdade, tem a força motriz do empreendedorismo nas pesquisas desenvolvidas na Academia.

Assim, a Universidade é uma instituição acadêmica com forte autonomia e que apoia professores e alunos em pesquisas com potencial tecnológico. A Indústria trabalha basicamente no modelo de comercialização, por meio da integração de grupos de pesquisa a redes organizacionais de escritórios de transferência e de incubadoras. Finalmente, o Governo fica com o papel de regular e incentivar a inovação (ETZKOWITZ, 2009).

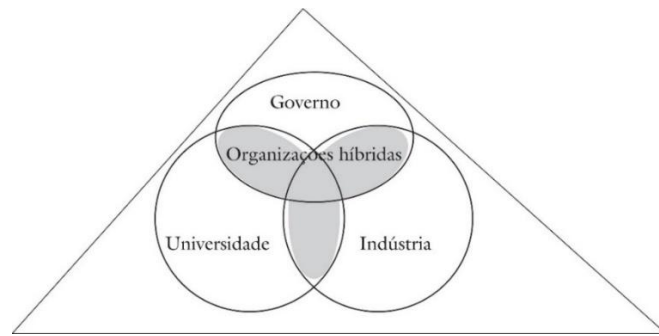
Embora existam os papéis primários de cada ator, a Hélice Tríplice também esclarece que todos os integrantes podem e assumem, em certa medida, o papel do outro. A Universidade, a partir das pesquisas, estimula o surgimento de empresas, como, por exemplo, *startups*. A Indústria pode internalizar treinamentos e depois compartilhar com a Universidade e, por fim, o Governo pode, também, contribuir com o capital, além do seu papel regulatório, para o estabelecimento de *joint ventures*³.

O modelo da Hélice Tríplice é um processo dinâmico e são as pessoas que tem o potencial de estabelecer as interações entre a Universidade-Governo-Indústria (AUXILIAR, 2010).

Etzkowitz (2009) aponta que na Suécia o coletivo é mais importante que o indivíduo, tornando o empreendedorismo uma tradição e, também, uma referência para outros países. Na Suécia, há o entendimento de que a sociedade do conhecimento tem uma dinâmica diferente da sociedade industrial, focada outrora nos bens tangíveis.

Em resumo, esse modelo de inovação, conforme a **Figura 2**, mostra as esferas primárias e relativamente independentes, Universidade-Indústria-Governo, interagindo e promovendo o empreendedorismo. Destacam-se também as interações, atores coadjuvantes, que foram chamados de organizações híbridas.

³ Associação de sociedades, sem caráter definitivo, para a realização de determinado empreendimento comercial, dividindo suas obrigações, lucros e responsabilidades (HOUAISS, 2009).

Figura 2 - Estrutura da Hélice Tríplice.

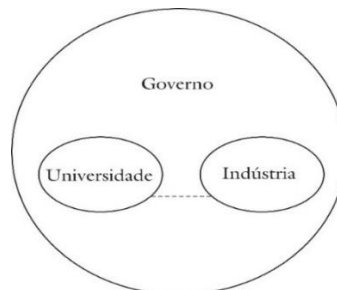
Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017, p. 41).

Em suma, a Hélice Tríplice é universal, vista como um processo de contínuo desenvolvimento, enfim, uma teoria que pode ser reproduzida em qualquer parte do mundo como um modelo de inovação para ser aplicado em nível internacional, nacional e regional (ETZKOWITZ, 2009).

Esse modelo é chamado Hélice Tríplice III e compreendido como uma evolução de outros dois modelos predecessores: o modelo estatista ou Hélice Tríplice I (**Figura 3**) e o *laissez-faire* ou Hélice Tríplice II (**Figura 4**).

No primeiro, o modelo estatista, o governo lidera o processo de inovação. No segundo, o *laissez-faire*, a indústria é que aparece como força motriz (ETZKOWITZ, 2009). Em um exame mais detalhado, o modelo estatista derivou de outra representação proposta pelo físico argentino Jorge Sabato que, na década 60, apontou o governo como a única instância com capacidades e recursos para criar uma indústria baseada na ciência (SÁBATO; MACKENZIE, 1982).

A criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e a EMBRAER, ambas localizadas em São José dos Campos-SP, são exemplos estatistas que incorporaram o objetivo de desenvolver a indústria aeroespacial brasileira.

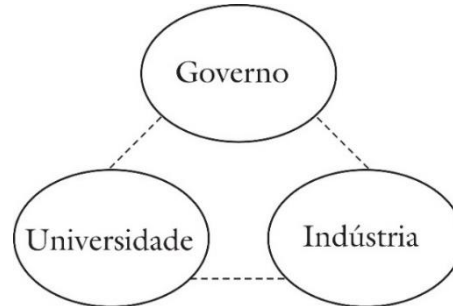
Figura 3 - O modelo estatista ou Hélice Tríplice I.

Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017, p. 36).

Já o segundo modelo, o *laissez-faire*, os atores realizam papéis distintos no qual, basicamente, a Indústria produz; o Governo regula e a Universidade faz pesquisa básica, e fornece pessoas graduadas para as empresas que, por vezes, garimpam esses profissionais recém egressos da Universidade. Destaca-se, também, que o governo compra os produtos e somente

atua para promover algo quando precisa ou que ainda não existe no mercado. Isso foi chamado por Etzkowitz e Zhou (2017) de falha de mercado.

Figura 4 - O modelo *laissez-faire* ou Hélice Tríplice II.



Fonte: Etzkowitz e Zhou (2017, p. 38).

Nesta pesquisa, portanto, será utilizada apenas a expressão Hélice Tríplice. Esta se refere à última evolução desse modelo, a qual apresenta as sobreposições e interações dos três atores envolvidos: Universidade, Governo e Indústria.

As variações, ou seja, os modelos estatista e *laissez-faire*, serão utilizados posteriormente para verificar a presença ou a ausência de problemas na gestão do conhecimento quando da internalização no grupo do *ADS* dos princípios relativos à Hélice Tríplice.

Por oportuno, entre as várias definições de gestão do conhecimento, utilizar-se-á o conceito proposto por Nonaka e Takeuchi (1997) denominado *espiral do conhecimento* que apresenta quatro maneiras de conversão do conhecimento (tácito e explícito) em capacidade de uma organização ou empresa de criar, difundir e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas.

Após levantadas algumas breves informações, delineado um breve histórico e apresentada variadas características do *Air Domain Study* e do modelo da Hélice Tríplice, na sequência, serão abordados alguns dos principais desafios enfrentados pelo *ADS* da FAB.

3 OS DESAFIOS ENFRENTADOS PELO AIR DOMAIN STUDY DA FAB

Embora a criação do *ADS* seja recente, já é possível observar alguns desafios significativos na condução dos trabalhos desde a sua criação em 2017. Alguns desses desafios são pontuais e até já foram superados, enquanto outros são mais complexos e ainda podem ser observáveis.

Primeiramente, serão apresentados os desafios do *ADS* de menor impacto ou considerados superados. Na época da formação do comitê executivo do Grupo de Alto Nível em Aeronáutica (GAN), o Brasil apresentava uma queda na capacidade econômica e, ainda, havia mudanças políticas em consequência das eleições no Brasil e na Suécia em 2018. Isso certamente

contribuiu para a lentidão na execução do Plano de Trabalho do ADS (BRASIL-SUÉCIA, 2018b).

Segundo um dos integrantes do grupo do ADS, os problemas econômicos do Brasil e as mudanças políticas em ambos os países afetaram o curso das ações, pois demandaram mais tempo para os novos participantes terem consciência dos acordos em vigor e serem capaz de tomar as necessárias decisões (informação pessoal)⁴.

Outro caso que afetou inicialmente as tratativas do ADS foi o anúncio da fusão, em 2018, entre a EMBRAER e a BOEING. A Empresa Brasileira de Aeronáutica é a principal representante da Indústria, no conceito da Hélice Tríplice, dentro dos projetos do ADS. Não foi possível obter nenhuma decisão da EMBRAER sobre sua participação nas atividades pelas incertezas das cláusulas do negócio entre as duas grandes empresas. Na época, questionava-se que a BOEING obteria vantagem, conhecendo segredos industriais da SAAB quando da transferência de tecnologia, prevista no acordo de *offset* (acordo de compensação), e advindo da compra dos caças *Gripen* (DOSSIÊ..., 2018).

Para um dos membros do grupo de trabalho do ADS, houve atraso no cronograma de trabalho em quase um ano. Esta situação somente foi contornada com a clarificação dos termos da fusão. No caso, os projetos estratégicos, de origem militar da EMBRAER, ficariam de fora do controle da empresa norte-americana (informação pessoal)⁵.

O projeto *Gripen* é visto como o pilar de sustentação e justificativa da existência do ADS, por isso é de fundamental importância que a SAAB e EMBRAER sejam as grandes representantes da indústria aeronáutica que dividirão custos, conhecimento e aplicação as novas tecnologias desenvolvidas por meio do ADS.

Neste mesmo espectro, existe ainda referência à problemas advindos da frequente troca de pessoas “chaves” em ambos os países parceiros. Segundo um dos participantes do ADS, isso é mais comum no lado brasileiro. O problema apresentado é a necessidade de reiniciar as explicações e promover a motivação a cada novo integrante. Todo esse esforço repetitivo consome tempo e energia que poderia ser aplicado para o desenvolvimento dos projetos do ADS. Essas questões foram consideradas um desafio geral e que precisa ser contornado com o esforço de todos os envolvidos nos trabalhos do grupo do ADS (informação pessoal)⁶. Outro

⁴ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

⁵ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

⁶ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

integrante, corroborou essa ideia e acrescentou que, embora o lado sueco tenha realizado poucas alterações dos seus membros, as pessoas tiveram pouca disponibilidade para a realização de trabalhos coletivos (informação pessoal)⁷.

Na próxima parte são apresentados em dois grandes blocos os problemas considerados os mais relevantes e ainda presentes no grupo de trabalho do ADS. O primeiro bloco está relacionado aos obstáculos oriundos da gestão do conhecimento quanto à compreensão e replicação do modelo da Hélice Tríplice. Já o segundo bloco diz respeito, mais especificadamente, às diferenças na cultura de inovação entre os dois países participantes do ADS.

3.1 GESTÃO DO CONHECIMENTO: COMPREENSÃO E REPLICAÇÃO DO MODELO DA HÉLICE TRÍPLICE

As diferenças no modelo de governança da Hélice Tríplice entre o Brasil e a Suécia são claramente apresentadas nesse primeiro bloco.

No lado brasileiro, os trabalhos são coordenados pelo Estado-Maior (EMAER) da FAB, o qual representa o Governo. A representação da Universidade se dá pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o Instituto de Aplicações Operacionais (IAOP) e Instituto de Pesquisas e Ensaio de Voo (IPEV), todos, partes integrantes da FAB. E, por fim, a Indústria que é basicamente representada pela EMBRAER.

No lado sueco, a liderança dos trabalhos no ADS foi delegada a *Innovair* que já contém na sua estrutura organizacional as três partes da Hélice Tríplice, sem um ente civil ou militar como o centro de gravidade (BRASIL-SUÉCIA, 2018c).

Para tentar minimizar os desafios de governança apresentados no grupo, outros atores foram incorporados à equipe da *Innovair*. Conforme relatado por um membro do ADS, no início, a Força Aérea Sueca não estava diretamente envolvida. Porém, após sugestão da FAB, a *Flygvapnet*⁸ começou a interagir e participar das atividades do grupo. O mesmo aconteceu com a SAAB que inicialmente também estava trabalhando na retaguarda e, após o pedido, começou a atuar diretamente nas ações em curso para se tornar a contraparte da EMBRAER (informação pessoal)⁹.

⁷ Entrevistado C. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020. Entrevista pessoal realizada em 09/06/2020.

⁸ Termo sueco para a Força Aérea Sueca.

⁹ Entrevistado B. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020.

Os suecos trabalham neste modelo desde 1994, o qual formalmente começou com o estabelecimento do Primeiro Programa de Pesquisa Aeronáutico Sueco. Com essa abordagem, os suecos conseguiram o aumento no grau de competência nas Universidades, Institutos e Indústria; houve contribuição em programas militares internacionais; e a indústria sueca ganhou novos negócios, a partir do sucesso nos programas de demonstração de tecnologia da Comunidade Europeia (TABORDA, 2016).

Nesse contexto, ainda houve um relato que mostra, no começo da parceria, uma postura da EMBRAER mais dissociada do modelo da Hélice Tríplice. Inicialmente, a empresa brasileira estava mais focada em mandar seus técnicos e engenheiros para realizarem cursos específicos derivados do programa *Gripen*, do que pensar em desenvolver projetos de pesquisa em conjunto. No entanto, ao longo das atividades, esta posição vem se transformando, à medida que conhecem mais vantagens do modelo da Hélice Tríplice (informação pessoal)¹⁰.

Sobre a preparação do lado brasileiro para ingressar na cooperação internacional com a Suécia, percebeu-se, conforme relato de um membro do ADS, que os brasileiros ainda não conhecem muito bem as características do modelo e, também, ainda não o aplicam no Brasil. Sua notação é de que existe uma cooperação entre Universidade e Indústria muito limitada (informação pessoal)¹¹.

Taborda (2016), apresentou em sua palestra que de 2013 a 2015 apenas um único militar da FAB, pertencente ao Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), realizou o Curso de Gestão da Inovação Tecnológica, promovido pelo Centro de Pesquisa e Inovação Sueco-Brasileiro (CISB). Naquela ocasião, havia a possibilidade de se realizar uma nova edição em 2017, com sete militares da FAB, o que não se concretizou.

O referido curso era conduzido por um representante da reserva das Forças Armadas da Suécia, um da SAAB e um da Universidade de *Linköping* - Suécia, sendo que o conteúdo programático previa as seguintes disciplinas: gestão da inovação tecnológica; ciclo de vida de sistemas de armas; prospecção de tecnologia e avaliação de cenários; arena aberta de inovação; desenvolvimento de parques tecnológicos; e, cabe destacar, o conceito da Hélice Tríplice.

Assim, há um hiato no conhecimento acadêmico para os integrantes brasileiros do grupo. A maioria dos entrevistados compreendem esta lacuna de conhecimento, pois nenhum deles ainda possui curso ou formação na área de inovação. Há vários relatos de integrantes se

¹⁰ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

¹¹ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

apoiando exclusivamente em suas experiências pregressas de gerência de algum projeto de cunho aeronáutico.

Foi relatado, por um membro do ADS, por exemplo, que mesmo com alguma experiência em gerência de projetos, isso poderia não ser suficiente para impulsionar as atividades propostas pelo grupo (informação pessoal)¹². Outro fato que também foi observado e apresentado por um outro integrante é a ausência de um correto direcionamento dos níveis decisórios superiores, no qual realmente tivessem conhecimento tácito e explícito sobre o modelo da Hélice Tríplice (informação pessoal)¹³.

Prosseguindo, destaca-se a diferença entre o Brasil e a Suécia no referente à quantidade de pessoas disponíveis no país para se dedicarem a grandes projetos de inovação. Um dos entrevistados diz que inovação requer grande quantidade de recursos humanos para resolver problemas específicos, pessoas capacitadas para serem engajadas nessas tarefas e dinheiro para remunerar os trabalhadores (informação pessoal)¹⁴.

Na Suécia, há uma necessidade constante de combinar os recursos disponíveis, pois a disponibilidade de mentes é frequentemente limitada. Assim, a solução é ter uma mistura de pessoas do governo, das universidades e das indústrias para transformarem as ideias em altos Níveis de Prontidão Tecnológica, do inglês *Technological Readiness Level-TRL*.

Várias empresas, inclusive as de grande porte, apoiam e deixam seus engenheiros desenvolverem aulas em universidades, facilitando a criação de projetos conjuntos e, assim, agregando novas perspectivas e produtos com tecnologia no estado da arte (informação pessoal)¹⁵.

Outra importante observação da gestão sueca é a confiança. Diz-se que esta é um dos pilares do sucesso na inovação e na implementação da Hélice Tríplice. Existem baixos níveis de corrupção na Suécia e as pessoas tendem a aceitar as autoridades do país, conduzindo-as a contribuírem com suas expertises. Por outro lado, em particular, neste item, um membro do ADS mencionou que não sentiu transparência sobre os reais objetivos estratégicos da Suécia. Comentou que, por vezes, sentia que a Suécia não considerava o Brasil um parceiro e, sim, um grande cliente (informação pessoal)¹⁶.

¹² Entrevistado B. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020.

¹³ Questionário recebido por e-mail em 07/06/2020.

¹⁴ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

¹⁵ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

¹⁶ Entrevistado B. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020.

Coletou-se ainda uma outra observação, a qual disse que a fase de planejamento dos projetos do *ADS* foi basicamente realizada pela FAB e pelo ITA (integrante da estrutura da FAB). Foi percebida preocupação, por parte de outros ministérios brasileiros envolvidos, devido à pouca participação de mais empresas de médio e pequeno porte, bem como de outras universidades dos diversos estados (informação pessoal)¹⁷.

Mais um reporte mostrou que o lado brasileiro tinha relativo conhecimento sobre o conceito e as características do modelo da Hélice Tríplice, estando seu entendimento crescendo ao longo dos trabalhos do *ADS*. Foi dito que era essencial o lado brasileiro, em particular, o EMAER, possuir pessoas com formação e experiência em inovação (informação pessoal)¹⁸.

Ademais, foi relatado sobre a ambição brasileira em tornar as empresas desenvolvedoras de produtos com tecnologia de ponta e que agreguem valor, em vez de apenas realizarem a montagem. Provavelmente, essa é a grande força para as necessárias mudanças no Brasil (informação pessoal)¹⁹.

Por fim, destaca-se a maneira como se encaixa o modelo da Hélice Tríplice em relação à participação brasileira no *ADS*. O resultado de todos os principais pontos identificados nos documentos e elencados anteriormente, apontam para a classificação de um modelo estatista ou Hélice Tríplice I, conforme visto na seção 2, pois o governo, personificado pela FAB é o coordenador e detentor de fundos, das iniciativas da universidade, principalmente, via ITA, e até o indicador de um certo número de ações da EMBRAER, por ser um dos seus representantes de alto nível, carregando indiretamente a figura de governo.

Dos sete projetos aprovados e delineados pelo *ADS*, apenas um foi assinado e está em fase de execução, que é o laboratório de análise da interação entre homem e máquina. Em resumo, a FAB aparece direta ou indiretamente em todos os projetos, não há referência a outra instituição acadêmica que não as vinculadas à FAB e quase não se tem o envolvimento de outras empresas brasileiras, além da EMBRAER (BRASIL-SUÉCIA, 2019c).

Um membro do grupo reportou que o projeto base do *ADS*, os Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP), estava com dificuldades de prosseguir, pois existia pouco conhecimento sobre esse sistema, havia falta de alinhamento das principais empresas

¹⁷ Entrevistado A. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

¹⁸ Entrevistado D. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020.

¹⁹ Entrevistado A. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

aeronáuticas participantes e ausência de planejamento estratégico do lado brasileiro (informação pessoal)²⁰.

Em resumo, percebe-se que o modelo completo, também chamado de Hélice Tríplice III, já discutido anteriormente, é o mais adequado e adotado pelo lado sueco, e o modelo estatista, uma variante anterior do atual, é o utilizado pelo brasileiro.

Em relação à abordagem do Brasil no *ADS*, de acordo com Etzkowitz e Zhou (2017), no modelo estatista o governo controla a academia e a indústria, tem um forte papel de coordenação em detrimento da indústria, e pode ter relações conflituosas, pois carece de um terceiro elemento mediador, no caso, a universidade.

Um dos integrantes do *ADS* relata que o Brasil está tentando melhor entender e aplicar os conceitos da Hélice Tríplice, bem como tem explorado diversas maneiras de criar empresas mais inovadoras, e um sistema mais flexível que favoreça o desenvolvimento de tecnologias de uso dual. O *ADS*, sem dúvida, é um exemplo de planejamento e execução do modelo da Hélice Tríplice (informação pessoal)²¹.

3.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO: DIFERENÇAS NA CULTURA DE INOVAÇÃO ENTRE OS DOIS PAÍSES

Além da questão da compreensão e aplicação do modelo da Hélice Tríplice, torna-se importante salientar, também, os principais desafios derivados das diferenças culturais em inovação entre o Brasil e a Suécia.

Há uma evidente diferença entre os dois países. Na Suécia, diz-se que o desenvolvimento compartilhado entre indústria e universidade facilita o processo de transferência de tecnologia que está focado no desenvolvimento de produtos e soluções, ou seja, nos resultados. A empresa sueca mais do que investe dinheiro nos projetos acadêmicos, aloca técnicos para trabalharem juntos com os pesquisadores das universidades (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2018).

Eliasson (2010) relata, em particular, que a indústria aeronáutica sueca opera como uma universidade de tecnologia de ponta, pois acaba suprindo outros segmentos industriais com trabalhadores e engenheiros bem instruídos e com experiência. Muitas competências críticas

²⁰ Entrevistado C. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020. Entrevista pessoal realizada em 09/06/2020.

²¹ Questionário recebido por e-mail em 06/06/2020.

para a indústria aeronáutica como, por exemplo, fusão de dados, só conseguem ser adquiridas por meio de aprendizado direto na linha de produção.

Conforme foi reportado por um dos membros do grupo do *ADS*, as indústrias brasileiras parecem relutar em trabalhar com as universidades e compartilhar seus técnicos e conhecimentos, principalmente, caso isso signifique a necessidade de aplicar recursos financeiros (informação pessoal)²².

Foi idealizado, no começo dos trabalhos do *ADS*, que as chamadas para a realização de pesquisas correlacionadas com os temas elencados e aprovados pelo Grupo de Alto Nível em Aeronáutica (GAN) seriam internacionais e com fundos advindos das principais instituições suecas e brasileiras de amparo à pesquisa. No entanto, isso se mostrou complexo e de difícil realização, pois há diferentes regras nos dois países, sendo que no Brasil o processo é bem mais demorado e burocrático (BRASIL-SUÉCIA, 2019a, b).

Outro dilema neste campo é a maneira como as pesquisas nas universidades são financiadas. Segundo Souza (2015), no Brasil, grande parte das pesquisas são custeadas pelo governo. Na Suécia, o governo é a base dos fundos, mas a indústria contribui com cerca de 10% dos custos. Nesse país, as empresas podem adquirir equipamentos, e até ceder especialistas e suas instalações aos pesquisadores e coorientadores das pesquisas.

Foi comentado, por um membro do *ADS*, que na Suécia não havia grandes obstáculos legais para se realizar um projeto com os três atores da Hélice Tríplice, mesmo que fosse de longo prazo, algo que, no momento, com a atual Lei de Inovação do Brasil, parece que isso seria impossível (informação pessoal)²³.

Os programas que são suportados pelas indústrias suecas estão mais vinculados às pesquisas no nível mestrado e doutorado. No caso, a parte do governo na Hélice Tríplice é realizada pelas agências de fomento, sendo a mais importante no país, a *Innovair*, que olha para o desenvolvimento de capacidades que atendam o Estado (BRASIL-SUÉCIA, 2018c).

As Forças Armadas Suecas têm um importante papel neste processo ao participarem ativamente do Programa de Pesquisa Aeronáutico Sueco. Em particular, no setor aeronáutico, por exemplo, o governo custeia 50% e os outros 50% são bancados pelas indústrias aeronáuticas. O programa se encontra na sua sexta edição e conta com a participação de médias e pequenas empresas, sendo 76% de pesquisas de uso dual, 11% civil e 13% militar. A expansão para outras áreas tem sido grande e abrange aplicações em medicina; indústria automotiva

²² Entrevistado A. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

²³ Entrevistado B. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020.

(projeto e manufatura de estruturas compósitas e modelos de negócio); energia eólica (projeto de materiais compósitos e fluidodinâmica computacional), dentre outras (TABORDA, 2016).

Há a observação de um membro do grupo de trabalho do *ADS* de que o lado brasileiro estaria sem metas claras quando se fala em inovação (informação pessoal)²⁴.

Outro participante tem a percepção de que há no Brasil um grande entrave à participação e ao comprometimento para projetos de longo prazo, bem como na realização de planejamento estratégico, haja vista a legislação orçamentária e de prestação de contas do país (informação pessoal)²⁵.

Mais um ponto importante é, conforme relatado por um dos membros do *ADS*, a quantidade de artigos científicos produzidos sobre inovação no Brasil, denotando preocupação e muita atenção em diagnosticar e propor soluções a vários problemas da matriz brasileira de empreendedorismo. A questão que mais chamou a atenção foi a de patentes no Brasil, pois de maneira oposta, na Suécia o pesquisador é o que detém a propriedade intelectual dos trabalhos desenvolvidos e advindos dos seus projetos (informação pessoal)²⁶.

Por fim, neste bloco, há várias citações de problemas relacionados a ordem orçamentária, como o citado em Brasil-Suécia (2019b, c) que descreve a necessidade de estabelecimento de uma matriz de projetos comuns com a participação dos principais atores de ambos os países, porém não havia sido apontado nenhuma maneira de financiar os projetos, bem como não havia indicação de mobilização de nenhuma das partes.

Há também em Brasil-Suécia (2018b, c), informação em destaque de que se não houver o aporte de recursos financeiros nos projetos do *ADS*, o trabalho seguirá em ritmo mais lento ou pode até parar.

Sobre isso, embora vários entrevistados e membros do *ADS* comentem problemas parciais de ordem orçamentária, todos manifestam que, de fato, isso ocorre pela suposta ausência governamental de uma visão de inovação, no caso, uma Lei de Inovação brasileira adequada para atividades de desenvolvimento de cunho nacional ou, em particular, internacional; falta de um projeto com etapas claras, escopo e mapa de risco; e ausência de uma instituição capaz de

²⁴ Entrevistado C. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020. Entrevista pessoal realizada em 09/06/2020.

²⁵ Entrevistado B. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020.

²⁶ Entrevistado A. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

realizar a gestão das atividades de inovação de maneira dedicada, unificada e realmente com características do modelo Hélice Tríplice (informação pessoal)²⁷.

Na próxima seção, em decorrência dos desafios identificados, serão apontadas também as principais lições aprendidas pelo *ADS* da FAB.

4 AS LIÇÕES APRENDIDAS PELO *AIR DOMAIN STUDY* DA FAB

Uma das lições aprendidas foi que o trabalho do *ADS* não pode ser apenas do campo militar para militar ou de indústria para indústria e, sim, seguir o conceito global da Hélice Tríplice. Essa é a maneira de maximizar os esforços. No momento, os dois lados vivenciam uma curva de aprendizado e, como foi reportado por um dos membros do grupo, a forma de criar a devida interação entre os três principais atores (Universidade, Governo e Indústria) precisa ser maturada e mostrar mais eficiência do que quando começou em 2017 (informação pessoal)²⁸.

Outro ensinamento para a continuidade dos trabalhos do *ADS* é que as propostas continuem a ser apresentadas ao Comitê Executivo e deste para o Grupo de Alto Nível em aeronáutica, sendo que, em particular, o financiamento dos projetos devem ser levados também para um grupo de trabalho específico, assim, atenuando as diferenças de suporte à projetos entre os dois países.

Há informações colhidas com alguns membros e até transcritas nos documentos oficiais de que haveria um problema econômico para impulsionar as atividades do *ADS*, porém o que fica de lição é que, primeiro, deve-se conhecer a fundo os sistemas de inovação dos países envolvidos para, somente depois, planejar as medidas necessárias, com a finalidade de agilizar os processos e os projetos comuns.

De acordo com Agência Sueca para Análise de Política de Crescimento (2016) existem lacunas de conectividade entre os sistemas de inovação de Brasil e Suécia, bem como uma combinação ideal de políticas de inovação entre os dois países têm que levar em consideração as possíveis interações positivas e negativas entre seus instrumentos de suporte ao sistema de Pesquisa e Inovação.

Conforme ainda Souza (2015), a política de inovação da Suécia mudou em 2001, a partir da criação da Agência Governamental para Sistemas de Inovação (VINNOVA) que tem por

²⁷ Entrevistado C. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 06/06/2020. Respostas obtidas em 08/06/2020. Entrevista pessoal realizada em 09/06/2020.

²⁸ Entrevistado A. Membro do *ADS*. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

missão conjugar e coordenar a política de pesquisa e desenvolvimento do país. Essa agência foi essencial para atrair investimentos do exterior e aumentar as cooperações internacionais. A criação no Brasil de uma instituição semelhante poderia atenuar os problemas de inovação anteriormente relatados.

Verificou-se, também, outro aprendizado relacionado ao comprometimento da maioria das indústrias aeronáuticas, principalmente, SAAB e EMBRAER. Sem o necessário e significativo interesse e dedicação no ADS, fica difícil apenas o governo transformar as ideias acadêmicas em demonstradores de projetos que estão relacionados aos altos níveis de prontidão tecnológica.

Um membro do grupo do ADS relatou que somente haverá a consecução dos projetos traçados em específico plano de trabalho quando, principalmente, as grandes empresas se engajarem nas atividades, e souberem cooperar entre si. Um comprometimento mais efetivo por parte dessas empresas significará muito para a continuidade do ADS e sua possível replicação em outro domínio, como o marítimo e o terrestre (informação pessoal)²⁹.

A razão que possibilitou ocorrer a criação do ADS é que o Brasil e a Suécia são uma das poucas nações no mundo que tem indústrias aeronáuticas de ponta e um sistema educacional de engenharia reconhecido como de alto padrão, o que serve de aprendizado para o desdobramento deste grupo em outros afins, de cunho civil ou militar (*Maritime Domain Study* e *Land Domain Study*).

Conforme relato, a sistemática de trabalho estabelecida pelo ADS pode ser replicada e beneficiar o Exército e a Marinha de ambos os países. A questão é ter um projeto base para alavancar as negociações, a exemplo do projeto *Gripen* (informação pessoal)³⁰.

Outro ensinamento foi que a Suécia tem um sistema específico para fomentar as pesquisas em aeronáutica. A estrutura do Programa de Pesquisa Aeronáutico Sueco, do inglês *National Planning Policy Framework (NPPF)* consegue captar grande participação das indústrias, por meio de recursos financeiros e econômicos. Estes últimos, traduzem-se na permissão de deixar seus técnicos trabalharem dentro e fora das universidades. Talvez as práticas contidas nos processos do *NPPF* possam servir para a atualização da modelagem do projeto estratégico ligado ao sistema de Aeronave Remotamente Pilotada (SARP) do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER).

²⁹ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

³⁰ Entrevistado A. Membro do ADS. Questionamentos enviados por correio eletrônico em 15/04/2020. Respostas obtidas em 24/04/2020.

Mais uma lição aprendida está relacionada a maneira como a VINNOVA apresenta editais de longo prazo com a criação de grupos de estudo interdisciplinares, e ainda incentiva a disseminação de *startups*. No primeiro caso, as pesquisas mais complexas que estão na fronteira do novo conhecimento podem ser suportadas por mais tempo e, no segundo caso, os estudantes e professores são estimulados a se lançarem no mercado para criarem empresas de base tecnológica (INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, 2018).

Dessa forma, essa estrutura poderia ser estudada, com a finalidade de se analisar uma possível replicação da metodologia empregada nas agências de fomento do Brasil. Cocriação e coparticipação que envolvem pesquisadores de universidades e de empresas seria uma interessante ferramenta capaz de abrir novos caminhos na cultura brasileira de inovação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da pesquisa foi identificar os principais desafios e as lições aprendidas do *Air Domain Study (ADS)* da Força Aérea Brasileira desde sua criação em 2017 até 2019, com a finalidade de auxiliar na possível criação de outros grupos que envolvam a Marinha do Brasil e o Exército Brasileiro, além de poder também contribuir para o debate no campo da defesa nacional sobre os desafios e potencialidades da aplicação do modelo da Hélice Tríplice em projetos de cooperação internacional.

No que se refere à relação entre os resultados da pesquisa e o problema investigado, é possível afirmar que foram identificados diversos desafios enfrentados pelo grupo de trabalho do *Air Domain Study*, mormente, os ligados à gestão do conhecimento, àqueles de ordem de compreensão e aplicação dos conceitos do modelo da Hélice Tríplice, bem como os correlacionados às diferenças na cultura de inovação entre o Brasil e a Suécia.

Do universo analisado, em relação a principal hipótese, desafios de gestão do conhecimento, despontam desfavoravelmente o relativo desconhecimento, dos membros da FAB que compõem o grupo do *ADS*, sobre o conceito, objetivos e características do modelo da Hélice Tríplice. Nenhum membro do grupo do *ADS* da FAB possui ainda curso na área de inovação ou já havia trabalhado com o conceito da Hélice Tríplice.

Pode-se constatar, também, que a maneira como o lado brasileiro estruturou o *ADS*, não favoreceu plenamente a integração dos três principais atores da teoria da Hélice Tríplice. Basicamente, é a Força Aérea Brasileira que ainda representa o governo, a academia, e direciona, por fim, nossa principal indústria aeronáutica. Percebe-se que intuitivamente

replicamos um modelo estatista, exatamente, o usado nos anos 60 para a criação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

Outro item de gestão do conhecimento e que foi destaque neste trabalho é a postura da indústria brasileira e sueca. Em particular, no caso estudado, sobreveio que a nossa indústria aeronáutica participante ainda é dependente do governo para alocar recursos em pesquisa básica ou aplicada. Isso pode sinalizar uma atitude de desconexão e pouco comprometimento para os parceiros internacionais que desconhecem a política do Estado brasileiro em assuntos ligados à nossa Base Industrial de Defesa (BID). Já a empresa sueca, não deixou claro aos integrantes do ADS sua intenção de partilhar informações, podendo suscitar a ideia que não deseja se alinhar à indústria brasileira, mas, sim, apenas vender mais ativos exclusivos de sua base de negócios.

Derivado ainda deste item, de modo geral, as empresas brasileiras participantes não deixaram claro a maneira de compartilhar seus técnicos e seus conhecimentos com os pesquisadores e estudantes das universidades, provavelmente isso seja consequência de nossa cultura de inovação, a qual foi o segundo ramo apontado na gestão do conhecimento e parte da hipótese deste trabalho.

Sobre isso, as diferenças culturais nos sistemas de inovação do Brasil e da Suécia aparentemente também trouxeram inconvenientes nos trabalhos do ADS. Verificou-se em destaque que na Suécia, diferentemente do Brasil, o desenvolvimento compartilhado apresenta mais resultados em termos de produtos e serviços de uso dual. O Brasil poderia se beneficiar, se existisse, por exemplo, uma agência de fomento central com competência para normatizar e gerenciar os processos, como ocorre na Suécia, favorecendo, assim, a coprodução de pesquisas.

Do exposto, mesmo com todos os desafios enfrentados e com alguns ainda presente, o ADS da FAB, por todos os depoimentos coletados e documentos analisados, demonstra que é um caso de sucesso e um referencial que passa por refinamentos e pode ser expandido para outras áreas de pesquisa na Marinha do Brasil e no Exército Brasileiro. As principais entidades e pessoas envolvidas se sentem parte atuante de um processo maior e o fato de já ter começado a execução do projeto de avaliação de interfaces Homem-Máquina trouxe maior confiança na cooperação internacional.

Há apenas duas ressalvas referente ao modelo da Hélice Tríplice. A primeira, é que, por limitação do modelo, se as funções da Universidade, Indústria e Governo, não forem corretamente delineadas, podem se tornar vagas para a implementação de uma política de inovação. A segunda, é o grupo brasileiro de trabalho do ADS se utilizar apenas do conceito estadista (Hélice Tríplice I) de inovação. Até o momento, essa maneira de organizar as

atividades, com a FAB tomando a liderança, não prejudicou, porém, espera-se que ocorra o desenvolvimento do modelo ao longo dos próximos passos do plano de trabalho do *ADS*.

Do mesmo modo, as principais lições aprendidas e relatadas nesta pesquisa, como por exemplo, o trabalho do *ADS* com possível e efetivo envolvimento do Governo, Universidade e Indústria; o prévio conhecimento do sistema de inovação do seu parceiro; e, as vantagens de criação de estrutura específica de programa de fomento, podem ser a base de estudo para se evitar que muitos dos desafios enfrentados pelo *ADS* da FAB não se agravem ou se repitam, caso sejam criados outros grupos de trabalho que envolvam outras áreas e Forças Singulares.

Somado a isso, apresenta-se ainda como contribuição ao campo da defesa nacional que este trabalho pode ajudar a compreender os desafios e potencialidades em projetos de cooperação internacional.

Por fim, outros estudos similares podem aprofundar o tema proposto e auxiliar na consolidação das atividades do *Air Domain Study* da Força Aérea Brasileira nos próximos anos, contribuindo para o fortalecimento dos atuais arranjos institucionais de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SUECA PARA ANÁLISE DE POLÍTICA DE CRESCIMENTO. **Relatório 2017:01**. Nurturing spillover from the industrial partnership between Sweden and Brazil. Suécia, 2016.

AUXILIAR, Maria João Patrício Rosário Morgado. **O modelo Triple Helix**. As relações entre a Universidade de Coimbra e a Indústria. 2010, 51 f. Dissertação (Mestrado), Universidade de Coimbra, 2010. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/12971?mode=full>. Acesso em: 02 jun. 2020.

BRASIL. Comissão Coordenadora do Programa Aeronave de Combate. **Histórico projeto F-X, F-XBR e F-X2**. Brasília, 2014.

BRASIL. Lei n. 13.844, de 18 de junho de 2019. Dispõe sobre a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun. 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-13844-de-18-de-junho-de-2019-164135236>. Acesso em: 05 de jul. de 2020.

BRASIL-SUÉCIA. Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Termos de Referência**. Suécia, 2018.

BRASIL-SUÉCIA. Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Plano de Trabalho**. Suécia, 2018a.

BRASIL-SUÉCIA. Comitê Executivo do Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Plano Estratégico de Longo Prazo**. Suécia, 2018b.

BRASIL-SUÉCIA. Comitê Executivo do Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Proposta: Air Domain Study**. Suécia, 2018c.

BRASIL-SUÉCIA. Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Termos de Referência**. Suécia, 2019.

BRASIL-SUÉCIA. Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Plano de Trabalho**. Suécia, 2019a.

BRASIL-SUÉCIA. Comitê Executivo do Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Plano Estratégico de Longo Prazo**. Suécia, 2019b.

BRASIL-SUÉCIA. Comitê Executivo do Grupo de Alto Nível em Aeronáutica entre Brasil e Suécia. **Proposta: Air Domain Study**. Suécia, 2019c.

CAVAGNARI FILHO, Geraldo Lesbat. **Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma Nova Política para um Mundo Global**. P & D militar: situação, avaliação e perspectivas. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1993.

DOSSIÊ Embraer. **Defesa Net**, Brasília, 20 fev. 2018. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/demb/noticia/28476/Fusao-entre-Boeing-e-Embraer-e-fundamental-neste-exato-momento-para-ambas-as-empresas>. Acesso em: 06 jun. de 2020.

ELIASSON, Gunnar. **Advanced Public Procurement as Industrial Policy: The Aircraft Industry as a Technical University**. New York, NY: Springer New York, 2010.

ETZKOWITZ, Henry. **Hélice Tríplice: Universidade-Indústria-Governo**. Inovação em Movimento. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

ETZKOWITZ, Henry; ZHOU, Chunyan. **Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo**. Estudos Avançados, v.31, n.90, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000200023. Acesso em: 21, março 2020.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Elaborado pelo Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia. 1.ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Inovação na Suécia**. São Paulo, 2018. Disponível em: http://www.ipt.br/noticias_interna.php?id_noticia=1416. Acesso em: 06 jun. 2020.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

PERON, Alcides Eduardo dos Reis. **O programa FX-2 da FAB: um estudo acerca da possibilidade de ocorrência de eventos visados**. 2011, 169 f. Dissertação (Mestrado),

Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em:
<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/286702>. Acesso em 02 jun. 2020.

SÁBATO, Jorge; MACKENZIE, Michael. **La producción de tecnología: Autónoma o transnacional**. Ed. Nueva Imagen, México, 1982.

SILVEIRA, Claudio Carvalho *et al.* **O Projeto FX-2: uma análise a partir da relação entre a Política Externa e o Planejamento de Defesa Brasileiro**. UERJ, 2018.

SOUZA, Maria Cristina Oliveira. **Sistemas de inovação dos países nórdicos: Análise das instituições que promovem o desenvolvimento de políticas e projetos no campo da ciência e tecnologia (C&T)**. Campinas: UNICAMP, 2015.

TABORDA, Francisco. **Exemplos de sucesso na Tríplice Hélice**. DCT, Rio de Janeiro, 18 out 2016. Disponível em:
http://www.dct.eb.mil.br/images/conteudo/AEST/SisDIA/18OUT2016/05_CISB_18OUT2016.pdf. Acesso em: 06 jun. de 2020.

APÊNDICE A

ROTEIRO DA ENTREVISTA E QUESTIONAMENTOS ENVIADOS POR CORREIO ELETRÔNICO

Hélice Tríplice e o *Air Domain Study* (ADS)

1. Você tem alguma **experiência** ou curso na **área de inovação**? Comente.
2. O que **você entende por Hélice Tríplice**?
3. O grupo brasileiro participante do *ADS* **tinha um entendimento prévio** da metodologia usada no modelo da Hélice Tríplice, ou seja, conhecia os papéis da relação entre Universidade, Governo e Indústria? Comente.
4. Quais foram os **desafios enfrentados superados** e os **desafios que ainda permanecem** no grupo do *ADS*? Você poderia **listar** e comentar a respeito?
 - 4.1 Comente se o **aspecto orçamentário** foi ou ainda é um obstáculo?
 - 4.2 Comente se a **gestão do conhecimento** do grupo em relação aos conceitos da **Hélice Tríplice** foi ou ainda é um obstáculo?
 - 4.3 Comente se a **cultura de inovação** (como se financia uma pesquisa, burocracia etc) entre o Brasil e da Suécia foi ou ainda é um problema?
5. Quais foram as **lições aprendidas** do *ADS*?
6. Quais foram as **contribuições e limitações** do *ADS*?
 - 6.1 Você acha que é possível, por exemplo, criar um domínio marítimo ou terrestre, ou ainda ocorrerem ***spillover*** em benefício das sociedades brasileira e sueca?
7. Comente qualquer outro aspecto que queira registrar.

APÊNDICE B
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, Clauco Fernando Vieira Rossetto, militar, aluno do Curso de Altos Estudos em Defesa (CAED) da Escola Superior de Guerra (ESG), Campus Brasília-DF, sob a orientação do Prof. Dr. Peterson Ferreira da Silva, estou desenvolvendo um estudo que objetiva identificar os principais desafios e as lições aprendidas pelo *Air Domain Study* da Força Aérea Brasileira.

Convido o/a senhor/senhora a participar como voluntário, ou seja, sem pagamento financeiro do estudo, uma vez que suas informações contribuirão para o alcance do objetivo mencionado e trará benefícios para melhor contribuir para o debate sobre o modelo da Hélice Tríplice, especialmente, no que tange à aplicação desse modelo para compreender os desafios e potencialidades em projetos de cooperação internacional.

Informo-lhe que a partir do seu consentimento, por meio da assinatura deste termo que será disponibilizado em duas vias, teremos contato e realizaremos algumas perguntas relacionadas a sua participação no grupo de trabalho denominado *Air Domain Study*.

A realização de tais questionamentos não incorrerá em riscos. No entanto, o senhor/a terá o direito de não participar desta pesquisa, se assim o desejar, sem que qualquer prejuízo seja acometido.

Garantimos-lhe o anonimato e sigilo quanto ao seu nome e às informações prestadas durante a entrevista. Não divulgaremos nomes, nem qualquer informação que possa identificá-lo/a ou que esteja relacionada com sua intimidade.

Asseguramos-lhe o acesso às informações sobre todos os procedimentos e benefícios relacionados ao estudo, inclusive para resolver dúvidas sobre a trabalho desenvolvido, estando o autor e orientador disponíveis para quaisquer esclarecimentos.

Eu, _____, fui suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo, tendo ficado claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos.

Assinatura do colaborador/a

Número de identidade