

Sistema de Inovação da Aeronáutica: Modelo Sistêmico para Gestão da Inovação

BRENO RICARDO DE ARAÚJO LEITE, RENATO GALVÃO DA SILVEIRA MUSSI, RENATO DE LIMA SANTOS, EDVALDO ANTONIO DAS NEVES e IRINEU AFONSO FREY*

Resumo: As áreas Aeroespacial e de Defesa são caracterizadas por serem importantes setores da economia nacional, quer pelo seu elevado conteúdo científico, tecnológico e de inovação, quer pelos produtos de alto valor agregado. A Força Aérea Brasileira (FAB) possui uma longa história de pesquisa e desenvolvimento, por meio de suas Instituições de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, e tem participado de atividades de estímulo à indústria de defesa, mas os resultados alcançados estão abaixo do seu potencial, tendo em vista sua grande capacidade tecnológica. Deste fato decorre o objetivo deste trabalho, qual seja, apresentar o Sistema de Inovação da Aeronáutica (SINAER) e os motivos que levaram à sua criação, visando uma efetiva gestão da inovação no âmbito da FAB, utilizando um modelo sistêmico de governança. Esta pesquisa exploratória utilizou como procedimentos técnicos a Pesquisa Bibliográfica e Documental, além de Levantamento, pois envolveu entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado. Os resultados demonstraram que o SINAER pode ser uma resposta adequada aos problemas de deficiente comunicação e coordenação das diversas instituições de pesquisa e desenvolvimento envolvidas, pois possibilitou uma gestão mais efetiva dos processos ao se estruturar de forma sistêmica.

Palavras-chave: SINAER. Gestão da inovação. Modelo sistêmico. Aeroespacial. Defesa.

*Breno Ricardo de Araújo Leite é Gestor de Inovação no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e aluno de Doutorado no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). Renato Galvão da Silveira Mussi Possui também doutorado em Engenharia de Fabricação e de Materiais pelo Instituto de Tecnologia de Chiba no Japão (2007) e é tecnologista pleno atuando na Divisão de Prospecção em C,T&I do Núcleo de Gestão da Inovação (NGI/DCTA) do Comando do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Renato de Lima Santos é Aluno de Doutorado em Ciências do Instituto Tecnológico de Aeronáutica – ITA. Edvaldo Antonio das Neves é mestre em Política Científica e Tecnológica pela Universidade Estadual de Campinas (2002) e analista em Ciência e Tecnologia no Núcleo de Gestão da Inovação - NGI, do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial – DCTA. Irineu Afonso Frey é doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005) e professor Associado da Universidade Federal de Santa Catarina.

Endereço: guardiao78@gmail.com.

Este é um artigo de acesso aberto sob os termos de licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja apropriadamente referenciado.

DOI: 10.48075/revistacsp.v22i42.30643

© 2023 Os autores. *Revista Ciências Sociais em Perspectiva* publicada em nome dos programas do Programa de Pós-graduação em Administração (PPGADM) e do Programa de Pós-Graduação em Contabilidade (PPGC), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

Aeronautical Innovation System: Systemic Model for Innovation Management

Abstract: The Aerospace and Defense sectors are characterized by their importance for the national economy, both by their high scientific, technological and innovation content, and by high added value products. The Brazilian Air Force has a long history of research and development, through its research, development, and innovation institutions, and participates in activities to stimulate the defense industry, but the results achieved are below expectations, in view of its great technological potential. This fact led to the objective of this work, to present the Aeronautical Innovation System and the reasons that led to its creation, aiming at an effective management of innovation within the Brazilian Air Force, using a systemic governance model. This exploratory research used bibliographic and documentary research and survey as technical procedures, including interviews with people who had practical experiences with the problem. The results showed that Aeronautical Innovation System can be an adequate response to the problems of poor communication and coordination of the various research and development institutions involved, as it allowed a more effective management of the processes by structuring itself in a systemic way.

Keywords: SINAER. Innovation management. Systemic model. Aerospace. Defense.

Recebido em: 17/02/2023 – **Aprovação:** 24/03/2023

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico depende do fortalecimento, expansão, consolidação e integração do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e o desenvolvimento econômico dos países está assentado, cada vez mais, na inovação baseada no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL, 2016).

Não é por acaso que vários países têm colocado a inovação como eixo central de suas estratégias de retomada do crescimento. Essa centralidade das políticas de ciência, tecnologia e inovação precisa ser perseguida pelo País, pois ela é importante para sustentar o desenvolvimento econômico brasileiro no longo prazo (BRASIL, 2016).

A Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) no setor Aeroespacial e de Defesa tem impacto expressivo no desenvolvimento econômico, tecnológico e social, tendo o Estado como importante indutor do processo de capacitação industrial brasileira (BRASIL, 2018).

Desde sua criação em 1941, a Força Aérea Brasileira (FAB), dentro das demandas nacionais e como atribuição subsidiária, tem participado de atividades de estímulo à indústria de defesa (BRASIL, 2018), principalmente por meio de suas treze Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) dedicadas à pesquisa dos mais variados temas, da pesquisa

básica à pesquisa aplicada, no desenvolvimento tecnológico e em aplicações operacionais, na outra ponta da linha (BRASIL, 2007).

A governança destes esforços de PD&I, entretanto, esteve prejudicada por muito tempo (ALVAN; SILVA; DAMIANI, 2007), motivo que levou à criação do Sistema de Inovação da Aeronáutica (SINAER), que teve como propósito um modelo sistêmico para a gestão da inovação na FAB (BRASIL, 2017).

Deste fato decorre o objetivo deste trabalho, qual seja, apresentar o Sistema de Inovação da Aeronáutica e os motivos que levaram à sua criação, visando uma efetiva gestão da inovação no âmbito da FAB, utilizando um modelo sistêmico de governança.

Acredita-se que este trabalho poderá contribuir com a gestão da inovação em outras instituições, ao passo que dará publicidade a respeito das modificações trazidas pelo SINAER e servir de exemplo ou estudo de caso, podendo até ser replicado, conforme cada situação.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como Aplicada e Qualitativa, quanto à sua natureza e forma de abordagem, e do ponto de vista de seus objetivos, como Pesquisa Exploratória, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou construir hipóteses (GIL, 2010).

Os procedimentos técnicos utilizados para coleta dos dados foram a Pesquisa Bibliográfica e Documental, pois tanto o material já elaborado, constituído principalmente de artigos científicos, quanto materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, foram elencados durante a coleta documental.

O procedimento técnico de Levantamento também fez parte da pesquisa (GIL, 2010), pois foram realizadas entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, antes e depois da implantação do SINAER, totalizando dez pessoas: chefe e adjunto do antigo Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), chefe e adjunto do atual Núcleo de Gestão da Inovação (NGI) após implantação do SINAER, e outros seis servidores civis e militares que trabalharam nas duas estruturas.

3 CONTEXTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA ÁREA AEROESPACIAL E DE DEFESA

A Estratégia Nacional de Defesa (END) norteia a prática operacional na missão de Defesa da Pátria e da garantia dos poderes constitucionais, frente às ameaças externas tanto em tempo de paz, quanto em situações de crise (BRASIL, 2008).

Este mesmo documento destaca que estratégia nacional de defesa é inseparável da estratégia nacional de desenvolvimento. Cada uma reforça as razões da outra. Um projeto forte de defesa favorece um projeto forte de desenvolvimento nacional, e vice-versa. Um princípio importante pelo qual o projeto de desenvolvimento brasileiro se guia é a independência nacional, alcançada pela capacitação tecnológica autônoma, inclusive no estratégico setor aeroespacial. Não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa como para o desenvolvimento (BRASIL, 2008).

A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) reforça esse princípio da END, demonstrando o alinhamento coeso entre os documentos de direcionamento estratégico, ao afirmar que:

A soberania nacional depende do domínio de tecnologias críticas em setores estratégicos como o Aeroespacial e o de Defesa. As conquistas científico-tecnológicas nesses setores são essenciais para garantir a soberania e ampliar a autonomia no desenvolvimento de tecnologias avançadas, que apoiam o desenvolvimento econômico e social na forma de produtos, serviços e conhecimentos, em benefício das suas populações (BRASIL, 2016, p. 87).

Por este motivo, a capacitação e a pesquisa que auxiliam a conquista da autonomia em tecnologias estratégicas à defesa são fundamentais para o Brasil e, para que este objetivo seja alcançado, coube às ICTs públicas a missão de operar no teto tecnológico, desenvolvendo as tecnologias de interesse estratégico que as empresas privadas não podem alcançar ou obter, a curto ou médio prazo, de maneira rentável (BRASIL, 2008).

Cabe ressaltar, inclusive, que a área Aeroespacial é caracterizada por ser um importante setor da economia nacional, quer pelo seu elevado conteúdo científico, tecnológico e de inovação, quer pelos produtos de alto valor agregado, geração de empregos altamente qualificados e um alto potencial de fortalecimento de outras cadeias produtivas pelo seu caráter multiplicador de formação de mão de obra e desenvolvedor de tecnologias de ponta (BRASIL, 2016).

Outra questão que justifica a PD&I dos setores Aeroespacial e de Defesa em ICTs públicas é o risco inerente à pesquisa tecnológica na fronteira do conhecimento, pois geralmente estas pesquisas se iniciam com níveis de maturidade tecnológica muito baixos, o que traz muitas

incertezas quanto ao sucesso desses empreendimentos, tornando-as poucas atrativas para o setor privado (VASCONCELLOS, 2008).

Dessa forma, apenas algumas empresas privadas do setor participam das atividades de PD&I, usualmente, como parceiros das ICTs públicas, por meio de Acordos de Cooperação Técnica; ou simplesmente obtendo acesso às tecnologias desenvolvidas pelas ICTs por contratos de transferência de tecnologia. Nos casos das empresas privadas do setor aeroespacial que praticam PD&I próprio, os objetos dos desenvolvimentos são, geralmente, tecnologias com alto nível de maturidade tecnológica, e conseqüentemente, associadas a menores riscos tecnológicos.

Portanto, não é por acaso que Forças Armadas brasileiras mantêm, tradicionalmente, centros de excelência cuja produção, particularmente no que se refere à pesquisa aplicada, mostra-se fundamental para as conquistas científicas e tecnológicas. Destaca-se que, principalmente para o setor Aeroespacial, a referência é o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), por meio de suas ICTs subordinadas (BRASIL, 2016).

4 REALIDADE DA PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NA FAB ANTES DO SINAER

A FAB, desde sua concepção, foi marcada por ser um ecossistema de PD&I complexo e completo, incluindo instituições de ensino (Instituto Tecnológico de Aeronáutica-ITA), pesquisa básica e aplicada (Instituto de Estudos Avançados-IEAv), desenvolvimento tecnológico (Instituto de Aeronáutica e Espaço-IAE) e fomento e coordenação industrial (Instituto de Fomento e Coordenação Industrial-IFI), dentre outros (ALVAN; SILVA; DAMIANI, 2007; FORJAZ *et al.*, 2014).

Além destes, integrava o ecossistema da FAB uma empresa pública, a Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), até a sua privatização em 1994. A presença da EMBRAER possibilitava que as tecnologias desenvolvidas no ecossistema de PD&I da FAB fossem traduzidas em inovações, após a inserção no mercado pela empresa, como é, por exemplo, o caso da aeronave Bandeirantes (FORJAZ *et al.*, 2014). Esta realidade configurava, já desde sua concepção, a aplicação de um modelo incipiente da Trílice Hélice de Etzkowitz (2007), no setor aeroespacial brasileiro, onde a academia era representada pelo ITA, IAE e IEAv, o setor produtivo era representado pela EMBRAER e o governo pelo IFI e pela própria FAB como patrocinadora dessa estrutura. O modelo institucional provou-se bastante favorável para alavancar o desenvolvimento de novas tecnologias e inovações, um privilégio que poucas instituições possuem.

Mesmo após a privatização da EMBRAER, o polo tecnológico de São José dos Campos/SP oferecia (e ainda continua oferecendo) grandes oportunidades para processos de geração de inovações e transferência de tecnologia, com diversas empresas de base tecnológica, de pequeno, médio e grande porte, dedicadas ao setor primordial da FAB: Aeroespacial e Defesa, além de um Parque Tecnológico com mais de duzentas empresas integrantes do Arranjo Produtivo Local (APL) dedicadas a esses setores (FORJAZ *et al.*, 2014).

Entretanto, apesar desse cenário bastante promissor, a FAB apresentava dificuldades para gerir adequadamente o processo de PD&I, principalmente por problemas de governança. Uma das principais causas era a falta de uma visão global das atividades que vinham sendo executadas em cada uma das ICTs, visto que elas estão distribuídas e subordinadas a diferentes Comandos Superiores dentro da FAB, de acordo com sua finalidade: PD&I aeroespacial, logística, farmacêutica, controle do espaço aéreo, operações aéreas e tecnologia da informação, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição das ICTs na FAB.

Finalidade	Comando Superior	ICTs Subordinadas
PD&I Aeroespacial	DCTA	ITA, IAE, IEAV, IFI, CLA, CLBI, IPEV
Logística	COMGAP	CELOG, ILA
Farmacêutica	COMGEP	LAQFA
Controle do Espaço Aéreo	DECEA	ICEA
Operações Aéreas	COMPREP	IAOP
Tecnologia da Informação	DTI	CCA-SJ, CCA-RJ, CCA-BR ²

Fonte: autoria própria, com os dados de Brasil (2007; 2019).

Mesmo no próprio DCTA, que detinha a maior parte das ICTs, a coordenação acabava por sofrer certas limitações, pois o planejamento estratégico da PD&I ficava no Comando Superior e a gestão do seu Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) ficava em uma das ICTs, no caso o IFI.

² DCTA - Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial; ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica; IAE - Instituto de Aeronáutica e Espaço; IEAV - Instituto de Estudos Avançados; IFI - Instituto de Fomento e Coordenação Industrial; CLA - Centro de Lançamento de Alcântara; CLBI - Centro de Lançamento da Barreira do Inferno; IPEV - Instituto de Pesquisas e Ensaios em Voo; COMGAP - Comando-Geral de Apoio; CELOG - Centro Logístico da Aeronáutica, ILA - Instituto de Logística da Aeronáutica; COMGEP - Comando-Geral do Pessoal; LAQFA - Laboratório Químico-Farmacêutico da Aeronáutica; DECEA - Departamento de Controle do Espaço Aéreo; ICEA - Instituto de Controle do Espaço Aéreo; COMPREP - Comando de Preparo; IAOP - Instituto de Aplicações Operacionais; DTI - Diretoria de Tecnologia da Informação da Aeronáutica; CCA-SJ - Centro de Computação da Aeronáutica de São José dos Campos, CCA-RJ - Centro de Computação da Aeronáutica do Rio de Janeiro, CCA-BR - Centro de Computação da Aeronáutica de Brasília.

Os problemas de governança eram ressaltados nas situações que envolviam ICTs de outros Comandos Superiores, pois o DCTA não detinha precedência sobre estes Comandos, que possuíam o mesmo nível hierárquico. Toda a estrutura organizacional da FAB, aliás, é muito hierarquizada e verticalizada, o que dificultava, inclusive, a comunicação e coordenação entre as ICTs.

Alguns dos problemas detectados, além dos já citados comunicação e coordenação, foram: dificuldades na priorização de recursos financeiros, por serem advindos de fontes diferentes, dificuldades no gerenciamento de projetos, o que levou à aprovação de projetos com objetivos similares serem executados simultaneamente em diferentes ICTs; desconhecimento da infraestrutura laboratorial, que inviabilizava o compartilhamento de laboratórios ou contribuía para existência de laboratórios em duplicidade; e dificuldades na gestão dos recursos humanos, acarretando mão de obra sobrecarregada em uma ICT enquanto havia pesquisadores sem função em outra. Além disso, a identificação e a apropriação dos resultados das atividades de PD&I desenvolvidas nas ICTs era dificultada pela falta de governança, o que também gerou perda ou ineficiência na aplicação dessas tecnologias resultantes (ALVAN; SILVA; DAMIANI, 2007).

Outra questão já comentada, mas que se mostrou muito crítica para o aumento da eficiência da PD&I na FAB, era a necessidade de aumentar o efetivo de servidores no NIT, pois apesar de capacitados, eles eram poucos frente a realidade que se apresentava, o que os obrigou a buscar serem verdadeiros generalistas (tinha que “saber um pouco de tudo”) e lidarem com as realidades de ICTs que possuem missões, áreas de atuação e estruturas funcionais bastante diversificadas.

5 SISTEMA DE INOVAÇÃO DA AERONÁUTICA

O Sistema de Inovação da Aeronáutica (SINAER), instituído em 09 de junho de 2017, nasceu como resposta para todas as questões apresentadas no tópico anterior, com a finalidade de planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades que envolvam a Gestão da Inovação Tecnológica voltada à obtenção e manutenção das capacidades militares da Força Aérea, a fim de propiciar um ambiente de convenções e normas que auxiliem a condução de pesquisa e desenvolvimento (BRASIL, 2017).

As atividades inerentes ao SINAER vão além do estipulado pela Lei de Inovação – Lei 10.973/2004 (BRASIL, 2004) como atribuições do NIT, pois a criação do sistema visa também a governança dos aspectos estratégicos da gestão da inovação, por isso inclui como atividades

as relacionadas com gestão de soluções tecnológicas, mapeamento de rotas tecnológicas, previsão tecnológica, gestão do conhecimento, geração de ideias, capacitação em inovação, gestão de portfólios, propriedade intelectual, transferência de tecnologia e prospecção em ciência, tecnologia e inovação (BRASIL, 2017).

Coube ao DCTA a tarefa de ser o órgão central do SINAER, pois além de já possuir as principais ICTs de cunho tecnológico sob seu comando, também já cumpria extraoficialmente esse papel, e o NIT foi transferido para o Comando-Superior, ficando subordinado diretamente ao Diretor-Geral do DCTA, além de ter sua denominação alterada para Núcleo de Gestão da Inovação (NGI) (BRASIL, 2017).

O órgão central do SINAER, por meio do NGI, possui uma ligação sistêmica com todas as ICTs da FAB. Com esta nova estrutura, os problemas de deficiente comunicação e coordenação foram reduzidos, além de terem sido abertos os caminhos para solucionar todas as demais dificuldades e limitações citadas no tópico anterior.

Já é possível constatar, com a implantação do SINAER, a priorização e apoio da Alta Direção do DCTA e também do Comando da Aeronáutica à área de gestão da inovação, aspecto primordial para que as modificações do sistema tenham efeito prático (para não virar mais uma “letra morta”). Esse apoio está se traduzindo, inclusive, no aumento do efetivo dedicado exclusivamente às tarefas do NGI, que passou de 9 para 18 servidores. Esse incremento também favorece a especialização dos integrantes, que poderão se dedicar exclusivamente e com profundidade a uma área específica da gestão da inovação.

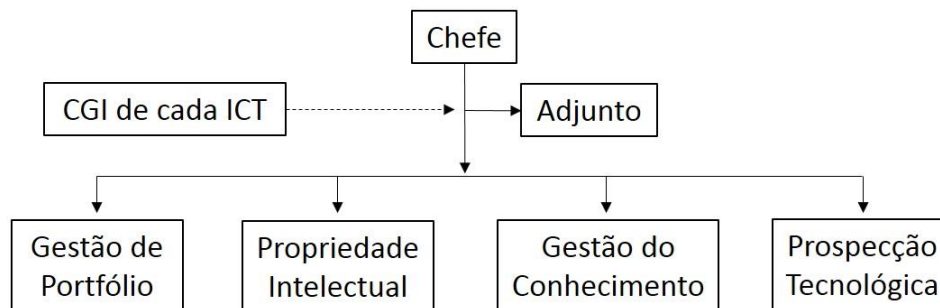
A estrutura deste sistema foi bastante influenciada pelo modelo de gestão da inovação adotado pela Suécia, cujo conhecimento foi obtido por meio de intercâmbios e visitas técnicas entre os países, além da participação de servidores do NIT no *Executive Innovation Management Course*, curso ministrado por instituições acadêmicas (Linköping University), em cooperação com as Forças Armadas Suecas e a Indústria de Defesa. O SINAER foi inspirado no modelo sueco, pois ele está alicerçado na cooperação entre Governo-Academia-Indústria, também conhecido como Tríplice Hélice (*Triple Helix*) e refere-se a um conjunto de interações entre estes três entes para promover o desenvolvimento econômico e social (ETZKOWITZ, 2007).

Além disso, as particularidades da estrutura institucional da FAB, com ICTs subordinadas a diferentes comandos superiores, com missões variadas, exigiu que o modelo de gestão da inovação fosse estabelecido na forma de um sistema cujo órgão central estivesse em um dos comandos superiores (DCTA) e os chamados elos do sistema, ou seja, todas as ICT da

FAB, ficassem diretamente subordinadas a este órgão central em se tratando do assunto gestão da inovação.

Cada elo do sistema possui, obrigatoriamente, uma estrutura interna chamada de Célula de Gestão da Inovação (CGI) voltada para a gestão da inovação com a obrigação de cumprir as normas emanadas pelo órgão central, além de assessorar sua respectiva ICT na produção e cumprimento de normas internas que reflitam as necessidades específicas nesta área. Portanto, a CGI funciona como um ponto focal do órgão central na ICT, atuando na gestão da inovação com o suporte e a coordenação do DCTA. A estrutura básica do NGI ficou definida conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura básica do NGI.



Fonte: autoria própria (2019).

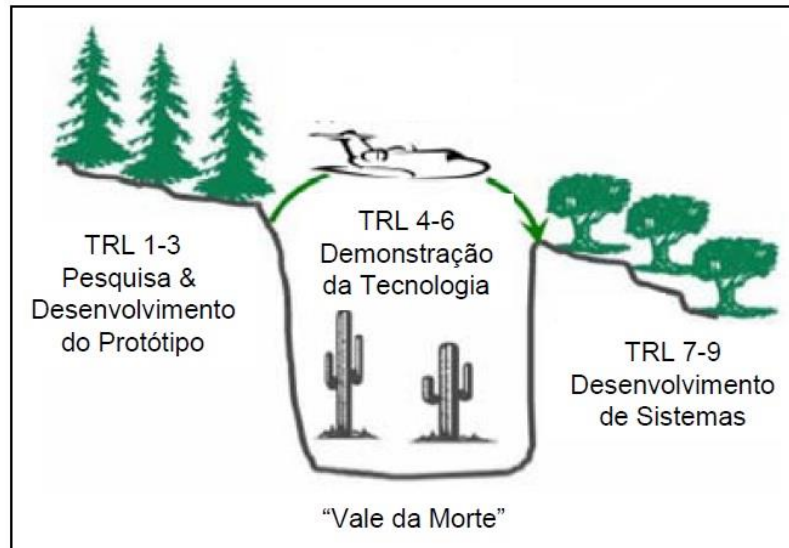
Obviamente que, assim como descrito na finalidade do SINAER, as soluções tecnológicas foco das atividades de PD&I são para obtenção e manutenção das capacidades militares da Força Aérea, porém isso não significa que, exceto por algumas exceções da área espacial, a FAB irá desenvolver as tecnologias até o nível de prontidão tecnológica 9 (Technology Readiness Level-TRL), ou seja, produto pronto para utilização operacional.

Daí decorre um dos grandes desafios das ICT da FAB, dentro do contexto da Trílice Hélice e norteado pelo SINAER, que é superar o “Vale da Morte da Tecnologia”, ou seja, do TRL 4 ao TRL 6. Nestes TRLs aumenta consideravelmente o recurso necessário para desenvolver a tecnologia e os riscos são ainda muito elevados, por isso que, geralmente, as empresas só se envolvem a partir do TRL 7 ou 8, porque a relação risco-benefício não é adequada para elas (LEITNER, 2013).

A partir do momento que este “Vale da Morte” esteja superado, ou seja, após a demonstração da tecnologia em ambiente relevante, espera-se que essa tecnologia seja transferida para uma empresa terminar o desenvolvimento e transformar essa tecnologia em um

produto (Figura 2). Com a implantação do SINAER, anseia-se por um aumento na eficiência na gestão dos recursos direcionados às atividades de PD&I, para que este desafio seja vencido.

Figura 2 – Níveis de TRL e o “Vale da Morte”



Fonte: adaptado de Comstock e Scherbenski (2008).

Essa iniciativa de aproximação com o setor industrial não é uma política isolada, nem tampouco se restringe apenas ao DCTA, pois, na verdade, é uma orientação de mais alto nível, conforme estipulado pelo Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER), que orienta para renovar o relacionamento com o setor industrial, de forma a alavancar conhecimento, competências e desenvolvimento tecnológico, viabilizando a transferência de tecnologia e o fomento industrial que atendam à Força Aérea e à sociedade civil (BRASIL, 2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas Aeroespacial e de Defesa são setores estratégicos para o país, pelo seu conteúdo tecnológico e inovações disruptivas que podem gerar, causando relevantes impactos na economia e na sociedade.

As ICTs da FAB precisam aproveitar todo o potencial científico que possuem, trabalhando sob uma coordenação única e alinhada com os objetivos nacionais, para transformar todo o conhecimento em tecnologia, para depois estimular e fomentar a indústria nacional com produtos inovadores.

Este SINAER, inspirado no modelo Sueco para gestão da inovação e apoiado no conceito da Tríplice Hélice, pode ser a resposta às limitações e aos problemas de deficiente

comunicação e coordenação da FAB, com o foco em favorecer a transferência de tecnologia para inovação, onde os atores Governo-Academia-Indústria consigam trabalhar sinergicamente e tragam os benefícios esperados para todos os níveis da sociedade brasileira.

Acredita-se que este trabalho poderá contribuir com a gestão da inovação em outras instituições, ao passo que dará publicidade a respeito das modificações trazidas pelo SINAER e servir de exemplo ou estudo de caso, podendo até ser replicado, conforme cada situação

REFERÊNCIAS

ALVAN, C. A. O.; SILVA, M.; DAMIANI, J. H. S. An approach of how to establish a technological innovation nucleus in Brazilian General Command of Aerospace Technology. *In: PORTLAND INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF ENGINEERING & TECHNOLOGY, 2007*, Portland. **Anais...** Portland: PICMET, 2007. p. 711-715. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4349388&isnumber=4349301>. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Organograma da Força Aérea Brasileira. 2019. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/organograma>. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria CTA nº 149, de 17 de dezembro de 2007. Define Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) no âmbito do Comando da Aeronáutica (COMAER) e dá outras providências. Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://www.normasbrasil.com.br/norma/portaria-149-2007_200352.html. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 881/GC3, de 12 de junho de 2017. Institui o Sistema de Inovação da Aeronáutica (SINAER). Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/19114753/do1-2017-06-13-portaria-n-881-gc3-de-12-de-junho-de-2017-19114667. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria nº 2.102/GC3, de 18 de dezembro de 2018. Aprova a reedição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica 2018-2027 (PCA 11-47/2018). Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://www.fab.mil.br/Download/arquivos/pemaer.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Brasília, DF, 2004. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022. Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/publicacao/ciencia/ENCTI/MCTIC_ENCTI_2016-2022_210x240mm_14.03.2017.pdf. Acesso em: 18 mar. 2023.

BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Aprova a Estratégia Nacional de Defesa, e dá outras providências. Brasília, DF. 2008. Disponível em: http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf. Acesso em: 18 mar. 2023.

COMSTOCK, D; SCHERBENSKI, J. Facilitated access to space environment for technology development and training (FAST). *In: AIAA AEROSPACE SCIENCES MEETING AND EXHIBIT*. 2008, Reno. *Anais...* Reno: AIAA, 2008. Disponível em: https://www.nasa.gov/pdf/330842main_aiaa_2008_798_780.pdf. Acesso em: 18 mar. 2023.

ETZKOWITZ, H. University–industry–government: The Triple Helix model of innovation. *In: EOQ CONGRESSES*, 51., 2007, Praga. *Anais...*Praga: EOQ, 2007. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/c737/7b7a3c21d78caff9357560da79064ea197b5.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2023.

FORJAZ, H. A.; CAVALI, S. G.; SOUZA, L. F. C.; ALBERTI JUNIOR, E. Parques tecnológicos e incubadoras modelando novas cidades: o case de São José dos Campos. *In: SEMINÁRIO NACIONAL DE PARQUES TECNOLÓGICOS E INCUBADORAS DE EMPRESAS*, 23., 2014, Recife. *Anais...*Recife: ANPROTEC, 2014. Disponível em: [http://anprotec.org.br/anprotec2014/files/artigos/artigo%20\(31\).pdf](http://anprotec.org.br/anprotec2014/files/artigos/artigo%20(31).pdf). Acesso em: 18 mar. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LEITNER, P. Technology readiness levels, impact of science, and the “valley of death”. 2013. Disponível em: <http://philippleitner.net/technology-readiness-levels-impact-of-science-and-the-valley-of-death/>. Acesso em: 18 mar. 2023.

VASCONCELLOS, R. R. **Barreiras e facilitadores na transferência de tecnologia para o setor espacial**: estudo de caso de programas de parceria das agências espaciais do Brasil (AEB) e dos EUA (NASA). 2008. 474 f. Tese (Doutorado) – USP, São Paulo, 2008. Disponível em: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-18112008-144535/publico/Vasconcellos_R_R_Tese.pdf. Acesso em: 18 mar. 2023.