



ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

ALBA ANGÉLICA NUNES TEIXEIRA, Ten Cel Int

Inovação Aeroespacial no Brasil: Uma Visão Burocrática

Rio de Janeiro
2021

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DA AERONÁUTICA
COORDENADORIA ACADÊMICA
CURSO AVANÇADO DE COMANDO E ESTADO-MAIOR

ALBA ANGÉLICA NUNES TEIXEIRA, Ten Cel Int

Inovação Aeroespacial no Brasil: Uma Visão Burocrática

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso Avançado de
Comando e Estado-Maior da Escola de
Comando e Estado-Maior da Aeronáutica.
Linha de Pesquisa: Poder Aeroespacial.
Orientador: Leland Delgado de Assis.

Rio de Janeiro
2021

RESUMO

A presente pesquisa investigou em que medida a Lei da Inovação, Lei nº 10.973/2004 e o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), Lei nº 13.243/2016, chamadas de regime jurídico de CT&I, contribuem para o desenvolvimento do projeto do Veículo Lançador de Microssatélite (VLM-1), pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). O estudo de caso foi investigado sob o prisma da Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy. Nesse caminho, promoveu-se inicialmente uma pesquisa com especialistas do Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica e do IAE, oportunidade em que, por meio da *Key Performance Indicator*, conforme proposto por Francischini e Francischini, foram selecionados três indicadores de desempenho para comparação com processos similares, embora executados com base na Lei nº 8.666/1993 ou pela Lei nº 10.520/2002, chamadas de regime jurídico comum de licitações e contratos. Dos dados levantados, observou-se que a aplicação do regime jurídico de CT&I redundava em aplicação integral dos recursos disponibilizados para o projeto, o que não pode ser garantido pelo regime jurídico comum, além de proporcionar o tratamento sistêmico para todas as demandas, e o atendimento dos pedidos de compras e contratação de serviços em prazo 300% mais rápido do que os pedidos sob o regime jurídico comum. Neste cenário, constatou-se que a Lei da Inovação e o Marco Legal de CT&I são ferramentas jurídicas que contribuem para o desenvolvimento do projeto do VLM-1, sabendo que o sucesso deste projeto coloca o Brasil no rol de países com capacidade estratégica de acesso ao espaço.

Palavras-chave: CT&I; Lei da Inovação; Teoria Geral dos Sistemas; VLM-1.

ABSTRACT

This research investigated the extent to which the Innovation Law, Law No. 10,973/2004 and the Legal Framework for Science, Technology and Innovation (CT&I), Law No. 13,243/2016, called the CT&I legal regime, contribute to the development of the Microsatellite Launcher Vehicle (VLM-1) project by the Institute of Aeronautics and Space (IAE). The case study was investigated from the perspective of Bertalanffy's General Systems Theory. In this way, a research was initially promoted with specialists from the Department of Aeronautics and IAE Science and Technology, opportunity in which, through the Key Performance Indicator, as proposed by Francischini and Francischini, three performance indicators were selected for comparison with similar processes, although executed on the basis of Law 8,666/1993 or Law No. 10,520/2002, called the common legal regime of bids and contracts. From the data collected, it was observed that the application of the legal regime of CT&I results in full application of the resources made available for the project, which cannot be guaranteed by the common legal regime, besides providing systemic treatment for all demands, and the fulfillment of purchase requests and contracting services within 300% faster than requests under the common legal regime. In this scenario, it was found that the Innovation Law and the Legal Framework of CT&I are legal tools that contribute to the development of the VLM-1 project, knowing that the success of this project puts Brazil on the list of countries with strategic capacity to access space.

Keywords: CT&I; Innovation Law; General Theory of Systems; VLM-1.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema Ilustrativo do SINAER	16
Figura 2 – Sistema de Desenvolvimento do VLM-1	17
Figura 3 – Fluxograma de Processo do GAP-SJ	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Valores Recebidos pelo GAP-SJ	24
Gráfico 2 – Relação entre orçamento do PNAE e das Leis Orçamentárias (2012-2020).....	25
Gráfico 3 – Pedidos do VLM-1 atendidos pela FUNCATE e seus respectivos prazos de contratação	27
Gráfico 4 – Prazos praticados pelo GAP-SJ em 2021 para efetivação da contratação com base na Lei Comum de Licitação.....	28
Gráfico 5 – Projetos estratégicos do COMAER e a indicação do regime jurídico adotado	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores de maior impacto promovidos pela Lei da Inovação e o Marco Legal.	20
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AEB** – Agência Espacial Brasileira
- AGU** – Advocacia-Geral da União
- CJU** – Consultoria Geral da União
- CLA** – Centro de Lançamento de Alcântara
- CLBI** – Centro de Lançamento da Barreira do Inferno
- COMAER** – Comando da Aeronáutica
- CT&I** – Ciência, Tecnologia e Inovação
- DCA 1-1** – Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira
- DCTA** – Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica
- END** – Estratégia Nacional de Defesa
- FAB** – Força Aérea Brasileira
- FUNCATE** – Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia
- GAP-SJ** – Grupamento de Apoio de São José dos Campos
- IAE** – Instituto de Aeronáutica e Espaço
- ICT** – Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação
- KPI** – Key Performance Indicator
- MECB** – Missão Espacial Completa Brasileira
- NGI** – Núcleo de Gestão da Inovação
- PAG** – Processo Administrativo de Gestão
- PNAE** – Programa Nacional de Atividade Espacial
- PNDAE** – Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
- TGS** – Teoria Geral dos Sistemas
- TMI** – Torre Móvel de Integração
- TR** – Termo de Referência
- VLS** – Veículo Lançador de Satélite
- VLM** – Veículo Lançador de Microssatélite
- VS** – Veículo de Sondagem
- SINAER** – Sistema de Inovação da Aeronáutica
- SINDAE** – Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	BREVE HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO ESPACIAL NO BRASIL.....	11
3	ABORDAGEM TEÓRICA.....	14
4	O SISTEMA DE INOVAÇÃO DA AERONÁUTICA – SINAER.....	15
5	METODOLOGIA	19
6	APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	20
7	CONCLUSÃO	30
	REFERÊNCIAS.....	34

1 INTRODUÇÃO

A expressão do Poder Aeroespacial de uma Nação é traduzida por seus elementos constitutivos, tais como a Força Aérea Brasileira (FAB), a Aviação Civil, a Infraestrutura Aeroespacial, a Indústria Aeroespacial, o Complexo Científico Aeroespacial e os Recursos Humanos Aeroespaciais (BRASIL, 2020d).

Em conformidade com a Doutrina Básica da FAB (DCA 1-1/2020) (BRASIL, 2020b), esses elementos interferem na autonomia no âmbito político e militar do Estado, assim como no fator de desenvolvimento econômico e social. Nesse diapasão, é necessário garantir o acesso ao espaço aéreo e ao espaço exterior, o que só é possível por meio do avanço tecnológico.

O Centro de Estudos e Debates Estratégicos¹, da Câmara dos Deputados, cita em seu Caderno de Altos Estudos nº 7, relativo a Política Espacial Brasileira (2010, p.15) “A exploração espacial conquistou nova dimensão na disputa de poder entre as nações nas últimas décadas. Ter acesso ao ambiente espacial aumenta o poderio militar, promove o desenvolvimento econômico e confere prestígio político.” O trecho dá destaque a necessidade de investimento no setor, e nos faz refletir sobre o poder Aeroespacial do futuro no Brasil, notadamente no que tange ao espaço exterior.

A Agência Espacial Brasileira (AEB), em seu relatório referente ao ano de 2020, afirma que, em 1979, foram aprovados três objetivos para realização pelo Brasil, pela Missão Espacial Completa Brasileira (MECB) (BRASIL, 2021e, p.28): “satélites, centros de lançamento e acesso ao espaço. Dentre os três, apenas o acesso ao espaço ainda não foi cumprido.” No mesmo documento, a Agência informa que “o projeto do Veículo Lançador de Microssatélite (VLM) é a principal ação para o acesso ao espaço apoiado pela AEB” (BRASIL, 2021e, p.28), tal projeto está em desenvolvimento pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), Órgão do Comando da Aeronáutica (COMAER) subordinado ao Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA). Para o escopo desse estudo será denominado VLM-1, a exemplo da nomenclatura adotada pelo IAE.

¹ O Centro de Estudos e Debates Estratégicos é um órgão técnico-consultivo vinculado à Presidência da Câmara dos Deputados composto por 23 parlamentares, com a atribuição de propor uma agenda de atividades e conduzir estudos estratégicos para o Brasil. Como resultado das atividades são produzidos e publicados documentos de alta densidade crítica e especialização técnica ou científica. (BRASIL, 2021a)

Não obstante, é necessário considerar que as aquisições e contratações no âmbito do Governo Federal seguem parâmetros objetivos, com descrição detalhada do projeto e suas etapas, especificação de cronograma físico-financeiro, responsabilização dos gestores e das empresas quanto a efetividade do produto final, dentre outros (BRASIL, 1993). Exigências incompatíveis com os processos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), o qual se estrutura “em torno da incerteza, do risco e da dinâmica temporal de mutação”, Longato (2020, p. 2).

Outro ponto relevante reside no elevado custo, em termos financeiros, do desenvolvimento de projetos de alta tecnologia. Nesse sentido, dada a particularidade da aplicação de recursos orçamentários e financeiros da União, o suporte jurídico, para execução dos projetos, se torna ponto crítico para os gestores públicos. Em seu artigo sobre a construção de um procedimento específico para execução dos projetos de CT&I, Longato pontua essa questão:

garantir a juridicidade de todo o ciclo de execução de cada projeto da ICT pública, tendo em vista a incerteza, o risco e a dinâmica da evolução científica e tecnológica que perfazem características próprias das práticas de CT&I. (LONGATO, 2020, p.1)

O tema é complexo e demanda uma análise sistêmica, é nesse sentido que se pretende investigar em que medida a Lei nº 10.973/2004 – Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 – Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016) contribuem para o desenvolvimento do projeto VLM-1 pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço, do Comando da Aeronáutica.

2 BREVE HISTÓRICO DO DESENVOLVIMENTO ESPACIAL NO BRASIL

Antes de compreendermos o sistema em que o projeto VLM-1 está inserido, é importante conhecer o desenvolvimento do projeto espacial Brasileiro.

De acordo com o que consta no Caderno de Altos Estudos nº 7 (BRASIL, 2010), na década de 1960, o Estado-Maior das Forças Armadas, no âmbito do então Ministério da Aeronáutica e da Comissão Nacional de Atividades Espaciais, cria o Grupo Executivo e de Trabalhos e Estudos de Projetos Espaciais. Cabe destacar a

existência prévia de importantes Órgãos, tais como o IAE, criado em 1954, e o Instituto Nacional de Pesquisa Espacial, criado no início da década de 1960.

Em 1978 iniciaram os estudos relativos a Missão Espacial Completa Brasileira, o qual, em 1979, estabeleceu os três objetivos já citados: satélites, centros de lançamento e acesso ao espaço. A Agência Espacial Brasileira e o Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE) foram criados no início da década de 1990, permitindo a consolidação da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE) e do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE). Tanto a AEB, quanto o SINDAE, mantiveram a persecução dos objetivos traçados pela MECB (BRASIL, 2010).

O Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), localizado no estado do Rio Grande do Norte, Natal, foi criado em 1965, com operação no mesmo ano a partir do lançamento e rastreamento do veículo norte-americano *Nike Apache*. No final da década de 1970 constatou-se que a proximidade do CLBI com a cidade de Natal, que crescera significativamente, oferecia riscos para lançamentos de grandes foguetes, a solução encontrada foi a construção do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), na península de Alcântara, no estado do Maranhão, com seu Núcleo ativado em 1983 (BRASIL, 2010).

De acordo com o Caderno de Altos Estudos nº 7 (BRASIL, 2010), foram realizadas diversas operações de lançamento e rastreamento de foguetes suborbitais nacionais e da Agência Nacional Europeia, com quem o Brasil firmou acordo em 1977, além de diversas campanhas em parcerias com outros países, tais como Argentina, Alemanha e Estados Unidos da América nos Centros de Lançamento brasileiros.

Nesse caminho, o IAE vem desenvolvendo diversos projetos na persecução do objetivo de acesso ao espaço, a família de veículos de sondagem VS-30, por exemplo, teve início no ano 2000, compreendendo os projetos VS-30, VS-30 Orion e VSB-30, todos suborbitais, totalizaram mais de 50 lançamentos de sucesso, considerando lançamentos brasileiros e estrangeiros (BRASIL, 2010).

De acordo com o site oficial do IAE, o Veículo Lançador de Satélite (VLS-1) “teve como objetivo proporcionar ao Brasil a capacidade de projetar, fabricar, lançar, controlar, estabilizar e entregar uma carga útil em órbita terrestre com autonomia e desenvolvimento próprio”. Sua primeira revisão conceitual ocorreu em 1984, com o

primeiro protótipo lançado em 1997 e o segundo protótipo lançado em 1999, contudo, por problemas técnicos, ambos falharam na missão de inserção de satélites em órbita. Em 2003 o terceiro protótipo estava sendo preparado para lançamento, no entanto, houve acendimento intempestivo em um dos motores, provocando grande explosão e a trágica morte de 21 especialistas do Instituto (BRASIL, 2021d).

Em 2004, conforme site do IAE (BRASIL, 2021d), iniciou-se a revisão crítica do projeto, em 2011 concluiu-se a construção do novo Sistema de Plataforma de Lançamento, com a nova Torre Móvel de Integração (TMI), em 2012 ocorreu a operação Salina, cujo objetivo foi promover o ensaio e simulação de diversos sistemas da TMI, visando à verificação da integração física, elétrica e lógica, utilizando-se do mock-up do VLS-1. Essa Operação permitiu o treinamento das equipes nas operações de montagem e integração do veículo à Torre, bem como os procedimentos de segurança e escape da TMI, sendo esta a última operação do VLS-1.

O Veículo Lançador de Microssatélite (VLM-1), de acordo com o site oficial do IAE (BRASIL, 2021d), é um projeto desenvolvido em parceria com o Centro Aeroespacial Alemão (DLR), ou seja, é um projeto binacional.

A parceria entre IAE e DLR existe desde 1969, no entanto, para o desenvolvimento do VLM-1, foi firmado um Protocolo de Intenções em 2011, e o projeto segue em desenvolvimento. Em síntese:

O projeto tem por objetivo o desenvolvimento de um veículo destinado ao lançamento de microssatélite em órbitas baixas (LEO) equatoriais ou de reentrada, com três estágios. Os três sistemas propulsivos do VLM-1 são movidos a propelente sólido, sendo os dois primeiros estágios equipados com o propulsor S50, com 12 toneladas de propelente cada um, e um estágio orbitalizador equipado com o propulsor S44, com aproximadamente 800 kg de propelente. (BRASIL, 2021d)

Atualmente, além do VLM-1 existem vários outros projetos em desenvolvimento pelos Institutos do DCTA, tais como: O projeto Sistema de Propulsão para Defesa, Motor L75, Plataforma Suborbital de Microgravidade, Sistema Modular de Recuperação de Cargas Espaciais por Paraquedas, Sistema de Navegação Inercial, Propulsão Hipersônica, dentre outros (BRASIL, 2021d).

3 ABORDAGEM TEÓRICA

Ao se analisar o ambiente necessário para o desenvolvimento de tecnologias sofisticadas como as que permitem o acesso e utilização do espaço exterior, observa-se que há um complexo sistema de elementos, que se inter-relacionam e se influenciam, nesse sentido, olhar pelo prisma da Teoria Geral dos Sistemas (TGS) (BERTALANFFY, 2010) é de grande utilidade.

A TGS foi desenvolvida na década de 1920, pelo biólogo suíço Karl Ludwig Von Bertalanffy, seus estudos partiram da observação de organismos biológicos, seu funcionamento complexo e a interdependência de seus elementos. É com base nesta teoria e autor que a presente pesquisa é conduzida. Os conceitos desenvolvidos na TGS foram expandidos para diversas áreas do conhecimento, e seu foco recai sobre a relação entre as partes de um sistema que está direcionado a um objetivo comum (BERTALANFFY, 2010).

Nesta perspectiva, o autor aponta para a impossibilidade de se tratar isoladamente sistemas complexos, que envolvem várias áreas de conhecimento, segundo Bertalanffy (2010, p. 21-22), “A tecnologia foi levada a pensar não em termos de máquinas isoladas, mas em termos de sistemas”. O autor indica, ainda, três aspectos principais: a ciência dos sistemas, a tecnologia de sistemas e a filosofia dos sistemas (BERTALANFFY, 2010).

Na lógica de tais aspectos, Bertalanffy (2010, p. 13) os indica como “não separáveis em conteúdo, mas distinguíveis na intenção”, esclarece também que, quanto ao primeiro aspecto, “a ciência dos sistemas”, é essencial a compreensão que extrapole os elementos isoladamente, ou seja, é necessário compreender suas inter-relações e seus efeitos no sistema. No presente trabalho, como será observado nos próximos capítulos, este quesito foi alcançado pela descrição do sistema atuante para o desenvolvimento do projeto VLM-1, do Programa Espacial do DCTA, suas variáveis e inter-relações.

No tocante ao aspecto seguinte, “a tecnologia dos sistemas”, o autor dá destaque à complexidade de tais organizações, aponta para a “necessidade de abordagem de natureza holística ou sistêmica, generalista ou interdisciplinar”, Bertalanffy (2010, p. 14), dito de outra forma, o grande número de variáveis se inter-relacionando demandam um método para observação e análise de seus efeitos.

Considerando o objetivo deste artigo, em atendimento ao segundo aspecto da TGS (BERTALANFFY, 2010), será utilizada a ferramenta de gestão *Key Performance Indicator* (KPI), cuja tradução livre pode ser indicador-chave de desempenho. Segundo Francischini e Francischini (2017, n.p.), indicadores de desempenho “são medidas que mostram a comparação do que foi realizado pela operação em relação a uma expectativa ou objetivo”.

O método KPI implica em seleção dos indicadores mais importantes para se alcançar o objetivo do negócio (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2017), nesse sentido, para a correta seleção dos indicadores, foi procedida uma entrevista com especialistas da área de ciência, tecnologia e inovação do DCTA e IAE, dada a natureza particular do objeto investigado, para a seleção de indicadores de maior impacto no desenvolvimento do projeto VLM-1.

A partir da estruturação do KPI, foram analisados os efeitos da utilização da Lei da Inovação, Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), e o Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016 (BRASIL, 2016), no desenvolvimento do projeto VLM-1.

Para se estabelecer uma comparação, além da análise do caso concreto do projeto, foi procedida a análise dos mesmos parâmetros em processos de compras e contratação de serviços de natureza similar, porém com base no ordenamento jurídico comum de licitações e contratos, a Lei nº 8.666/1993, de 21 de junho de 1993 (BRASIL, 1993) e a Lei nº 10.520/2002, de 17 de julho de 2002 (BRASIL, 2002).

No tocante ao último aspecto apontado por Bertalanffy (2010, p.15), ou seja, “a filosofia dos sistemas”, esta emerge como consequência da compreensão dos sistemas como um organismo dinâmico, que permite “uma reorientação do pensamento e da concepção de mundo decorrente da introdução do “sistema” como novo paradigma científico”.

4 O SISTEMA DE INOVAÇÃO DA AERONÁUTICA – SINAER

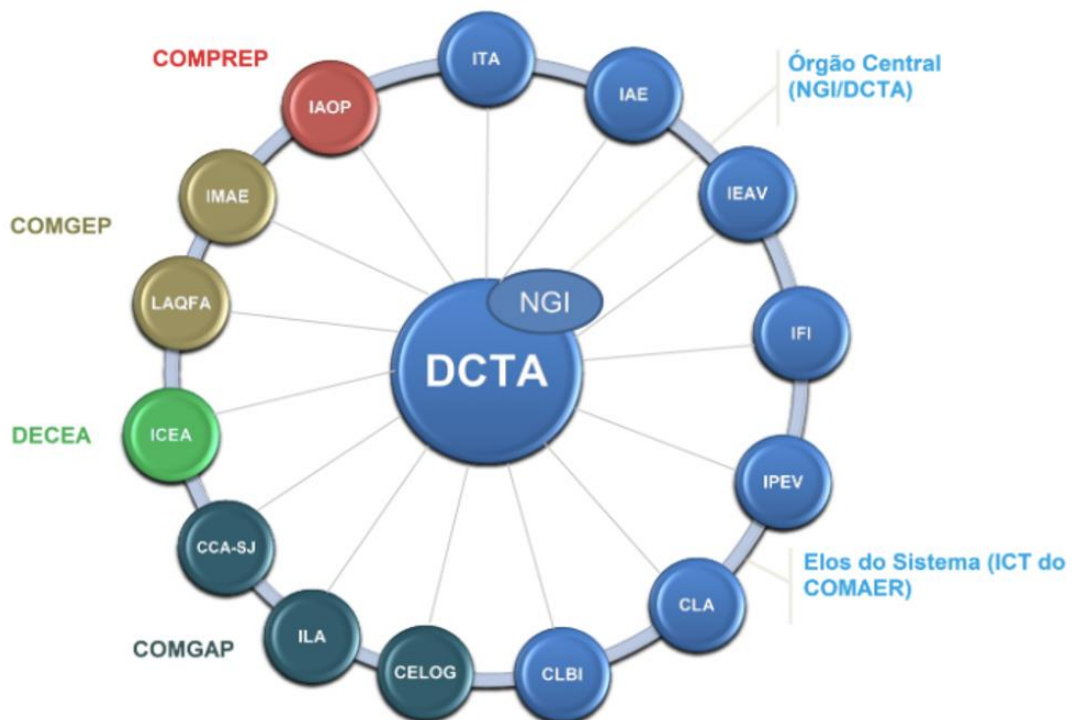
Conforme visto no histórico apresentado, o Comando da Aeronáutica e o próprio IAE são atores importantes no desenvolvimento das capacidades espaciais brasileiras. De acordo com o site oficial do DCTA (BRASIL, 2021b), para melhor gestão, em 2017 o DCTA instituiu o SINAER. Em síntese, este sistema visa potencializar e promover as condições necessárias à efetiva orientação dos processos de gestão da

pesquisa, sem se desviar do objetivo estratégico-militar de fomento tecnológico e industrial.

Para ser capaz de desempenhar tal missão, o SINAER detêm, em sua estrutura funcional, o Núcleo de Gestão da Inovação do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (NGI/DCTA) que assume as competências legais afetas aos Núcleos de Inovação Tecnológica² (NIT) públicos, que dá suporte às ICTs estabelecidas, consoante a Lei nº 10.973/2004 - Lei da Inovação (BRASIL, 2004).

Dessa forma, o SINAER, Figura 1, a partir de sua estrutura, proporciona o ambiente e o suporte para a projeção do Poder Aeroespacial, tendo em vista que propicia o desenvolvimento de diversos projetos de inovação na área aeronáutica e espacial, perseguindo a conquista do último objetivo pendente da Missão Espacial Completa Brasileira.

Figura 1 – Esquema Ilustrativo do SINAER.



Fonte: BRASIL, 2021b.

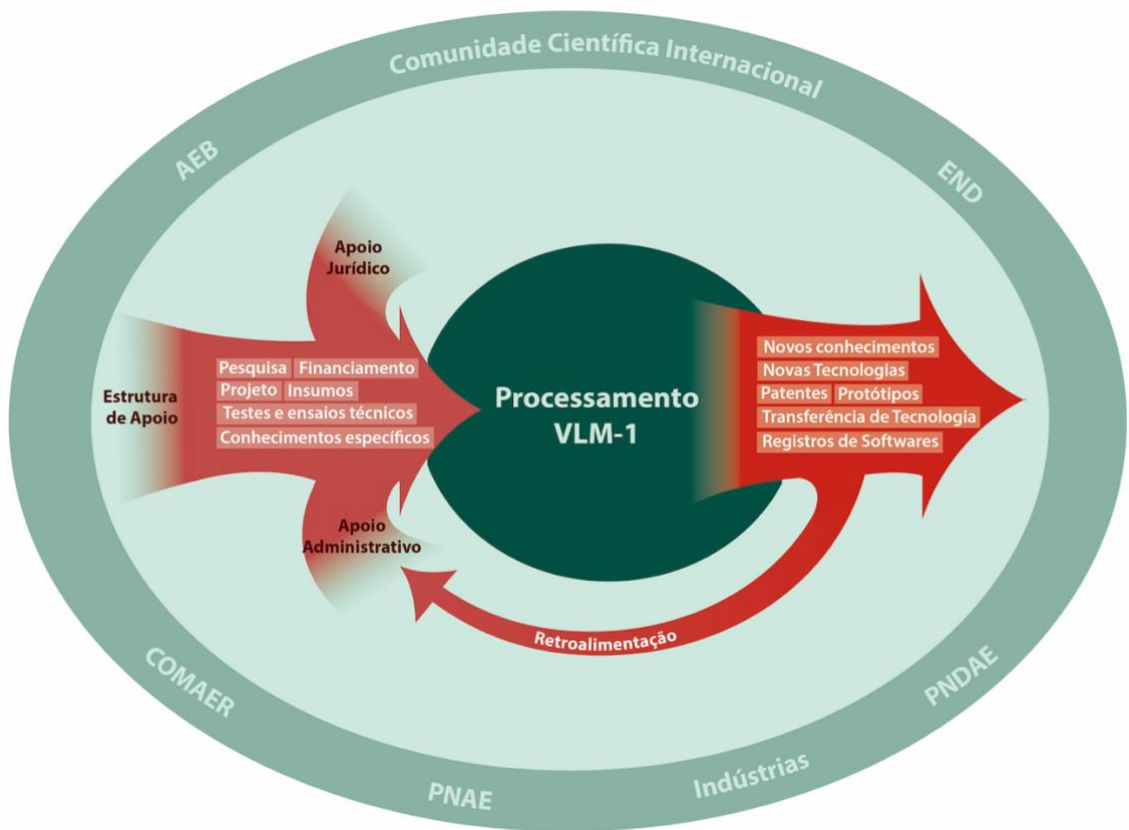
² Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT): estrutura instituída por uma ou mais ICTs, com ou sem personalidade jurídica própria, que tenha por finalidade a gestão de política institucional de inovação e por competências mínimas as atribuições previstas na Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004).

O NGI/DCTA, de acordo com o site institucional (BRASIL, 2021b), conta em sua estrutura com quatorze Instituições Científica, Tecnológica e de Inovação³ (ICT), organizações militares que atuam na área de pesquisa, de caráter científico e tecnológico no âmbito do Comando da Aeronáutica, conforme Figura 1.

Não resta dúvida de que o sistema que envolve o processo de desenvolvimento da tecnologia espacial é complexo e composto por diversos subsistemas, contudo, para o presente trabalho, interessa o subsistema circunscrito a ICT responsável pelo desenvolvimento do VLM-1, o Instituto de Aeronáutica e Espaço.

A Figura 2 atende ao primeiro aspecto da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 2010), ou seja, à ciência dos sistemas.

Figura 2 – Sistema de desenvolvimento do VLM-1.



Fonte: A autora.

³ Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação (ICT): órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos (BRASIL, 2004).

Em primeiro lugar, cabe observar que o sistema retratado na Figura 2 está imerso em um ambiente com outros Órgãos e Sistemas de quem sofre e promove influências, o DCTA está representado pelo COMAER, tendo em vista o necessário alinhamento das diretrizes entre os Órgãos subordinados. No tocante ao sistema de desenvolvimento do VLM-1, pode-se identificar diversas entradas, todas perpassam as estruturas de apoio administrativo e jurídico, além de demandarem uma estrutura de laboratórios e equipamentos que possibilitem a pesquisa e o desenvolvimento do projeto.

O processamento das entradas produz as diversas saídas descritas, com a contínua retroalimentação do sistema, principalmente quanto a produção de novos conhecimentos, tecnologias e testes de protótipos, além de se relacionarem diretamente com os Órgãos e Sistemas que orbitam o ambiente.

Como já mencionado anteriormente, a presente pesquisa se concretiza na análise do apoio jurídico no desenvolvimento do Veículo Lançador de Microsatélite, principalmente pelo financiamento de seu desenvolvimento decorrer de cofres públicos, o que agrega preocupação adicional acerca da responsabilidade do gestor, além da obrigatoriedade de emissão de parecer jurídico antecipado em qualquer procedimento de aquisição ou contratação de serviço pela Administração Pública, conforme Art. 38 da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e Art. 8 do Decreto nº 10.024/2019 (BRASIL, 2019), o que impacta diretamente no cronograma do projeto, a depender das aprovações, reprovações ou pedidos de reanálise por parte da Consultoria Jurídica da União (CJU), Órgão responsável pela assessoria e elaboração do referido documento.

Muitos aspectos sobre a legalidade jurídica impactam os processos de CT&I, como pontuado por Longato, o que motivou o Órgão de Consultoria Jurídica da União a uma “inovação organizacional compartilhada entre órgão de assessoria jurídica da Advocacia-Geral da União-AGU de São José dos Campos-SP (CJU-SJC) e as ICTs públicas assessoradas” (LONGATO, 2020).

O que ensejou essa inovação, **em primeiro lugar**, foi a **notória dificuldade de se formalizar determinadas relações jurídicas, vistas isoladamente**, mas necessárias para a execução de “projetos de CT&I” das ICTs públicas, notadamente por se considerar a existência de um regime jurídico especial de CT&I, cuja lógica torna incompatível adotar um ponto de vista segundo disposições normativas exclusivas de outro regime jurídico, a exemplo do regramento clássico das licitações e contratações públicas. **Em segundo**, cite-se a ausência de uma codificação mais apropriada para, sem obstar a

prática de CT&I, **garantir a juridicidade de todo ciclo de execução de cada projeto da ICT pública**, tendo em vista a incerteza, o risco e a dinâmica da evolução científica e tecnológica que perfazem características próprias de CT&I. **Em terceiro**, como consequência dos obstáculos antecedentes, **é comum o surgimento de outros problemas que prejudicam a finalidade da prática de CT&I, a exemplo de reiterados atrasos na execução dos projetos e o substancial aumento das despesas públicas**. (LONGATO, 2020, p. 1, grifo nosso).

É acertada a ação do órgão de assessoria jurídica da AGU ao promover uma inovação organizacional para potencializar os benefícios que a aplicação do regime jurídico de CT&I pode proporcionar.

Nesse viés, para análise da efetividade da Lei nº 10.973/2004 – Lei da Inovação (BRASIL, 2004), e seu Marco Legal, Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016), em potencializar os avanços na área espacial Brasileira, as demais variáveis do sistema devem ser consideradas estáveis.

5 METODOLOGIA

Para a pesquisa, o presente estudo seguiu o método dedutivo, quanto aos fins da pesquisa, entende-se como uma pesquisa aplicada.

O objetivo geral de identificar em que medida a Lei nº 10.973/2004 – Lei da Inovação (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 – Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016) contribuem para o desenvolvimento do projeto VLM-1, e os objetivos específicos de identificar quais modificações proporcionadas pelas referidas leis provocaram maior impacto nos projetos de CT&I e a identificação desse impacto especificamente no projeto VLM-1, foram alcançados por meio de pesquisa exploratória, pois o que se pretende é gerar informações úteis para se pensar sobre o processo de desenvolvimento de programas espaciais pelo DCTA, assim como, sobre o quanto a Lei nº 10.973/ 2004 (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016) contribuíram para o desenvolvimento do projeto VLM-1.

Portanto, trata-se de um estudo de caso, pois envolve aprofundamento sobre a influência das supracitadas leis no desenvolvimento do projeto VLM-1. O problema foi abordado de forma qualitativa e quantitativamente, a partir dos dados levantados, os mesmos foram classificados e analisados.

Quanto aos instrumentos para coleta de dados, foi utilizado questionário aplicado ao IAE e ao DCTA, responsáveis pelo desenvolvimento de programas

espaciais, e tabelas de controle de execução do projeto VLM-1 e processos geridos pelo Grupamento de Apoio de São José dos Campos (GAP-SJ), responsável pela execução das contratações de 19 Organizações militares, inclusive do IAE, por meio da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e Lei nº 10.520/2002 (BRASIL, 2002), regime jurídico comum de licitações e contratos.

A análise de dados se deu por estatística inferencial, ou seja, com base nos dados obtidos, procedeu-se a análise e alcançou-se as conclusões gerais.

Por fim, julga-se que não há limitações para a presente pesquisa, pois trata-se de um estudo de caso e foi possível o acesso a todos os dados do convênio do IAE com a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE), assim como, teve-se acesso a todos os dados de execução dos processos de aquisição e contratação de serviços efetuados pelo GAP-SJ.

6 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Em atenção ao segundo aspecto da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 2010), a tecnologia dos sistemas, com o objetivo de analisar os fatores de maior impacto promovido pela Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016), seguindo o método KPI, a partir de pesquisa realizada com os gestores e agentes administrativos envolvidos diretamente com os processos de projetos de CT&I, na âmbito do DCTA e IAE, foram selecionados os aspectos com mais de 50% de concordância por parte dos especialistas, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores de maior impacto promovidos pela Lei da Inovação e o Marco Legal.

Implementações da Lei da Inovação	Concordância
1 - Utilização das Fundação de Apoio para aquisição e/ou contratação de serviço vinculados ao projeto de CT&I.	100%
2 - Alocação do recurso orçamentário diretamente na Fundação de Apoio, sem aplicação imediata em compra ou contratação de serviço específico, ou seja, o recurso permanece alocado no objeto principal, permitindo sua utilização específica a posteriori, conforme gestão do gerente do projeto.	100%
3 - Promoção da cooperação e interação entre os entes públicos, entre os setores públicos e privado e entre empresas.	83,30%
4 - Elaboração de PAG único, com os processos acessórios apensados ao principal, ou seja, tratamento sistêmico do processo sob o aspecto jurídico, com análise de cada processo acessório vinculado ao objeto principal.	66,70%

Fonte: A autora.

Utilizando-se objetivamente os indicadores selecionados para analisar o impacto da Lei nº 10.973/2004 – Lei da Inovação (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 – Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016) no desenvolvimento do projeto VLM-1, observa-se que dos quatro indicadores é possível estabelecer nítido critério de comparação, com processos de natureza similar, sob uso do regime jurídico comum, para três deles, os itens 1, 2 e 4. Dessa forma, os critérios de análise foram delimitados quanto a estes parâmetros, os quais se inter-relacionam conforme será demonstrado.

No estudo de caso, verifica-se que o projeto VLM-1 é desenvolvido com apoio na gestão administrativa e financeira da FUNCATE, cujo convênio foi firmado com o IAE em dezembro de 2014, com base na Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004), o que favorece a análise de alguns dos parâmetros mencionados no parágrafo anterior.

Quanto ao item que versa sobre a elaboração de Processo Administrativo de Gestão⁴ (PAG) único, com os processos acessórios apensados ao principal, ou seja, tratamento sistêmico do processo sob o aspecto jurídico, com análise de cada processo acessório vinculado ao objeto principal, correspondente ao indicador 4 da tabela 1, faz-se necessário saber que, em processos de CT&I, há “notória dificuldade de se formalizar determinadas relações jurídicas isoladamente, mas necessárias para execução de projetos de CT&I” (LONGATO, 2020).

O ponto é relevante, pois, como dito por Longato (2020, p.14), algumas dissonâncias detectadas em relações jurídicas sob a ótica da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e da Lei nº 10.520/2002 (BRASIL, 2002) podem ser consideradas inexistentes quando submetidas à ótica do regime jurídico de CT&I, pois o foco não se trata daquele objeto particular e isolado, “o que passa a ser objeto da análise jurídica é a finalidade institucional da ICT e o objetivo constitucional da inovação” (LONGATO, 2020).

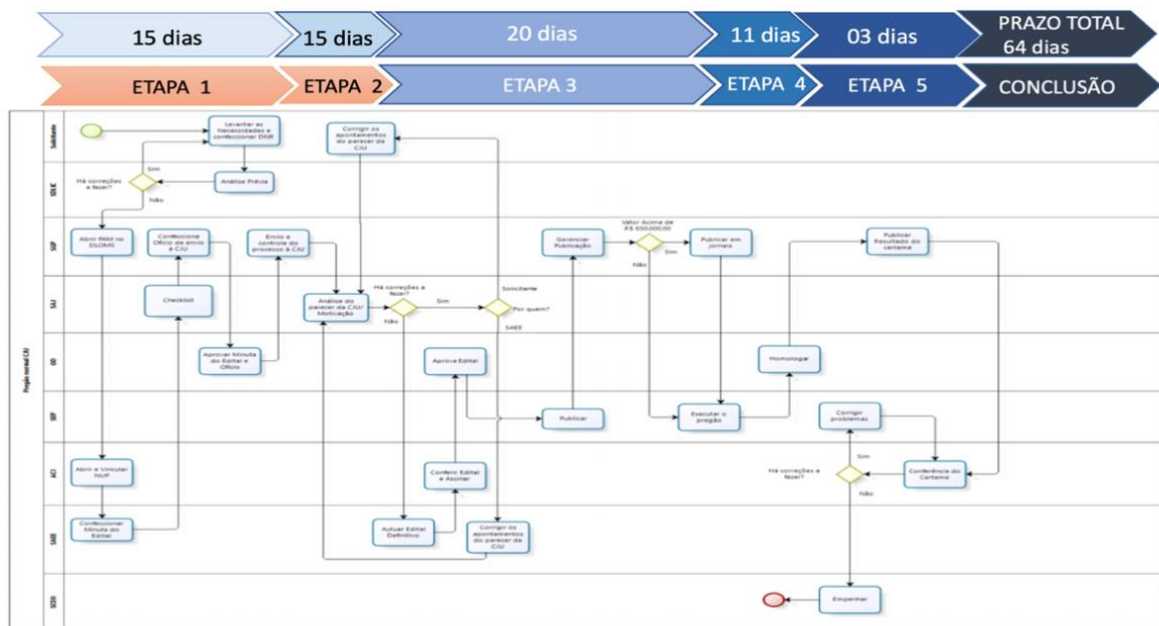
Com isso, tem-se superada a possibilidade de reprovação da aquisição ou contratação do serviço, o que acarretaria grandes prejuízos ao desenvolvimento do projeto, ou mesmo o pedido de reanálise do processo pelo Órgão de Consultoria Jurídica, o que aumenta em aproximadamente 30 dias a execução do processo,

⁴ Processo Administrativo de Gestão (PAG) - espécie de processo administrativo, na forma impressa ou na forma eletrônica, que consiste na organização e autuação de documentos ordenados cronologicamente relativos à gestão orçamentária, financeira, contábil e patrimonial (BRASIL, 2021c).

considerando o fluxograma de processos do GAP-SJ (BRASIL, 2020a), retratado na Figura 3. O referido fluxograma é relativo a modalidade de licitação pregão, não será detalhado por não ser o objeto da presente pesquisa, contudo, cabe clarificar que todo o processo foi dividido em cinco etapas.

Em síntese, a etapa um compreende a elaboração do pedido pelo setor requisitante, elaboração do edital de licitação, e demais documentos obrigatórios, pelo setor de licitações do GAP-SJ, para submissão à análise jurídica da CJU; a etapa dois consiste na análise jurídica pela CJU com emissão de parecer jurídico que poderá aprovar sem ressalvas, aprovar com ressalvas ou não aprovar a continuidade do processo; na etapa três faz-se a elaboração do edital definitivo, nos termos da aprovação da CJU, é nessa etapa que a Assessoria de Controle Interno do GAP-SJ promove a conferência, e o Ordenador de Despesas autoriza formalmente a publicação do certame; na etapa quatro ocorre a licitação, com a apresentação das propostas e documentação pelas empresas concorrentes, assim como a análise e julgamento pelo pregoeiro; na etapa cinco o Ordenador de Despesas homologa os atos praticados no certame licitatório. Após a homologação pode-se efetivar a aquisição do material ou a contratação do serviço solicitado (BRASIL, 2020a).

Figura 3 – Fluxograma de Processo do GAP-SJ.



Fonte: BRASIL, 2020a.

O fluxograma ilustrado na Figura 3 é longo, e mesmo sem aprofundamento do tema é possível observar que cada etapa compreende inúmeras ações, o que é útil na compreensão do fato de que processos executados sob regime jurídico comum são tratados individualmente e passam por uma série de análises e aprovações pertinentes a sua natureza.

Dessa forma, caso o processo não tenha sua continuidade aprovada pela CJU na etapa dois, ou demande nova análise jurídica, tem-se a necessidade de repetir as etapas uma e dois, aumentando o prazo total em mais 30 dias.

Cabe informar que os prazos destacados na Figura 3 consideram a situação ótima de fluxo do processo, no caso concreto, como será observado mais adiante, a grande maioria das contratações percorreram prazo de mais de 100 dias para sua efetivação. As contratações efetuadas em prazo menor do que o demonstrado no fluxograma são situações de exceção, casos em que a Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) dispensa a análise do processo por parte da CJU, em geral, referem-se a despesas de valores irrisórios ou pagamento de diárias à militares ou civis em missões fora de sede.

Na análise do indicador 2, que trata da possibilidade de alocação do recurso orçamentário diretamente na Fundação de Apoio⁵, sem aplicação imediata em compra ou contratação de serviço específico, ou seja, o recurso permanece alocado no objeto principal, permitindo sua utilização específica a posteriori, conforme gestão do gerente do projeto, embora pareça uma questão burocrática, não o é, pois em conformidade com a Constituição Federal de 1988, Art. 165, Inciso III (BRASIL, 1988), o Poder Executivo estabelece orçamentos anuais, ficando vinculada a aplicação dos créditos ao exercício financeiro do ano em questão (BRASIL, 1964).

Dito de outra forma, os recursos descentralizados até 31 de dezembro de um ano precisam ter aplicação imediata, ou seja, precisam ser imediatamente aplicados na compra ou contratação de serviço já licitado, pois na virada do ano esses recursos são bloqueados e retornam aos cofres públicos, sem garantia de retorno para o ano que se inicia, pois sua previsão constava no planejamento do ano que se findou, trata-se do princípio da anualidade orçamentária (BRASIL, 1964).

⁵ Fundação de Apoio: fundação criada com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão, projetos de desenvolvimento institucional, científico, tecnológico e projetos de estímulo à inovação de interesse das ICTs, registrada e credenciada no Ministério da Educação e no Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2004).

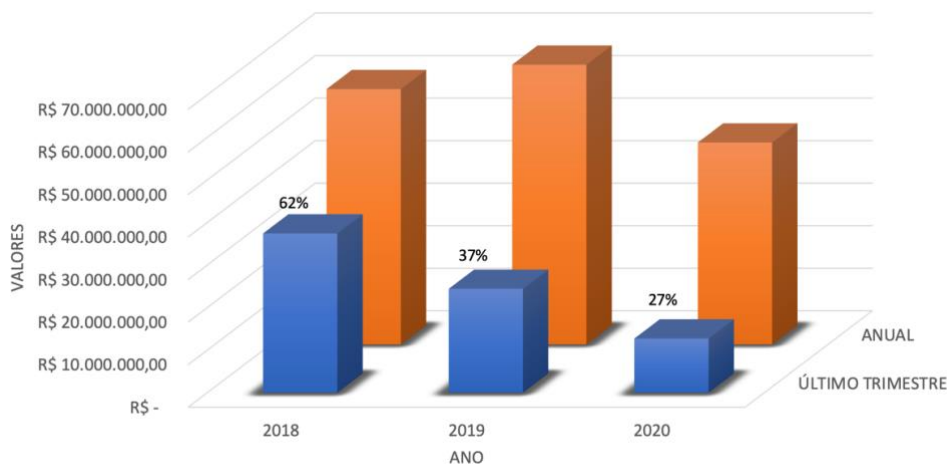
Conforme visto na Figura 3, em condição ótima de fluxo de processo, e sem necessidade de reanálise por parte da CJU, demanda-se ao menos 64 dias para se efetivar uma contratação, dessa forma, recursos orçamentários disponibilizados a partir do mês de outubro ficam sob risco de não serem executados, o que gera impacto negativo no desenvolvimento do projeto, até porque, em projetos de CT&I, as necessidades de contratação podem surgir de forma intempestiva, impedindo um planejamento que permita a elaboração antecipada do processo licitatório.

Na medida em que o recurso orçamentário pode ser alocado diretamente na Fundação de Apoio, sem aplicação imediata em compra ou contratação de serviço específico, além de permitir a aplicação dos recursos de forma mais prioritária, pois não há a necessidade de efetivar a contratação de fase menos relevante no momento, apenas para garantir a aplicação do orçamento, também garante-se a aplicação da totalidade dos recursos recebidos.

Embora não seja desejável que os recursos orçamentários sejam disponibilizados para os Órgãos no último trimestre do ano, isso é uma realidade, conforme pode ser observado no Gráfico 1, o qual demonstrado o fenômeno nos anos 2018, 2019 e 2020.

Nota-se que parcela significativa do orçamento foi disponibilizado para os Órgãos no último trimestre, em 2018 esse percentual superou 60%, o que corrobora com a relevância atribuída ao indicador selecionado, pois alocar a totalidade dos créditos diretamente na Fundação de Apoio garante a utilização da integralidade dos recursos, independentemente do período em que for disponibilizado.

Gráfico 1 – Valores Recebidos pelo GAP-SJ.

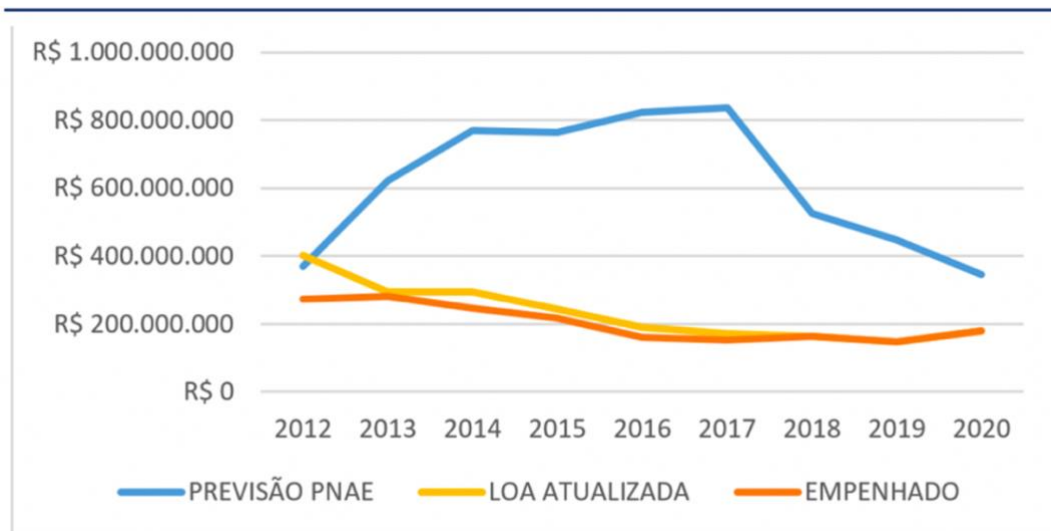


Fonte: Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI).

Sob este aspecto, cabe mais uma análise, a da motivação para a totalidade dos especialistas apontarem esta possibilidade implementada pela Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004) como relevante, a explicação encontra-se estampada no relatório de gestão da Agência Espacial Brasileira referente ao ano de 2020 (BRASIL, 2021e), o qual aponta para o descompasso entre a previsão da necessidade de recursos orçamentários estimados pelo Programa Nacional de Atividades Espaciais e a efetivada pela Lei Orçamentária Anual (BRASIL, 1988).

Observa-se no Gráfico 2 que o próprio PNAE vem promovendo redução gradativa e significativa em seu planejamento, e mesmo com este esforço, não se consegue alocar os recursos necessários para o cumprimento das metas planejadas. Nesse cenário, a aplicação da totalidade dos recursos destinados ao projeto VLM-1 é fundamental para sua concretização.

Gráfico 2 – Relação entre orçamento do PNAE e das Leis Orçamentárias (2012-2020).



Fonte: BRASIL, 2021e.

Referente ao indicador que versa sobre a utilização da Fundação de Apoio para aquisição e/ou contratação de serviço vinculados ao projeto de CT&I, a análise converge para questões apontadas na análise dos dois indicadores anteriores, pois se relaciona com a aplicação dos recursos orçamentários e com o tempo para se obter o material ou serviço necessário.

Com o recurso orçamentário relativo ao projeto VLM-1 alocado na Fundação de Apoio, ou seja, na FUNCATE, o gestor do projeto pode demandar as aquisições e

contratações sempre que a necessidade surgir, de certo que existem procedimentos formais para a manifestação dessa demanda, em modelo similar ao que ocorre ao apresentar a demanda para a aquisição ou contratação de serviço por parte do GAP-SJ, porém, as cinco etapas referentes ao processo licitatório não acontece, ficando a cargo da Fundação de Apoio os procedimentos para efetivação da contratação (BRASIL, 2014).

Do que foi dito, dois pontos merecem destaque, o primeiro é o fato de que o gestor do projeto pode demandar as aquisições e contratações para a FUNCATE sempre que a necessidade surgir, não estando condicionado aos prazos estabelecidos pelos Órgãos a quem se subordina. Esse destaque é devido pois as regras que regem o funcionamento da Administração Públicas são burocráticas e demandam tempo para execução de suas fases (BRASIL, 1993; 2019). Nesse sentido, o planejamento deve ocorrer com elevada antecedência.

A título de exemplo, nos anos de 2020 e 2021, em conformidade com o Ofício nº 6/DCTA/2020, de 27 de fevereiro de 2020, e Ofício nº 1/DCTA/1114, de 21 de janeiro de 2021, a data limite para abertura de processo de compra ou contratação de serviços por intermédio do GAP-SJ foi fixada pelo DCTA em 30 de junho, a partir de tal prazo haveria a necessidade de envolvimento da alta gestão dos Órgãos para se ter concedida autorização para a abertura de processo em caráter de excepcionalidade. Isso ocorre porque o GAP-SJ atende a 19 Organizações e precisa cumprir calendário de execução orçamentário estabelecido pelo COMAER. Em 2020, por exemplo, o calendário previa execução da totalidade dos recursos até novembro (BRASIL, 2020c).

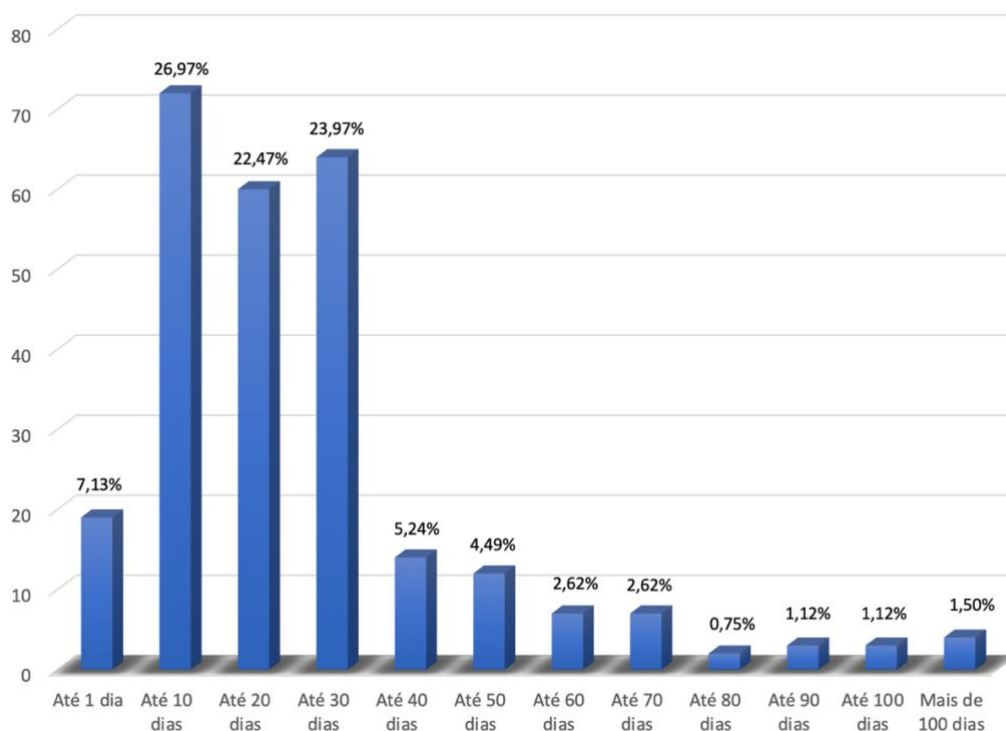
Nesse ponto, uma ponderação se faz necessária, pois parece confusa essa questão de prazos, já que foi dito anteriormente que pode ser recebido crédito em 31 de dezembro e agora surge uma data limite em novembro. O orçamento obedece ao princípio da anualidade orçamentária (BRASIL, 1964), como já mencionado, para garantir execução da maior parcela possível desses recursos dentro do exercício financeiro, o COMAER tem utilizado a seguinte estratégia, estabelece-se uma data precoce para execução dos recursos disponibilizado, findo o prazo, ocorre o recolhimentos dos saldos remanescentes e redistribuição para aqueles que estão aptos a executá-los de forma imediata (BRASIL, 2020c).

Em síntese, há um achatamento dos prazos para a garantia do melhor aproveitamento do orçamento, a consequência é a necessidade de maior

planejamento e antecipação por parte das Organizações que formalizam seus pedidos ao GAP-SJ. Ocorre que esta sistemática se torna um entrave nos projetos de CT&I, como o VLM-1, por suas características específicas já mencionadas.

O segundo ponto que merece maior exploração é sobre a velocidade de atendimento às demandas apresentadas. O Gráfico 3 mostra o atendimento de todos os pedidos apresentados pelos gerentes do projeto VLM-1 e o prazo para efetiva contratação pela FUNCATE, no período de janeiro de 2015 à junho de 2021.

Gráfico 3 – Pedidos do VLM-1 atendidos pela FUNCATE e seus respectivos prazos de contratação.



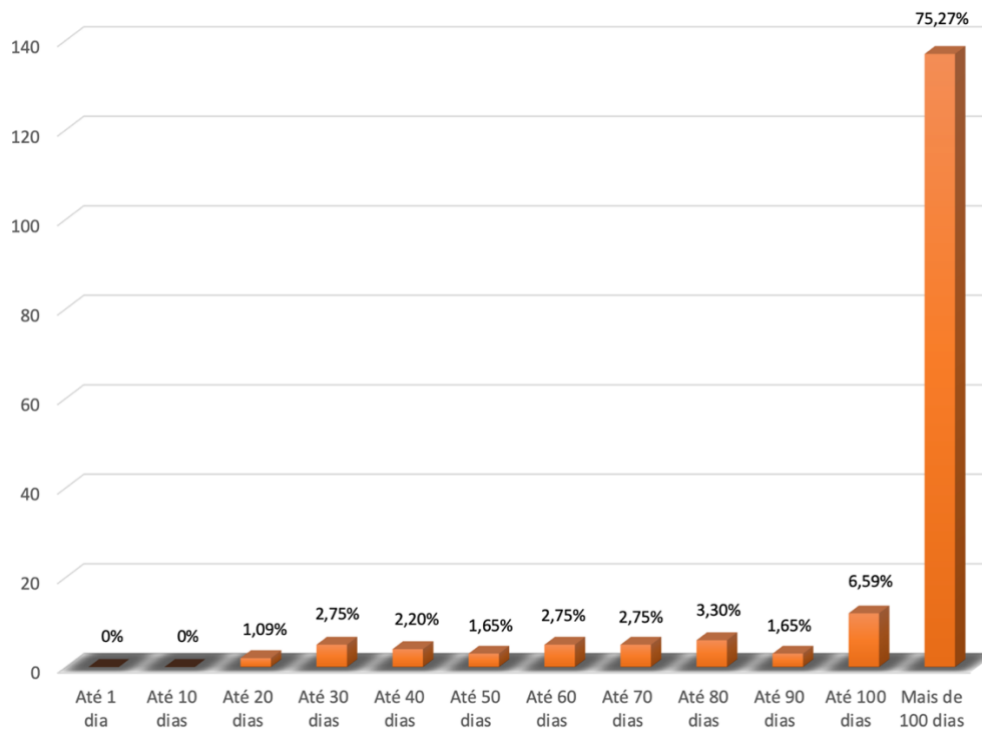
Fonte: IAE, 2021.

Em cumprimento ao Decreto nº 8.241/2014 (BRASIL/2014), os pedidos apresentados à FUNCATE são formalizados por meio de um Termo de Referência (TR) elaborado pelo gestor do projeto, cada TR pode conter um ou mais itens, dessa forma, os 267 Termos de Referências consolidados no gráfico representam o atendimento de mais de 1900 itens contratados, com um percentual de 80% dos TR atendidos em até 30 dias.

Como parâmetro de comparação, para melhor compreender a efetividade da utilização da Fundação de Apoio na aquisições e contratações de serviços para o

desenvolvimento do VLM-1, analisou-se os processos executados pelo GAP-SJ de janeiro à junho de 2021, quanto ao tempo de atendimento dos pedidos, sabendo-se que os processos foram realizados com base na Lei nº 8.666/1993 – Lei de Licitação e Contratos (BRASIL, 1993) ou na Lei nº 10.520/2002 – Pregão Eletrônico (BRASIL, 2002).

Gráfico 4 – Prazos praticados pelo GAP-SJ em 2021 para efetivação da contratação com base na Lei Comum de Licitação.



Fonte: GAP-SJ, 2021.

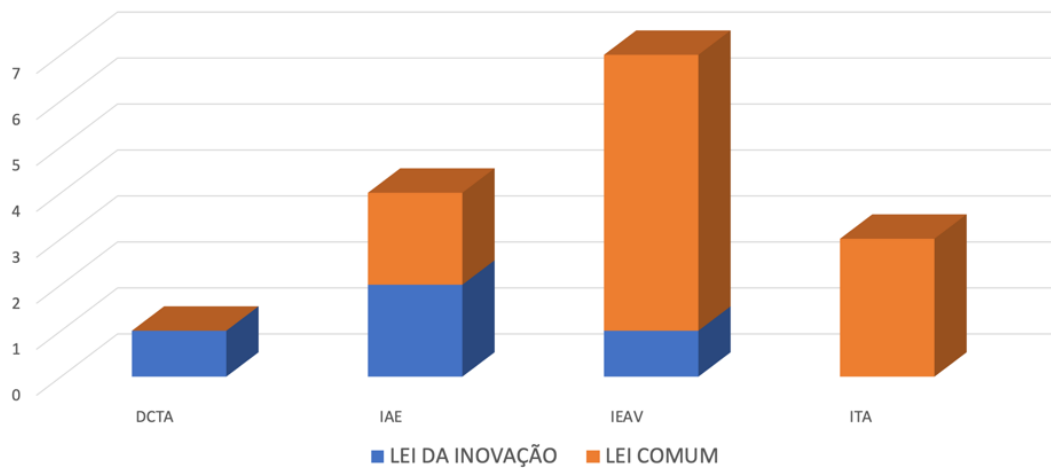
Observa-se que o Gráfico 4 encontra-se invertido quando comparado ao tempo de atendimento praticado pela FUNCATE, com a grande maioria dos pedidos demandando mais de 100 dias para sua conclusão. O fenômeno ocorre em virtude do rito processual já visto na Figura 3, em cumprimento ao estabelecido na Seção IV da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e no Art. 8 do Decreto nº 10.024/2019 (BRASIL, 2019), dessa forma, leva-se ao menos 64 dias para o processo percorrer todo o fluxo necessário para sua conclusão.

Em síntese, durante a vigência do convênio do IAE com a FUNCATE, firmado com base na Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004), observa-se que aproximadamente 80% dos pedidos atendidos em até 30 dias, e nem 2% levaram mais de 100 dias para

execução, enquanto a contratação pelo regime jurídico comum efetivado pelo GAP-SJ, os pedidos atendidos em até 30 dias não chegaram a 4%, e demandaram mais de 100 dias cerca de 75% da totalidade dos pedidos. Os dados, por si só, esclarecem a motivação para que todos os especialistas tenham apontado esta característica como relevante.

Atualmente existem 16 projetos em desenvolvimento pelas ICTs ligadas ao SINAER, desse universo, apenas 4 estão fazendo uso do regime jurídico de CT&I, conforme Gráfico 5.

Gráfico 5: Projetos estratégicos do COMAER e a indicação do regime jurídico adotado.



Fonte: NGI/DCTA, 2021.

Tal gráfico nos leva ao último aspecto da Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 2010), a filosofia dos sistemas. Dada a complexidade do desenvolvimento do projeto VLM-1, cujo sistema foi ilustrado na Figura 2, e sob o prisma da análise dos indicadores estabelecidos, é possível reconsiderar a prática do Comando da Aeronáutica quanto ao uso das normas e leis tradicionais, ou seja, Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e Lei nº 10.520/2002 (BRASIL, 2002), na execução do orçamento público voltado para o desenvolvimento de projetos de CT&I. Abre-se espaço para reorientação do pensamento.

7 CONCLUSÃO

O Veículo Lançador de Microssatélite é a principal ação para acesso ao espaço apoiado e financiado pela Agência Espacial Brasileira, sua realização permitirá que o Brasil entre no rol do grupo de países com a capacidade de colocar carga útil em órbita, além de permitir a concretização do último objetivo estabelecido pela Missão Espacial Completa Brasileira de 1979 (BRASIL, 2021e), ou seja, acesso ao espaço.

As vantagens estratégicas decorrentes da capacidade que se pretende obter com o sucesso do projeto VLM-1 são expressivas. Ainda em 2010, como visto na presente pesquisa, o Centro de Estudos e Debates Estratégicos da Câmara dos Deputados (BRASIL, 2010) aponta para o impacto que a exploração espacial proporciona na disputa de poder entre as nações, dando ênfase não apenas ao aumento do poderio militar, mas também na promoção do desenvolvimento econômico e na ampliação do prestígio político, o que é corroborado pela DCA 1-1 Doutrina Básica da FAB (BRASIL, 2020b).

Foi possível verificar, no breve histórico apresentado, que as atividades voltadas para o acesso ao espaço, no âmbito do COMAER, datam de 1960. Em 1965, o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno já estava em operação, e em 1984, ocorreu a primeira revisão conceitual do Veículo Lançador de Satélite, projeto com o mesmo objetivo de acesso ao espaço e antecessor do VLM-1 (BRASIL, 2021d).

A pesquisa se concentrou em investigar em que medida a Lei nº 10.973/2004 – Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 – Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016) contribuem para o desenvolvimento do projeto VLM-1 pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço, trata-se de um estudo de caso.

Considerando a natureza complexa do objeto, optou-se por adotar a Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 2010) como teoria norteadora da pesquisa. Nesse caminho, foi necessário conhecer o Sistema de Inovação da Aeronáutica, instituído pelo DCTA em 2017, cuja finalidade, em síntese, é promover condições necessárias para o processo de gestão da pesquisa e dar suporte às Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (BRASIL, 2021b). O SINAER conta com 14 ICTs e Organizações Militares em sua estrutura, sendo o Instituto de Aeronáutica e Espaço a ICT responsável pelo desenvolvimento do VLM-1 (BRASIL, 2021b).

Para bem caracterizar a utilização da TGS (BERTALANFFY, 2010), foi necessário percorrer três aspectos principais. O primeiro aspecto definido por

Bertalanffy é a ciência dos sistemas, o qual foi alcançado pela compreensão de que o projeto do VLM-1 está imerso em um sistemas complexo, o qual demanda a interligação de várias áreas do conhecimento, além de estar inserido em um ambiente de onde sofre e imprime influência.

Para o atendimento da segunda característica da TGS (BERTALANFFY, 2010), a tecnologia dos sistemas, fez-se necessário a adoção de um método para observação e análise. Tal aspecto orientou a coleta de dados e análise dos resultados da pesquisa.

Dessa forma, por meio da *Key Performance Indicator* (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2017), selecionou-se as mudanças e implementações da Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004) e da Lei nº 13.243/2016 com maior impacto no desenvolvimento de projetos de CT&I. Tal seleção se deu a partir de pesquisa realizada com especialistas que atuam no SINAER e no projeto VLM-1. Esta etapa foi importante para garantir a efetividade do método, pois o uso do KPI exige a seleção dos indicadores mais importantes para se alcançar o objetivo do negócio, no caso concreto, o sucesso no desenvolvimento do projeto (FRANCISCHINI; FRANCISCHINI, 2017).

A partir das implementações selecionadas, iniciando pela análise do indicador que, em síntese, retrata a possibilidade de se instituir PAG único com todos os processos acessórios apensados ao principal, nota-se que o ganho se manifesta no tratamento sistêmico das aquisições e contratações de serviços afetos ao projeto. Longato (2020, p.1) aponta para a dificuldade de determinadas relações jurídicas, afetas a projetos de CT&I, serem formalizadas isoladamente. Dessa forma, o tratamento sistêmico elimina dissonâncias que se fariam presentes sob a ótica do regime jurídico comum de licitações e contratos, e que colocariam em risco a concretização da compra ou contratação do serviço, afetando o cronograma do projeto (LONGATO, 2020, p. 14).

Na análise do indicador que versa sobre a possibilidade de alocação de recurso orçamentário diretamente na Fundação de Apoio, sem a necessidade de aplicação na aquisição de um material ou contratação de serviço específicos, a relevância recai no aproveitamento integral dos recursos disponibilizados em favor do projeto, tendo em vista que a presente pesquisa demonstrou que o orçamento aprovado pela Lei Orçamentária Anual é muito aquém do planejado pelo PNAE (BRASIL, 2021e). Ainda, para contratação realizada por Órgão da Administração Pública, há grande burocracia

e formalidade a serem cumpridas, em alinhamento com o estabelecido na Seção IV da Lei nº 8.666/1993 (BRASIL, 1993) e no Art. 8 do Decreto nº 10.024/2019 (BRASIL, 2019).

Ademais, o princípio da anualidade orçamentária (BRASIL, 1964) impede que recursos orçamentários de um ano passe para o ano seguinte, ou seja, créditos recebidos em 2021 devem ser executados em 2021, o que pode ser um risco ao se considerar os prazos necessários para o cumprimento do fluxograma de processo do GAP-SJ (BRASIL, 2020a). Na análise dos dados apresentados, verificou-se que mais de 75% dos processos levam mais de 100 dias para sua conclusão. Dessa forma, a alocação dos recursos de forma imediata, diretamente na Fundação de Apoio, garante seu uso oportuno em favor do desenvolvimento do VLM-1.

Referente ao indicador que trata da possibilidade de aquisição de bens e contratação de serviços por meio da Fundação de Apoio, a partir dos dados levantados, identificou-se que o ganho se dá em relação ao tempo de atendimento aos pedidos.

Conforme dito por Longato (2020, p.1), “é comum o surgimento de outros problemas que prejudicam a finalidade da prática de CT&I, a exemplo de reiterados atrasos na execução dos projetos”, de certo que atrasos nas aquisições e contratações dos serviços afetam o cronograma do desenvolvimento do projeto.

No caso concreto, os dados demonstram que aproximadamente 80% das aquisições e contratações efetivadas pela FUNCATE, em favor do VLM-1, se deram em até 30 dias, com apenas 4% superando o tempo de 100 dias.

Em análise dos pedidos processados pelo GAP-SJ, os quais não se beneficiam da Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004) e estão subordinados à burocracia e formalidades inerentes à gestão da Administração Pública (BRASIL, 1993; 2019), tem-se o resultado demonstrado no Gráfico 4, o qual aponta que foram necessários mais de 100 dias para a efetivação de cerca de 75% dos pedidos.

Dessa forma, em análise objetiva das informações levantadas, tem-se que os pedidos, em atendimento pela Fundação de Apoio, foram realizados em cerca de 300% mais rápido nas aquisições ou contratações de serviços necessários ao projeto, quando comparado ao GAP-SJ.

Em atendimento da terceira característica da TGS (BERTALANFFY, 2010), a filosofia dos sistemas, pode-se concluir que os dados apresentados e analisados possibilitaram a compreensão da complexidade do sistema de desenvolvimento do

VLM-1, assim como foi possível confirmar que a Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016) constituem-se em um elemento que permite uma reorientação da dinâmica do desenvolvimento do projeto, o que propicia o surgimento de um novo paradigma.

Isto posto, conclui-se que a Lei nº 10.973/2004 – Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e a Lei nº 13.243/2016 – Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (BRASIL, 2016) contribuem significativamente para o desenvolvimento do projeto Veículo Lançador de Microsatélite.

Por fim, verificou-se que existem 16 projetos em desenvolvimento pelas ICTs ligadas ao SINAER (BRASIL, 2021b), dos quais, 12 não estão fazendo uso da Lei nº 10.973/2004 (BRASIL, 2004) e da Lei nº 13.243/2016 (BRASIL, 2016). Diante dos resultados verificados na presente pesquisa, surge como oportunidade de investigação futura a motivação pela não adesão às referidas leis.

REFERÊNCIAS

- BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 2010.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **A Política Espacial Brasileira**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudos/arquivos/politica-espacial/a-politica-espacial-brasileira>. Acesso em: 28 abr. 2021.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **Centro de Estudos e Debates Estratégicos**. Brasília, DF, 2021a. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/altosestudos/historico-e-atribuicoes>. Acesso em: 28 abr. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica. **Inovação Tecnológica**. São José dos Campos, SP, 2021b. Disponível em: <http://www.cta.br/index.php/sinaer-inovacao#o-sistema>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Economia e Finança da Aeronáutica. **Manual Eletrônico do Regulamento de Administração da Aeronáutica**. Brasília, DF, 2021c. Disponível em: www.diref.intraer/novoRada.html. Acesso em: 15 de jul. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Grupo de Apoio de São José dos Campos. Portaria GAP-SJ nº 230/3PG, de 16 de julho de 2020a. **Boletim Interno Ostensivo [do GAP-SJ]**, São José dos Campos, SP, n. 137, p. 50, 04 ago. 2020.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Aeronáutica e Espaço. **Projetos em desenvolvimento**. São José dos Campos, SP, 2021d. Disponível em: <https://www.iae.cta.br/index.php/todos-os-projetos/projetos-aeronautica/projetos-vlm-1>. Acesso em: 15 mar. 2021.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria n. 1.224/GC3, de 10 de novembro de 2020. Aprova a reedição da Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira - Volume 1 (DCA 1-1). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 205, f. 14971, 12 nov. 2020b.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Portaria n. 1.597/GC3, de 10 de outubro de 2018. Aprova a reedição da DCA 11-45 “Concepção Estratégica – Força Aérea 100” (DCA 11-45). **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 180, f. 11265, 15 out. 2018.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Secretaria de Economia e Finanças da Aeronáutica. **Manual Eletrônico de Execução Orçamentária, Financeira e Patrimonial**. Brasília, DF, 2020c. Disponível em: manual.sefa.intraer/libraries/iframe/pdf/modulo_14.pdf. Acesso em: 15 de jul. 2021.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 05 de outubro de 1988. 38. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

BRASIL. Decreto n. 8.241, de 21 de maio de 2014. Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, para dispor sobre a aquisição de bens e a contratação de obras e serviços pelas fundações de apoio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8241.htm. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. Decreto n. 10.024, de 20 de setembro de 2019. Regulamenta a licitação, na modalidade pregão, na forma eletrônica, para a aquisição de bens e a contratação de serviços comuns, incluídos os serviços comuns de engenharia, e dispõe sobre o uso da dispensa eletrônica, no âmbito da administração pública federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D10024.htm. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. Lei n. 4.320, de 17 de março de 1964. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1964. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4320.htm. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Institui normas para licitações e contratos da Administração Pública Federal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Lei n. 10.520, de 17 de junho de 2002. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10520.htm. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. Lei n. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 15 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Agência Espacial Brasileira. **Relatório de Gestão 2020**. Brasília, DF, 2021e. Disponível em: https://www.gov.br/aeb/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/2020/relatorio_de_gestao_v14052021.pdf. Acesso em: 15 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Escola Superior de Guerra. **Fundamentos do Poder Nacional**. Rio de Janeiro, RJ, 2020d. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/esg/centrais-de-conteudo>. Acesso em: 16 mar. 2021.

FRANCISCHINI, Andresa S. N.; FRANCISCHIN, Paulino G. **Indicadores de desempenho**. 1. ed. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. *E-book*.

LONGATO, Carlos Freire. Caso da Consultoria Jurídica da União em São José dos Campos-CJU-SJC, INPE e DCTA: Uma inovação em matéria organizacional, concernente ao assessoramento jurídico das ICTs da União situadas em São José dos Campos, SP. **Caderno N° 3 - NJ-OIC-IEA/USP**, São Paulo, SP, p. 1-20, 2020. No prelo.