



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

BRIG ENG AUGUSTO LUIZ DE CASTRO **OTERO**

**Programa Espacial Brasileiro:**  
O fim do Empreendimento Cyclone-4

Rio de Janeiro  
2017





UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

BRIG ENG AUGUSTO LUIZ DE CASTRO **OTERO**

**Programa Espacial Brasileiro:**  
O fim do Empreendimento Cyclone-4

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.

Linha de Pesquisa: Relação entre Estados, Pensamento Estratégico Contemporâneo e Poder Aeroespacial.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Filomena Fontes Ricco

Rio de Janeiro  
2017

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA**

Otero, Augusto Luiz de Castro

O87      Programa Espacial Brasileiro: o fim do  
empreendimento Cyclone-4 / Augusto Luiz de Castro  
Otero. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea,  
2017.

172 f.: il., enc.

Orientadora: Maria Filomena Fontes Ricco  
Dissertação (mestrado) – Universidade da Força  
Aérea, Rio de Janeiro, 2017.  
Referências: f. 136-147

1. Espaço aéreo. 2. Políticas públicas. 3. Relações  
internacionais. 4. Poder Aeroespacial I. Título. II. Ricco,  
Maria Filomena Fontes. III. Universidade da Força Aérea.

CDU:629.7(81)

BRIG ENG AUGUSTO LUIZ DE CASTRO OTERO

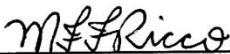
**Programa Espacial Brasileiro:**  
**O fim do Empreendimento Cyclone-4**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.

Linha de Pesquisa: Relação entre Estados, Pensamento Estratégico Contemporâneo e Poder Aeroespacial.

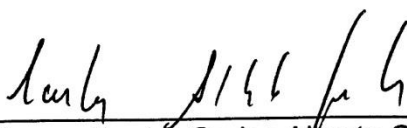
Orientadora: Profa. Dra. Maria Filomena Fontes Ricco

Aprovada em 29 de agosto de 2017, por:



---

Professora Doutora Maria Filomena Fontes Ricco – UNIFA



---

Professor Doutor Carlos Alberto Gurgel Veras – UNB



---

Professora Doutora Patrícia de Oliveira Matos – UNIFA

Rio de Janeiro  
2017



Este trabalho é dedicado a todos os brasileiros que proporcionam o desenvolvimento das atividades espaciais brasileiras por meio do domínio das tecnologias que permitam ao Brasil o acesso autônomo ao espaço. Esses compreendem que as tecnologias necessárias à atividade espacial são de elevada complexidade e permitem inovar produtos e processos de alto valor agregado, sabem que os prazos da pesquisa espacial e de retorno dos investimentos são longos e, portanto, abdicam do sucesso imediatista, conhecem a transversalidade do desenvolvimento das atividades espaciais e seu custo elevado, mas não esmorecem diante das adversidades encontradas do ponto de vista das barreiras tecnológicas, da infraestrutura brasileira incipiente para um programa espacial robusto, da falta de vontade política dos governantes e principais atores do programa espacial brasileiro em transformar o programa espacial em política de estado, da escassez de recursos de toda ordem e dos incansáveis discursos inflamados sem a correspondente ação política, estratégica, operacional e financeira. A todos vocês a minha continência!





## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho só foi possível com o apoio incansável, persistente e eficaz da minha amiga e orientadora, Dra Maria Filomena Fontes Ricco, do corpo docente da Universidade da Força Aérea Brasileira, do meu amigo e coautor em artigo, Cel R1 Carlos Alberto Gonçalves de Araujo, da Escola Superior de Guerra, dos meus amigos e colaboradores na pesquisa, Maj Brig. R1 Tiago da Silva Ribeiro, vice-diretor técnico da binacional ACS, Brig. R1 Venâncio Alvarenga Gomes, chefe do Subdepartamento Técnico (SDT) do DCTA, Ten Cel R1 Mário Niwa, chefe da subdivisão de certificação espacial do OCE, Maj Eng Christian Giorgio Roberto Taranti, representante da coordenadoria de projeto espaciais do IAE, assim como a todos os amigos e amigas da turma 2015-2017 do Programa de Pós-Graduação e, Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea Brasileira. A todos vocês meus mais sinceros agradecimentos.



## RESUMO

Em 2005 o Brasil e a Ucrânia estabelecem a empresa binacional *Alcantara Cyclone Space* com o objetivo de viabilizar o negócio de acesso ao espaço para ambos os países. Passados dez anos o Brasil denuncia o Tratado com a Ucrânia sem que os objetivos da binacional tenham sido atingidos. Compreender as razões da descontinuação do Empreendimento Cyclone-4 no âmbito do programa espacial brasileiro é o principal objetivo desta pesquisa explanatória, que aborda o assunto qualitativamente pelos referenciais teóricos do poder aeroespacial, das relações internacionais e da gestão estratégica. A base legal e a implementação da *Alcantara Cyclone Space* são apresentadas. Políticas públicas, estratégias para o setor espacial e a evolução do programa nacional de atividades espaciais (no segmento acesso ao espaço e infraestrutura espacial) são discutidas em seus desenvolvimentos durante os últimos dez anos. Marcos de implementação do Empreendimento Cyclone-4 são identificados e correlacionados com as políticas públicas, os planos, os programas e as estratégias para o setor espacial. E os resultados indicam três vertentes. Primeira, o Empreendimento Cyclone-4 tem como principais fatores de descontinuidade: o não alinhamento estratégico e tecnológico com os planos e programas de acesso ao espaço, em 2005; sua gestão não eficiente, não eficaz, e não efetiva; e a denúncia do Tratado, em 2015. Segunda, benefícios também são advindos do evento, como o ganho operacional do CLA e a reabertura da discussão dos tratados de salvaguarda com outros países. Terceira, há efeito do Empreendimento Cyclone-4 no Poder Aeroespacial Brasileiro (em especial nos componentes Infraestrutura Aeroespacial, Indústria Aeroespacial, Complexo Científico e Tecnológico, e Programa Espacial Brasileiro), com impacto direto no Segmento Acesso ao Espaço e consequências para o desenvolvimento econômico, tecnológico e social brasileiro, o que suscita questionamentos ao mesmo tempo em que oferece aprendizado para a soberania nacional.

**Palavras-chave:** Acesso ao espaço. Políticas Públicas. Relações Internacionais. Poder aeroespacial.



## **ABSTRACT**

*In 2005, Brazil and Ukraine established the Alcantara Cyclone Space company with the goal of enabling the access to space business for both countries. Ten years later Brazil denounces the treaty with Ukraine without the goal of the Alcantara Cyclone Space company being reached. Understanding the reasons for the discontinuation of the Cyclone-4 Enterprise within the scope of the Brazilian space program is the main objective of this explanatory research, which approaches the subject qualitatively by the theoretical references of aerospace power, international relations and strategic management. The legal basis and implementation of Alcantara Cyclone Space are presented. Public policies, strategies for the space sector and the evolution of the national program of space activities (in the space access and infrastructure segment) have been discussed in their developments over the last ten years. Implementation frameworks for the Cyclone-4 Enterprise are identified and correlated with public policies, plans, programs and strategies for the space sector. And the results indicate three strands. First, the Cyclone-4 Enterprise has as main discontinuity factors: the lack of strategic and technological alignment with the plans and programs of access to space in 2005; Its management not efficient, and not effective; And the denunciation of the treaty in 2015. Second, benefits also come from the event, such as CLA's operating gain and the reopening of the discussion of safeguard treaties with other countries. Third, there is effect of the Cyclone-4 Enterprise on Brazilian Aerospace Power (especially in the Aerospace Infrastructure, Aerospace Industry, Scientific and Technological Complex, and Brazilian Space Program), with direct impact on the Space Access Segment and consequences for Brazilian economic, technological and social development, which raises questions while offering learning for national sovereignty.*

**Keywords:** Space access. Public policies. International affairs. Aerospace power.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Programa Cruzeiro do Sul.....	53
Figura 2 - Programação dos Projetos de Acesso ao Espaço. ....	68
Figura 3 - Diagrama de insumo-produto.....	80
Figura 4 - Projetos nacionais versus EC-4 (recursos previstos e alocados). ....	119





## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Objetivos específicos, propósitos e procedimentos da pesquisa. ....	85
Quadro 2 - Fatores Críticos do EC-4. ....	112
Quadro 3 - Pontos de Controle do EC-4. ....	113
Quadro 4 - Desenvolvimento do EC-4 ao longo do tempo. ....	121
Quadro 5 - Alterações documentais e marcos de desenvolvimento do EC-4. ....	125



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais Metas de Lançamento do Programa Espacial até 2020. ....	62
Tabela 2 - Calendário de lançamento dos veículos nacionais. ....	65
Tabela 3 - Programação dos Investimentos – Acesso ao Espaço (Valores em milhões de R\$).....	65
Tabela 4 - Orçamento para Acesso ao Espaço (Valores em milhões de R\$). ....	67
Tabela 5 - Investimento na binacional ACS (Valores em milhões de R\$). ....	68
Tabela 6 - PPA 2008-2011 para o COMAER (Valores em R\$). ....	73
Tabela 7 - Execução da Ação Orçamentária Implantação do CEA (7F40). ....	106
Tabela 8 - Evolução das descentralizações governamentais para compor o Capital da binacional ACS (Valores em R\$). ....	107
Tabela 9 - Recursos para Acesso ao Espaço (Valores em milhões de R\$). ....	118



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACS	<i>Alcântara Cyclone Space</i>
AEB	Agência Espacial Brasileira
AIAB	Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil
ANAC	Agencia Nacional de Aviação Civil
BID	Base Industrial de Defesa
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Social
CLA	Centro de Lançamento de Alcântara
CLBI	Centro de Lançamento da Barreira do Inferno
CEA	Complexo Espacial de Alcântara
C.F.	Constituição Federal
CGU	Controladoria-Geral da União
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COBAE	Comissão Brasileira de Atividades Espaciais
COMAER	Comando da Aeronáutica
COPE	Centro de Operações Espaciais
CSN/PR	Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República
DAC	Departamento de Aviação Civil
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DLR	<i>Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt</i> - Agência Espacial Alemã
DTEL	Diretoria de Transporte e Licenciamento da AEB
EC-4	Empreendimento Cyclone-4
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
END	Estratégia Nacional de Defesa
EMAER	Estado-Maior da Aeronáutica
ESG	Escola Superior de Guerra
EUA	Estados Unidos da América
FAB	Força Aérea Brasileira
FCS	Fatores Críticos de Sucesso



FGV	Fundação Getúlio Vargas
GETEPE	Grupo Executivo e de Trabalhos e Estudos de Projetos Especiais
GOCNAE	Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais
IAE	Instituto de Atividades Espaciais
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IBAMA	Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICT	Instituições de Ciência e Tecnologia
IFI	Instituto de Fomento e Coordenação Industrial
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISAE	Instituto Superior de Administração e Economia
ISSAI	<i>International Standards of Supreme Audit Institutions</i>
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
LBDN	Livro Branco da Defesa Nacional
LIT	Laboratório de Integração e Testes
LOA	Lei Orçamentária Anual
MAer	Ministério da Aeronáutica
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MD	Ministério da Defesa
MECB	Missão Espacial Completa Brasileira
MPDG	Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
OCE	Organismo de Certificação Espacial
ONU	Organização das Nações Unidas
OODA	Observar, Orientar, Decidir e Agir
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCS	Programa Cruzeiro do Sul
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PEB	Programa Espacial Brasileiro
PEMAER	Plano Estratégico Militar da Aeronáutica





PESE	Programa Estratégico de Sistemas Espaciais
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
PND AE	Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
PDN	Política de Defesa Nacional
PND	Política Nacional de Defesa
PPA	Plano Plurianual
QUALIESPAÇO	Programa de Apoio às Atividades de Normalização e à Qualidade na Área Espacial
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RTID	Relatório Técnico de Identificação e Delimitação
SAC	Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República
SAE/PR	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SDT	Subdepartamento Técnico
SINACESPAÇO	Sistema Nacional de Avaliação da Conformidade na Área Espacial
SINDAE	Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
SINFRA/MA	Secretaria de Infraestrutura do Governo do Maranhão
SLE	Sítio de Lançamento Espacial
SOMFA	Sondagem Meteorológica para a Força Aérea
SPFU	Fundo para a Propriedade Estadual da Ucrânia
SSAU	<i>State Space Agency of Ukraine</i> - Agência Espacial Estatal Ucrânia
URSS	União das Republicas Socialistas Soviéticas
TCU	Tribunal de Contas da União
TMI	Torre Móvel de Integração
UNCOPUOS	Comitê para o Uso Pacífico do Espaço Exterior
VLC-4	Veículo de Lançamento Cyclone-4
VLM-1	Veículos Lançador de Microssatélites
VLS-1	Veículo Lançador de Satélites



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>27</b>
1.1 Justificativa.....	30
1.2 Objetivos .....	31
1.3 Delimitação do Estudo.....	32
1.4 Estruturação do Estudo.....	33
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DOCUMENTAL .....</b>	<b>35</b>
2.1 Espaço exterior e soberania.....	35
2.2 Poder aeroespacial .....	37
2.2.1 Força Aérea Brasileira (FAB) .....	40
2.2.2 Aviação Civil.....	42
2.2.3 Infraestrutura Aeroespacial .....	43
2.2.4 Indústria Aeroespacial .....	46
2.2.5 Complexo Científico e Tecnológico .....	48
2.2.6 Programa Espacial Brasileiro .....	49
2.3 Tratados para uso do espaço exterior.....	55
2.4 Instrumentos legais de acesso ao espaço.....	58
2.5 Binacional Alcântara Cyclone Space.....	73
2.6 Gerenciamento de projetos e de riscos .....	78
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>83</b>
<b>4 RESULTADOS.....</b>	<b>86</b>
4.1 Empreendimento Cyclone-4 .....	87
4.1.1 Gestão.....	87
4.1.2 Fatores de risco.....	106
4.1.3 A descontinuação.....	110
4.2 Marcos de implementação do Empreendimento Cyclone-4 .....	111
4.3 Documentação de acesso ao espaço e o Empreendimento Cyclone-4.....	114
4.4 Marcos de implementação do Empreendimento Cyclone-4 e documentação de acesso ao espaço .....	120
4.5 Efeitos do Empreendimento Cyclone-4 nos componentes do poder aeroespacial brasileiro .....	125
4.6 Validação dos resultados .....	126
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>130</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>136</b>
<b>APÊNDICE A - Opiniões do respondente 1 .....</b>	<b>148</b>
<b>APÊNDICE B - Opiniões do respondente 2 .....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE C - Opiniões do respondente 3 .....</b>	<b>161</b>
<b>APÊNDICE D - Opiniões do respondente 4 .....</b>	<b>167</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O poder nacional é a capacidade que tem o conjunto de homens e meios que constituem a nação para alcançar e manter os objetivos nacionais, em conformidade com a vontade nacional. Embora o poder nacional seja uno e indivisível, seus elementos permitem estruturá-lo em manifestações que se processam por intermédio das expressões política, econômica, psicossocial, militar, e científica e tecnológica. (BRASIL, 2014b).

O poder aeroespacial é parte integrante do poder militar, juntamente com o poder marítimo e o poder terrestre. Ele resulta da integração dos recursos de que dispõe a nação para a utilização do espaço aéreo e do espaço exterior, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando conquistar e manter os objetivos nacionais. O poder aeroespacial é, portanto, a congregação de todos os meios do estado relacionados aos segmentos de aviação militar, aviação civil, infraestrutura aeroportuária e espacial, indústria aeroespacial, complexo científico-tecnológico aeroespacial e recursos humanos especializados. (BRASIL, 2014b).

O estudo de poder aéreo, e de sua evolução para poder aeroespacial, permite constatar que outros componentes se integraram ao militar e compreendem toda a capacidade concernente ao domínio dos meios aéreos e espaciais desenvolvidos no país. Ainda, para que um país detenha capacidade no campo aeroespacial é necessário que ele desenvolva um programa espacial próprio. (ALMEIDA, 2006, p. 46; ALMEIDA, 2010, p. 372).

Parte integrante do poder aeroespacial brasileiro e de alto conteúdo científico e tecnológico, as atividades espaciais brasileiras se iniciaram em 3 de agosto de 1961, com a criação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), subordinado ao atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), responsável por elaborar um programa brasileiro para a exploração do espaço. Motivado pela importância dos veículos espaciais para a defesa nacional, o então Ministério da Aeronáutica (MAer), formalizou o seu interesse pela área espacial também em 1961, visando o desenvolvimento de

pequenos foguetes de sondagem meteorológica para a Força Aérea Brasileira (FAB). (INSTITUTO DE AERONÁUTICA E ESPAÇO, 2015a).

Entre as décadas de 1970 e 1990, o desenvolvimento espacial articulou-se com o desenvolvimento industrial. As atividades espaciais dos segmentos acesso ao espaço e infraestrutura espacial tinham como principal ator, o atual Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), que por meio do Instituto de Atividades Espaciais (IAE), hoje, Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), desenvolvia, e ainda hoje desenvolve, os veículos de acesso ao espaço (foguetes e lançadores), e por meio dos Centros de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), no Rio Grande do Norte, e de Alcântara (CLA), no Maranhão, viabilizava, e ainda hoje viabiliza, as operações de lançamento. Nesse período o IAE desenvolveu e lançou do CLBI, foguetes de sondagem da família Sonda (Sonda II, Sonda III e Sonda IV) que permitiu o acesso a tecnologias necessárias para o projeto de um veículo lançador de satélites. (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2012a; 2012c; 2012d; IAE, 2015a, CENTRO DE LANÇAMENTO DA BARREIRA DO INFERNO, 2016; CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA, 2016a; 2016b).

Em 1979 foi concebida a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), que objetivava a construção de satélites nacionais de coleta de dados e de sensoriamento remoto, lançados por veículos nacionais a partir de um centro de lançamento brasileiro. O MAer ficou responsável pela construção do veículo lançador de satélites, o VLS-1, por meio do IAE, e pela construção do CLA, uma vez que o CLBI não comportava o lançamento de um veículo do porte do VLS-1. (IAE, 2015a).

O primeiro veículo lançador de satélites brasileiro, o VLS-1, foi concebido para cumprir um voo completo, capaz de entregar, a partir de Alcântara, em órbita circular equatorial com baixa excentricidade, um satélite de 200 kg a 750 km. Foram produzidos três protótipos do VLS-1 e executados dois lançamentos nos anos de 1997 e 1999. Em 2003, antes da tentativa de lançamento do terceiro protótipo, houve acendimento intempestivo de um dos motores, resultando em acidente catastrófico. Após esse acidente o projeto sofreu uma revisão completa, porém não se concluiu a fabricação e o lançamento do quarto protótipo do VLS-1. (IAE, 2015d).

A partir do final da década de 90 a orientação da política ao mercado, principalmente pelas limitações do estado brasileiro em garantir as condições para o desenvolvimento autônomo, exigiu uma reorganização do setor espacial no Brasil. Ainda, a necessidade da construção de vantagens competitivas para atender à nova orientação promoveu um redirecionamento da política pública de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) e, por conseguinte, do setor espacial no país. (LUZ, 2010).

Em 2005, o Decreto nº 5.436 promulgou o Tratado entre o Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do Veículo de Lançamento Cyclone-4 (VLC-4) no CLA, assinado em 2003 pelos presidentes dos dois países (BRASIL, 2005). Desde então o Brasil e Ucrânia investiram mais de 918 milhões de dólares no Empreendimento Cyclone-4 (EC-4) na esperança de estabelecer uma empresa binacional de exploração comercial de lançamentos de satélites por meio do VLC-4 a partir do CLA (BRASIL, 2015b, p. 48). Passados dez anos, em 24 de julho de 2015, o Decreto nº 8.494 tornou público a denúncia, pelo Brasil, do Tratado assinado em 2003 e revogou o Decreto nº 5.436, a partir de 16 de julho de 2016, encerrando assim o EC-4 (BRASIL, 2015a).

As motivações para a organização das atividades que constituem o setor espacial no Brasil são complexas, como sugere a literatura, mas desde os primórdios das atividades espaciais brasileiras, sabia-se da sua importância para o desenvolvimento, para a defesa e para a soberania nacionais. Ocorre que no mercado espacial o acesso só é garantido àqueles que empreendem esforços próprios, independentes ou em parcerias estratégicas, para desenvolver e empregar o conhecimento científico e tecnológico no longo prazo. O esforço para capacitação tecnológica e industrial teve, e ainda tem como estratégia os contratos de licenciamento e os acordos de cooperação, a partir dos quais foram e ainda são perseguidas as condições de autonomia. (LUZ, 2010).

Durante os anos de vigência do Tratado entre o Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do VLC-4 no CLA, o EC-4 enfrentou obstáculos e suscitou discussões na comunidade científica espacial brasileira, especialmente as condições do Tratado, o montante do investimento para realizar a empreitada, a tecnologia associada ao VLC-4 e o retorno para o Programa Espacial Brasileiro

(PEB) e, portanto, para o poder aeroespacial brasileiro. (AMARAL, 2010; CÂMARA, 2011).

Instigante notar que o EC-4 foi uma iniciativa tida pelo governo brasileiro como o caminho para o Brasil ingressar no seleto grupo de países detentores de tecnologia espacial para o lançamento de satélites (AMARAL, 2011). Entretanto, após dez anos, o Tratado entre o Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do VLC-4 no CLA foi denunciado pelo governo brasileiro, que revogou o Decreto nº 5.436, sem que a binacional ACS tivesse atingido qualquer dos seus objetivos, a saber: exploração comercial e operação de serviços de lançamento, em função do desequilíbrio na equação tecnológico-comercial que justificou a constituição da parceria entre a República Federativa do Brasil e a Ucrânia na área do espaço exterior (BRASIL, 2015a).

Conhecer os marcos de implementação do EC-4, assim como a relação destes com as eventuais alterações relativas ao segmento acesso ao espaço do PEB, ocorridas durante a sua existência e que se relacionam com os componentes do poder aeroespacial brasileiro, poderá contribuir para esclarecer as motivações que levaram o Brasil a empreender na empresa binacional *Alcântara Cyclone Space* (ACS) em 2006 e a denunciar o acordo com a Ucrânia em 2015, e os possíveis efeitos de tais ações nos componentes do poder aeroespacial brasileiro.

## **1.1 Justificativa**

Dentro do contexto do PEB, este trabalho alinha-se às demais pesquisas relacionadas ao setor espacial brasileiro.

Os diversos objetivos e iniciativas para o desenvolvimento e a conquista das tecnologias, que permitam ao Brasil o acesso ao espaço, especialmente por meio de parcerias, são temas já abordados por alguns pesquisadores. Mas, após o fracasso do EC-4, a consequente denúncia do Tratado entre o Brasil e a Ucrânia suscita questionamentos e parece demandar nova análise e quiçá novas conclusões acerca da condução das atividades espaciais no Brasil.



Esta pesquisa busca contribuir com possíveis esclarecimentos acadêmicos para essa inquietação e é também uma oportunidade para ampliar o estudo e a visão acerca da gestão das atividades espaciais no país, em particular do projeto de implantação da binacional ACS, além de documentar o ocorrido na forma de um trabalho público.

## **1.2 Objetivos**

Para chegar ao objetivo geral deste trabalho — Compreender a descontinuação do Empreendimento Cyclone-4 no âmbito do PEB. —, foram traçados nove Objetivos Específicos (OE).

OE1 - Identificar os marcos de implementação (fatores críticos e pontos de controle) do EC-4.

OE2 - Identificar alterações documentais — na Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), na Política Nacional de Defesa (PND), nos Planos Plurianuais (PPA), no Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e na Estratégia Nacional de Defesa (END) —, ocorridas durante o período de existência do EC-4.

OE3 - Identificar alterações na Gestão do Acesso ao Espaço, ocorridas durante o período de existência do EC-4.

OE4 - Identificar as relações entre os marcos de desenvolvimento do EC-4 e as alterações identificadas (documentais e na Gestão do Acesso ao Espaço).

OE5 - Caracterizar os marcos de implementação (fatores críticos e pontos de controle) do EC-4.

OE6 - Caracterizar as alterações (documentais e na Gestão do Acesso ao Espaço) identificadas.

OE7 - Especificar as relações entre os marcos de desenvolvimento do EC-4 e as alterações identificadas (documentais e na Gestão do Acesso ao Espaço).

OE8 - Caracterizar as relações especificadas na percepção dos profissionais brasileiros do setor Espacial.

OE9 - Relacionar os possíveis efeitos do EC-4 no Poder Aeroespacial Brasileiro.

### **1.3 Delimitação do Estudo**

O sistema pesquisado foi o Sistema Nacional de Atividades Espaciais (SINDAE). Neste sistema o segmento acesso ao espaço e infraestrutura integrantes do PEB foi o subsistema de interesse. A legislação que rege o SINDAE, envolvendo os Ministérios da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCTIC) e o Ministério da Defesa (MD) do Brasil, assim como os demais documentos de gestão do PEB, também fizeram parte do estudo.

Foram pesquisados os relatórios de gestão da AEB e entrevistados representantes dos órgãos executivos do SINDAE – DCTA, IAE e IFI –, além de representante da binacional ACS.

Outros documentos consultados estão relacionados com a atividade espacial no Brasil e, em particular com a atividade de acesso ao espaço. São eles: PNDAE, PND, PNAE, ENCTI, END, e Relatórios de Gestão da AEB. Todos os documentos são públicos e podem ser acessados por meio dos portais institucionais do MCTI e MD.

Além dos documentos supracitados, foram consultados os Decretos e outras legislações que tratam do EC-4, pois eles estabeleceram os acordos e os procedimentos que deveriam ter sido seguidos para a implementação da binacional ACS e sua atuação para atingir o objetivo de garantir ao Brasil o acesso ao espaço por meio do EC-4.

A escolha dos especialistas, três representantes dos órgãos executivos do SINDAE – DCTA, IAE e IFI – e um representante da binacional ACS, se deu em função das suas formações, experiências e trajetórias profissionais voltadas para o subsistema de interesse, e por estarem em posições estratégicas nos órgãos executivos e na binacional ACS e, portanto, representavam o pensamento estratégico, e suas

declarações permitiram efetuar análise de conteúdo, o que contribuiu sobremaneira para a condução deste estudo.

O período da análise de todas as fontes de consulta compreendeu o decênio 2006-2015, anos de início propriamente dito do EC-4 e fim do mesmo por conta da denúncia, pelo governo brasileiro, do tratado com a Ucrânia.

Esta pesquisa não teve a pretensão de esgotar o assunto e sim contribuir, por meio de um estudo sistemático, para compreender como o Brasil procurou implementar a política pública de acesso ao espaço e infraestrutura, por meio da parceria internacional com a Ucrânia e os motivos do encerramento desta parceria.

#### **1.4 Estruturação do Estudo**

Além da introdução, o trabalho está estruturado em cinco partes. Na introdução apresentou-se o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa, e a delimitação do estudo.

A seguir apresenta-se a fundamentação teórica, com os conceitos de poder aeroespacial e seus componentes, de relações internacionais, especialmente tratados para uso do espaço exterior, e de gestão estratégica, em particular, nos conceitos de gerenciamento de projetos e de riscos. Ainda na segunda parte, caracterizam-se as políticas públicas para o setor espacial, as estratégias nacionais correlatas, e a evolução do PNAE, no segmento acesso ao espaço e infraestrutura espacial do PEB, nos últimos dez anos, como também a base legal e os instrumentos de implementação do EC-4.

Na terceira parte apresenta-se a metodologia utilizada para este trabalho que pode ser classificado como uma pesquisa aplicada, qualitativa e explanatória, com procedimentos de coleta de dados de pesquisa documental e de pesquisa de campo.

Na quarta parte apresenta-se a gestão do EC-4, identificam-se marcos de implantação do Empreendimento, analisa-se a gestão do EC-4 frente ao embasamento teórico, assim como as possíveis correlações do Empreendimento

com as políticas públicas, os planos, e as estratégias para o setor espacial, e com a evolução do PNAE, no segmento de acesso ao espaço do PEB, durante a vigência do EC-4, e, por conseguinte, com o poder aeroespacial.

Encerra-se o trabalho com a conclusão da pesquisa, que inclui algumas considerações acerca da gestão das atividades espaciais no Brasil após uma década de investimentos de toda ordem no EC-4.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E DOCUMENTAL**

A fundamentação teórica empregada neste estudo é formada pela questão da soberania e do poder aeroespacial, pelos conceitos das relações internacionais, pela teoria da gestão estratégica, em particular, dos conceitos de gerenciamento de projetos e de riscos, todos abordados especialmente pela ótica do uso do espaço exterior.

Além da base teórica supramencionada, está apresentada uma revisão documental, considerada de relevância para esse estudo. A revisão passa pela base legal brasileira para o acesso ao espaço, composta pela PNDAE, pelos PPA, pelo PNAE, pela ENCTI, pelo Livro Branco da Defesa Nacional (LBDN), pela PND, pela END, pelo Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER); e finalmente pela base legal e instrumentos para implementação do EC-4, onde se caracteriza o Empreendimento, desde o Tratado entre o Brasil e a Ucrânia, passando pela criação da binacional ACS e pelas ações gerenciais do EC-4, até a denúncia do Tratado e o encerramento das atividades da binacional ACS.

### **2.1 Espaço exterior e soberania**

Durante os anos de Guerra Fria, União Soviética (URSS) e Estados Unidos da América (EUA) conseguiram enormes avanços na atividade espacial. Do Sputnik 1, lançado em 1957, passando pelo programa Apolo, que em 1969 proporcionou a chegada do homem à lua, até as viagens à estação espacial e a permanência do ser humano por meses fora da terra, muitas foram as conquistas econômicas, tecnológicas e políticas, de ambas as superpotências. (FUNARI, 2011).

Conforme o espaço se tornou decisivo para a configuração da ordem internacional, os países buscaram estabelecer seus recursos espaciais visando à capacidade de garantir por meios próprios o seu acesso e uso do espaço em tempos de paz e de guerra, sem que outro país possa lhe negar tal proveito, garantindo a capacidade de assegurar o acesso às suas próprias linhas de comunicação espaciais para propósitos civis, comerciais, militares e de inteligência, por exemplo. (CEPIK, 2015).

A busca do acesso e uso do espaço autônomo é impulsionada pela percepção de que o mesmo é importante por razões econômicas, tecnológicas e políticas. Os fatores econômicos relacionados ao espaço referem-se à importância comercial e financeira das atividades nacionais, principalmente no que se refere aos processos de desenvolvimento econômico e social dos países e, em especial, os esforços de avanços na ciência e na tecnologia, além da consolidação dos setores industriais de telecomunicações e espacial. (CEPIK, 2015).

Os fatores tecnológicos que conferem importância ao espaço devem ser compreendidos no contexto da tripla transição estrutural (demográfica, energética e tecnológica), em particular no que diz respeito ao avanço do processo de digitalização. Tal contexto aumenta a dependência dos países em relação ao ciberespaço e ao espaço sideral (CEPIK; MACHADO, 2011; CEPIK, 2015). As tecnologias associadas ao espaço possibilitam o desenvolvimento de armas estratégicas. Além disso, a tecnologia empregada em sistemas militares baseados no espaço fortalece os sistemas de comando e controle (CEPIK, 2015).

Os fatores políticos são intrínsecos à exploração do espaço, a qual jamais poderia ser compreendida a partir de uma perspectiva exclusivamente tecnológica e científica ou mesmo estritamente econômica. (CEPIK; MACHADO, 2011).

As expressões do poder nacionais, meios pelos quais um país pode influenciar ou ser influenciado por outros Estados e as amplitudes das questões por elas abarcadas impactam, diretamente, a segurança nacional no longo prazo. Dessa forma, o espaço se torna uma arena para realização dos interesses de um Estado, em tempos de paz e de guerra. (MACHADO, 2014, CEPIK, 2015).

O espaço é um ambiente determinante para as relações internacionais contemporâneas. Também é através do espaço exterior ou sideral e das tecnologias desse âmbito empregadas pelos países que as dinâmicas entre os atores se delineiam, ponderando entre a cooperação e a competição. Como o acesso e uso do espaço autônomo é uma condição necessária para a consolidação da grande potência no século XXI, o esforço para exercê-lo poderá levar a tensões e conflitos com outros países, mas também cria oportunidades de cooperação que podem

redundar em institucionalização e resolução pacífica das controvérsias. (CEPIK; MACHADO, 2011; CEPIK, 2015).

Enfim, como afirma Longo (1984), CT&I – fatores presentes na atividade espacial –, constituem, indubitavelmente, no mundo moderno, uma das expressões do poder nacional e, portanto, de soberania nacional.

## **2.2 Poder aeroespacial**

Historicamente, a introdução do espaço exterior aos conceitos de poder aéreo, deu origem ao poder aeroespacial. Esse espaço exterior foi inaugurado pelo míssil balístico V2 - um foguete pesando 14 toneladas, com apogeu de 80 km de altitude, desenvolvido pela Alemanha durante a segunda guerra mundial, nos ataques contra alvos britânicos e belgas. (TANGYE, 1945; MACDOUGALL, 1982; FUNARI, 2011; REUTER, 2012).

Encerrada a segunda guerra mundial, a partir de 1945 o mundo tornou-se bipolar. URSS e EUA tomaram a frente na reorganização do cenário político internacional e disputaram a primazia do poder. Ambos representavam o antagonismo entre dois modelos de organização da sociedade, da política e da economia. Nascia a chamada Guerra Fria entre as duas superpotências, uma guerra sem enfrentamento direto, caracterizada pelo confronto das ideologias fomentadas pelos valores de ordem socialista e capitalista. Assim, de 1947 a 1989 a geopolítica mundial foi identificada como bipolar (URSS e EUA), o poder político disputado militarmente pelos países integrantes da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) contra os países do pacto de Varsóvia, o regime econômico caracterizado pelas organizações Comunidade Econômica Europeia (CEE) versus o Conselho para Assistência Econômica Mútua (Comecom) e as ideologias capitalistas contra as socialistas. (LEVINE, 1994; GOMES, 2009; MOREIRA, 2016).

Durante a Guerra Fria o clima entre URSS e EUA criou uma constante necessidade dos países demonstrarem superioridade em vários setores, razão pela qual ambos deram início à corrida espacial, o pano de fundo para o desenvolvimento de mísseis balísticos intercontinentais, atrelado ao aprimoramento da economia, por meio da inovação científica e tecnológica. (BILLE; LISCHOCK, 2004).

A corrida espacial provocou, a partir de então, um enorme impacto sobre os postulados da teoria do poder aéreo desenvolvido por Douhet, Mitchell e Seversky, e praticadas pela URSS e pelos EUA, que haviam estabelecido forças aéreas baseadas em bombardeiros de elevada capacidade de carga e alcance, fortemente armados, e caças supersônicos providos de armas inteligentes. De acordo com esses teóricos, as características ofensivas do poder aéreo, garantiriam a sobreposição aos outros espaços e, assim, ser uma solução para todas as questões táticas e estratégicas.

Assim, durante a corrida espacial, as teorias do poder aéreo tiveram que evoluir, pois ambos os países desenvolveram armas inteligentes, mísseis balísticos intercontinentais, destinados a transportarem as ogivas nucleares através do espaço, e satélites para observar a terra. (ALMEIDA, 2006; KLEIN, 2006; MACHADO, 2011).

Em 1957, a URSS partiu em vantagem na corrida espacial, ao lançar e a colocar em órbita o Sputnik 1, o primeiro satélite artificial da Terra. A partir deste evento, o espaço exterior passou a ser incluído como um novo teatro de operações militares. Diante desta nova percepção, começou-se a desenvolver formulações para o uso do espaço exterior, a partir da teoria do poder aéreo. (ALMEIDA, 2006; FUNARI, 2011).

Entre os teóricos contemporâneos, que buscaram revitalizar as teorias do poder aéreo incluindo a dimensão espacial, encontram-se os norte-americanos John Boyd, John Warden III e Robert Pape. Boyd e Warden eram pilotos militares e Pape professor e cientista político. (SANTOS, 2004; ALMEIDA, 2010).

A teoria de Boyd visava o comando e o controle e buscava criar situações de surpresa e perigo por meio da antecipação das ações, procurando operar em ritmo mais veloz que o adversário (MACRY, 2006, p. 51). Para Boyd, as ações rápidas num processo cíclico de Observar, Orientar, Decidir e Agir (OODA) eram capazes de impedir a reação do inimigo e afetar sua capacidade física e sua vontade de resistir. Para isso, o uso de sistemas espaciais era fundamental para garantir a velocidade nas ações e no ciclo OODA (SANTOS, 2004; ALMEIDA, 2010).

Warden defendia a teoria que toda a campanha aérea deveria ver o inimigo como um sistema e os ataques estratégicos deveriam ocorrer contra os centros de



gravidade desse sistema, o que do ponto de vista teórico é a retomada da teoria de Clausewitz sobre a forma de atacar um inimigo (ALMEIDA, 2010; SIQUEIRA, 2012). Durante a guerra do Golfo, a teoria de Warden foi colocada em prática e os sistemas espaciais foram amplamente utilizados para identificar os centros de gravidade a serem atacados nas operações aéreas.

Por sua vez, Pape desenvolveu sua teoria do poder aéreo voltado para os objetivos da defesa. Para Pape o vetor aéreo é um fator de coerção a serviço do Estado beligerante e empregado para atingir objetivos políticos de forma mais econômica (PAPE, 1996; ALMEIDA, 2010). Dessa forma, Pape assegura que o uso da arma aérea em ataques precisos, simultâneos ou paralelos, sobre um conjunto planejado de alvos, de modo amplo, intenso e momentâneo, faz com que o inimigo desista de sustentar o combate, garantindo um efeito dissuasório (ALMEIDA, 2010; SIQUEIRA, 2012). Novamente os sistemas espaciais seriam amplamente utilizados para identificar o conjunto planejado de alvos a serem atacados nas operações aéreas.

A evolução do poder aéreo e as teorias de John Boyd e John Warden III, e Robert Pape foram possíveis graças ao quadro tecnológico, que evolui de forma exponencial, e à conquista do espaço, gerando assim, uma disputa pela supremacia no campo aeroespacial. A guerra passou então a ser teleguiada, com mísseis e satélites desempenhando papel importante. (ALMEIDA, 2010).

De uma forma direta, a revitalização nas teorias relativas ao poder aéreo, abrangendo a dimensão espacial, consolidando o poder aeroespacial, iniciou-se então, com a assunção de que satélites e espaçonaves eram apenas aeronaves de alta altitude e, portanto, não era possível a divisão entre o poder aéreo e o poder espacial. As duas forças, aérea e espacial, deveriam ser tratadas da mesma forma, já que geram produtos parecidos para seus usuários. Entretanto, existem críticas à integração das duas forças, pois o uso do ar e espaço é fundamentalmente diferente devido às características propulsivas, aerodinâmicas e, principalmente, às condições e aos requisitos espaciais. (CEPIK, 2015).

Enfim, poder aeroespacial pode ser definido a partir da definição do poder aéreo, “como a capacidade de um país de empregar o espaço aéreo e o espaço exterior a fim de atingir um objetivo militar, político ou diplomático”. (ALMEIDA, 2006, p. 34).

Poder aeroespacial é a capacidade resultante da integração dos recursos de que dispõe a nação para a utilização do espaço aéreo e do espaço exterior, quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, visando conquistar e manter os objetivos nacionais. (BRASIL, 2014b).

Mas o poder aeroespacial, não abrange só a vertente militar do poder. Quer como instrumento de ação política e militar, quer como fator de desenvolvimento econômico e social, compreende toda a capacidade concernente ao domínio dos meios aéreos, espaciais e de defesa desenvolvidos no país: aviação civil e militar, indústria, instalações e estruturas de ciência e tecnologia aeroespacial, bem como recursos humanos capacitados para as atividades aeroespaciais e um programa espacial próprio. (ALMEIDA, 2006; ALMEIDA, 2010; BRASIL, 2012m; BRASIL, 2014b).

Do ponto de vista teórico, o Poder Aeroespacial Brasileiro é composto por componentes — Força Aérea Brasileira (FAB), Aviação Civil, Infraestrutura Aeroespacial, Indústria Aeroespacial, Complexo Científico e Tecnológico — e está presente em todos os elementos do poder nacional, contribuído assim para a soberania nacional. (BRASIL, 2014b).

### 2.2.1 Força Aérea Brasileira (FAB)

O MAer, hoje Comando da Aeronáutica (COMAER), e a FAB nasceram da fusão, em 1941, das frotas de aeronaves militares, bem como pessoal, da aviação naval (Marinha) e da aviação militar (Exército), que não possuíam nenhuma coordenação entre si, e do componente civil, constituindo uma arma aérea independente, organizada, forte e sob um comando único e indivisível, conforme preconizava Douhet. (ALMEIDA, 2006; BRASIL, 2012n. p. 21).

Embora seja comum o uso, como sinônimos, das expressões Aeronáutica, COMAER e FAB, todas elas têm significados diferentes, são conceitualmente distintas e suas definições estão estipuladas em normas. Para aplicá-las, é preciso observar o contexto em que são empregadas de forma que sejam compreendidas em seu real sentido. (JASPER, 2013).

A definição de Aeronáutica, como sendo uma das forças armadas do Brasil encarregadas da defesa da pátria, consta da Constituição da República Federativa do Brasil (CF), de 1988. (BRASIL, 1988; JASPER, 2013).

Já a Lei Complementar nº 97 posiciona a Força Aérea como integrante da organização Aeronáutica, conceito adotado nas instruções do COMAER. A definição inicial, que considera a FAB como instrumento militar do poder aéreo nacional, competindo-lhe executar as ações militares aéreas e espaciais necessárias à segurança nacional, foi estabelecida pelo Decreto nº 60.521, de 1967. (JASPER, 2013).

Por sua vez, COMAER, utilizando-se os conceitos do direito administrativo, é uma estrutura administrativa, um órgão do poder executivo, que a Aeronáutica usa para gerir seus negócios e cumprir sua função, a defesa da pátria. (JASPER, 2013).

Conforme argumenta Jasper,

[...] o uso inadequado gera conflito legal quando norma inferior atribui a missão constitucional ao Comando da Aeronáutica ao invés de fazê-lo à Aeronáutica, como estabelecido na Constituição. O conflito se estende para a gestão (planejamento estratégico) quando a política gera objetivos para a instituição, mas a sua estratégia se resume ao braço operacional (FAB). (JASPER, 2013, p. 66).

Já a ESG (BRASIL, 2014b) considera que a FAB é composta por todo o complexo de organizações (tais como as bases aéreas, parques de aeronáutica, centros e escolas), de aeronaves (tais como o F-5, A-1, A-29, T-27 e C-130), de pessoal militar e civil, e de seu alto comando, incumbido de formular o planejamento estratégico e executar as ações relativas à defesa do País, no campo aeroespacial.

A FAB representa, portanto, o componente militar do poder aeroespacial, competindo-lhe executar as ações militares aéreas e espaciais de forma a manter a soberania do espaço aéreo nacional com vistas à defesa da pátria (missão constitucional), e é o conjunto de organizações, instalações, recursos humanos e materiais empenhados no cumprimento da missão militar atribuída à Aeronáutica e que compõe o esforço principal da defesa nacional no campo militar aeroespacial. (BRASIL, 2012n, p. 36).

### 2.2.2 Aviação Civil

A aviação civil é regulada e fiscalizada pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) e seus órgãos regionais, e é constituída, basicamente, de três grupos: as companhias de transporte aéreo de passageiros, de táxi aéreo e de transporte de carga; as instituições de ensino para formação de pilotos, mecânicos, tripulação (comissários e aeromoças) e controladores de voos; e todas as aeronaves civis, tanto as de asa fixa quanto as de asa rotativa. (ALMEIDA, 2006; BRASIL, 2014b).

A ANAC foi criada pela Lei nº 11.182, de 27 de setembro de 2005, para regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária no Brasil. Instituída em 2005, começou a atuar em 2006, conforme Decreto nº 5.731, de 20 de março de 2006, substituindo o Departamento de Aviação Civil (DAC). É uma autarquia federal de regime especial e está vinculada à Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República (SAC), cuja missão é garantir a todos os brasileiros a segurança e a excelência da aviação civil. A ANAC atua nas atividades de certificação aeronáutica, fiscalização, normatização e representação institucional. (AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL, 2017).

Cabe à ANAC regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e da infraestrutura aeronáutica e aeroportuária, observadas as orientações, políticas e diretrizes do governo federal. Dentre as principais competências da agência destacam-se: representar o Brasil junto a organismos internacionais de aviação e negociar acordos e tratados sobre transporte aéreo internacional; emitir regras sobre segurança em área aeroportuária e a bordo de aeronaves civis; conceder, permitir ou autorizar a exploração de serviços aéreos e de infraestrutura aeroportuária; estabelecer o regime tarifário da exploração da infraestrutura aeroportuária; administrar o registro aeronáutico brasileiro; homologar, registrar e cadastrar os aeródromos; emitir certificados de aeronavegabilidade, atestando aeronaves, produtos e processos aeronáuticos e oficinas de manutenção; fiscalizar serviços aéreos e aeronaves civis; certificar licenças e habilitações dos profissionais de aviação civil; autorizar, regular e fiscalizar atividades de aeroclubes e escolas e cursos de aviação civil; e reprimir infrações às normas do setor, inclusive quanto aos direitos dos usuários, aplicando as sanções cabíveis. (ANAC, 2017).

A existência de uma aviação civil está alinhada com a Teoria de Douhet, que considera que uma nação que pretenda ter poder aéreo, deve possuir uma aviação civil desenvolvida, conduzida pelo setor privado e controlada pelo Estado. (ALMEIDA, 2006, p. 14).

A aviação civil, constituída das empresas de transporte aéreo, regular e não regular, das empresas de serviços aéreos especializados e dos meios da aviação desportiva e da aviação privada do Brasil representa, teoricamente, a força de reserva que pode ser utilizada dentro de um cenário de crise ou de conflito armado, pois representa uma importante fonte de recursos humanos e materiais que podem ser mobilizados. (ALMEIDA, 2006; BRASIL, 2012n, p. 36).

### 2.2.3 Infraestrutura Aeroespacial

A infraestrutura aeroespacial brasileira é o componente incumbido de promover a segurança, a regularidade e a eficiência da navegação aérea e das atividades espaciais. Esse segmento compõe-se das instalações, dos órgãos de gerenciamento, do pessoal, das estruturas e dos serviços destinados a assegurar a operação, a manutenção e o controle das aeronaves e dos veículos espaciais. (ALMEIDA, 2006; BRASIL, 2012n, p. 36).

Também se destina a fornecer o suporte mandatório à operacionalidade da FAB, na realização de operações militares e à aviação civil na sua área de atuação, englobando todo o complexo da infraestrutura aeroportuária e de proteção ao voo em todo o território nacional. (BRASIL, 2014b).

As principais atividades envolvidas nesse componente do poder aeroespacial, voltadas para a operações espaciais são: implantação, atualização, manutenção e administração dos centros de lançamento, que viabilizam o acesso ao espaço; implantação, atualização, manutenção e administração do Centro de Operações Espaciais (COPE), responsável pela operação e pelo monitoramento dos satélites; e laboratórios que compõem a infraestrutura de apoio às atividades espaciais, como parte do PNAE. (BRASIL, 2012n, p. 36-37; BRASIL, 2013d).

No Brasil existem dois centros de lançamento que permitem acesso ao espaço. O Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), no município de Parnamirim – Rio Grande do Norte, e o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no município de Alcântara – Maranhão.

O CLBI, fundado em 1965, foi a primeira base de foguetes da América do Sul. Atualmente tem como missão executar e prestar apoio às atividades de lançamento e rastreamento de engenhos aeroespaciais e de coleta e processamento de dados de suas cargas úteis, bem como executar testes, experimentos, pesquisa básica ou aplicada e outras atividades de desenvolvimento tecnológico de interesse do COMAER, relacionados com a Política da Aeronáutica para Pesquisa e Desenvolvimento e com a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais. (CLBI, 2016).

O CLA, ativado em 1983 como Núcleo do CLA, é a base de lançamento de veículos lançadores de satélites e de foguetes de todos os portes, parte integrante da MECB, aprovada pelo governo federal em 1979, que visava estabelecer competência no país para gerar, projetar, construir e operar um programa espacial completo, tanto na área de satélites e de veículos lançadores, como de centros de lançamentos. Atualmente, tem como missão executar as atividades de lançamento e rastreamento de engenhos aeroespaciais e de coleta e processamento de dados de suas cargas úteis, bem como a execução de testes e experimentos de interesse do Comando da Aeronáutica, relacionados com a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais. Possui infraestrutura para lançar o veículo lançador de satélites (VLS-1) e o veículo lançador de microssatélites (VLM-1) e hospedava o sítio de lançamento do VLC-4, da binacional ACS. (CLA, 2016a; DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL, 2016).

Existem no Brasil dois centros de operações espaciais. O primeiro é o Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), um conjunto integrado de instalações, sistemas e pessoas dedicado à operação em órbita dos satélites desenvolvidos pelo INPE ou em cooperação com instituições estrangeiras. O Centro está capacitado, ainda, a dar suporte às missões espaciais de terceiros. O CRC é composto pelo Centro de Controle de Satélites (CCS), em São José dos Campos, estado de São Paulo, pela Estação Terrena de

Cuiabá, em Mato Grosso, pela Estação Terrena de Alcântara, no Maranhão, bem como pela rede de comunicação de dados e voz que conecta os três locais. A operação do CRC é ininterrupta. (INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS, 2011).

O segundo é o COPE, organização do COMAER, criado e ativado como Núcleo do COPE (NuCOPE) por meio da Portaria nº 1.910/GC3, de 18 de outubro de 2013 (BRASIL, 2013d), tem por finalidade controlar e empregar sistemas espaciais de interesse do Ministério da Defesa (MD) visando aumentar a efetividade e a eficácia das forças armadas e demais órgãos da estrutura governamental brasileira. O COPE é diretamente subordinado ao Comandante de Preparo e está sediado em Brasília, Distrito Federal.

Ao COPE compete: controlar e empregar sistemas espaciais de interesse do MD; assessorar o Comandante-geral de operações aéreas nos assuntos relacionados com sistemas espaciais de interesse do MD; supervisionar a operação do COPE-Secundário (COPE-S), organização do Comando da Marinha, de modo a certificar-se de que o mesmo esteja pronto para assumir as funções do COPE se necessário; capacitar os recursos humanos que operam o COPE e o COPE-S; realizar as manutenções preventivas e corretivas, de sua responsabilidade, no COPE; realizar pesquisa e desenvolvimento em assuntos ligados à operação de sistemas espaciais; e desenvolver doutrina para a operação de sistemas espaciais. (BRASIL, 2013d).

As duas primeiras Instituições de Ciência e Tecnologia (ICT) espaciais no Brasil, o INPE, responsável pelo desenvolvimento de veículos espaciais – satélites, e o IAE veículos para acesso ao espaço – foguetes, ambas estabelecidas em São José dos Campos, criaram uma rede de laboratórios necessários para o desenvolvimento, teste e integração de satélites e de foguetes. O Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE é considerado um dos instrumentos mais sofisticados e poderosos na qualificação de produtos que exijam alto grau de confiabilidade. Atualmente esta rede de laboratórios é utilizada também pela indústria aeroespacial brasileira. (IAE, 2015b; INPE, 2015).

## 2.2.4 Indústria Aeroespacial

A indústria aeroespacial brasileira, entendida como a integração das indústrias aeronáutica, espacial e de defesa, é o componente responsável pelo desenvolvimento e produção de aviões comerciais e militares, aviões leves e de médio porte, helicópteros, planadores, foguetes de sondagem e de lançamento de satélites, equipamentos e sistemas de defesa, mísseis, radares, sistemas e equipamentos de controle de tráfego aéreo e proteção ao voo, satélites, sistemas e equipamentos do segmento solo para satélites, equipamentos aviônicos de bordo e espaciais, motores aeronáuticos, sistemas espaciais e seus componentes, e os serviços correspondentes para operar e manter tais sistemas, além de reparos e manutenção em aviões e motores aeronáuticos. É o conjunto das empresas do parque industrial brasileiro para desenvolvimento, fabricação, montagem e comercialização de produtos aeroespaciais. (TERACINE, 1999; ALMEIDA, 2006; SERRÃO; CARDOSO, 2011; BRASIL, 2012n).

A indústria aeroespacial em todo o mundo caracteriza-se por exigir elevados investimentos, utilizar intensivamente mão de obra altamente qualificada, integrar atividades multidisciplinares, ser geradora de tecnologias de ponta com rápida evolução, ser de difícil automação devido à pequena escala de produção, propiciar a transferência de inovações a outras indústrias, ter produtos que, além de complexos, são de alta densidade tecnológica e longo ciclo de desenvolvimento e produção. Sua tecnologia é considerada estratégica pelos países que a detém, sendo fortemente apoiada por políticas governamentais de incentivos e mecanismos protecionistas. (SERRÃO; CARDOSO, 2011).

Essa indústria destaca-se pela grande participação na produção de bens de alto valor agregado, geração de empregos altamente qualificados, melhoria na qualidade de diversos outros produtos pela incorporação, nas outras cadeias produtivas, das tecnologias e procedimentos gerados com o consequente aumento da competitividade da indústria brasileira como um todo. (SERRÃO; CARDOSO, 2011).

Existem, atualmente, no Brasil, cerca de 600 empresas no setor aeroespacial que empregam 24.000 pessoas. As empresas aeroespaciais encontram-se agrupadas



em três setores: aeronáutico; defesa; e espacial. (SERRÃO; CARDOSO, 2011; ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS AEROESPACIAIS DO BRASIL, 2015).

A indústria aeronáutica brasileira apresenta as seguintes características: apenas uma grande e principal empresa integradora de aviões e outra de helicópteros, sob as quais toda cadeia produtiva está estruturada; fabrica e integra apenas aviões e helicópteros leves e de médio porte; produção das principais fabricantes e integradoras depende, fortemente, de fornecedores externos; escala de produção das empresas fornecedoras nacionais depende muito das principais fabricantes e integradoras. (SERRÃO; CARDOSO, 2011).

A principal característica da cadeia produtiva da indústria espacial brasileira é a inexistência, na prática, dessa cadeia e a total dependência desse setor das encomendas governamentais. Para seu desenvolvimento, ela depende da ação de ministérios como o MCTIC e o MD. (SERRÃO; CARDOSO, 2011).

O segmento de defesa do setor aeroespacial brasileiro possui atualmente grandes possibilidades de exportação, principalmente em função da grande aceitação internacional dos seus produtos que são reconhecidos pela qualidade, preço e condição de entrega rápida. Atualmente, poucas empresas participam dessa indústria. (SERRÃO; CARDOSO, 2011).

As indústrias aeroespaciais do Brasil possuem uma associação, a Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB), que é uma entidade de classe nacional que congrega e representa as empresas brasileiras do setor aeroespacial, promovendo e defendendo seus interesses e objetivos comuns, tanto no país, como no exterior. Fundada em 1993, tem sua sede social na cidade de São José dos Campos, onde está localizado o maior polo industrial deste setor. Suas associadas atuam em toda gama de atividades aeroespaciais, desde a concepção, desenvolvimento, produção, comercialização e assistência pós-venda, além de serviços técnicos especializados em todas as áreas dos segmentos aeronáutico, espacial e de defesa. A AIAB articula a ação conjunta das empresas do setor junto ao governo brasileiro, a sociedade do país e as entidades internacionais, sendo também membro ativo do ICCAIA - *International Coordinating Council of Aerospace Industries Associations*. (AIAB, 2015).

Para a ESG (BRASIL, 2014b), a indústria aeroespacial deve ser estimulada com vistas à progressiva redução da dependência externa mediante a nacionalização de meios. Visando à conquista e a expansão de seus produtos no mercado externo, ações devem ser desenvolvidas para que a demanda seja adequada à sua sustentação, por meio do poder de compra do Estado. E para assegurar competitividade, devem ser estabelecidos incentivos às associações, participações e aquisições.

#### 2.2.5 Complexo Científico e Tecnológico

O complexo científico e tecnológico aeroespacial brasileiro é o conjunto de organizações responsável pela pesquisa e o desenvolvimento no setor aeroespacial, pelo fomento e apoio às indústrias aeroespaciais, bem como pela formação e pelo aperfeiçoamento profissional do pessoal que desempenha atividades de interesse científico e tecnológico para o poder aeroespacial. Compõe-se de centros, institutos e setores industriais voltados para a pesquisa científica ou para busca de novas tecnologias. (ALMEIDA, 2006; BRASIL, 2012n; BRASIL, 2014b).

A partir da segunda metade do século XX buscou-se uma estrutura sinérgica, envolvendo a universidade, a indústria e o Estado em todos os setores, especialmente no aeroespacial. Essa visão de inter-relacionamento e interdependência entre diferentes atores pode ser encontrada no modelo, ou teoria, da hélice tripla (ou tríplice hélice) de inovação e produção de conhecimento, desenvolvido por Etzkowitz e Leydesdorff (1997), no qual os papéis da universidade, da indústria e do governo se sobrepõem, fazendo com que uns assumam, em parte, o papel dos outros. (ETZKOWITZ, 2002; CARVALHO; URBINA; ADRIANO, 2015).

Este é o caso da tecnópolis brasileira de São José dos Campos, cidade produtora e difusora de alta tecnologia para o setor aeroespacial. A partir da instalação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), em 1950, e a formação de engenheiros altamente especializados e empreendedores, e com base na lógica produtiva fundamentada no intercâmbio entre instituições de ensino, de pesquisa e empresas de alta tecnologia, o município começou a se conformar em um espaço de produção especializada. Na década de 1990 a cidade se consolidou como o centro da

tecnologia aeroespacial brasileira. (SOUZA; COSTA, 2012; CARVALHO; URBINA; ADRIANO, 2015).

#### 2.2.6 Programa Espacial Brasileiro

O advento da corrida espacial, travada entre as superpotências do pós Segunda Grande Guerra, fez com que a Sociedade Interplanetária Brasileira solicitasse ao Presidente da República, em 1961, a criação de um Conselho Nacional de Pesquisas e Desenvolvimento Espacial e, desta forma, em 3 de agosto daquele mesmo ano, foi criado o GOCNAE, subordinado ao Conselho Nacional de Pesquisas, sendo a escolha natural para sua sede a cidade de São José dos Campos, no estado de São Paulo. Ainda em 1961, o MAer, formalizou o seu interesse pela área espacial, visando o desenvolvimento de pequenos foguetes de Sondagem Meteorológica para a Força Aérea (SOMFA). A motivação para esta iniciativa foi idêntica à da área aeronáutica no início do século XX: a importância do poder aéreo para a defesa nacional. (IAE, 2015a).

Assim, em 1963, desenvolveram-se, em conjunto com a indústria, os pequenos foguetes de sondagem denominados SOMFA. Ainda em 1963, objetivando concretizar a intenção da Aeronáutica de se dedicar às pesquisas espaciais, foi criado um grupo, vinculado ao Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER), que mais tarde, em 1966, tornar-se-ia no Grupo Executivo e de Trabalhos e Estudos de Projetos Especiais (GETEPE). Os trabalhos iniciais desse grupo foram dedicados ao planejamento de implantação do CLBI, no Rio Grande do Norte. (IAE, 2015a).

A partir de então, técnicos civis e militares da Aeronáutica receberam treinamento nos EUA, o que permitiu o lançamento de foguetes americanos e canadenses a partir do recém-criado CLBI. A inauguração do Centro se deu em outubro de 1965, e o primeiro lançamento ocorreu em dezembro daquele ano, com o foguete americano Nike Apache. Foi também na época do GETEPE que, juntamente com a empresa Avibrás, foi desenvolvido o primeiro foguete de sondagem nacional, o Sonda I, cujo lançamento inaugural ocorreu em 1967. (IAE, 2015a).

Em cooperação com a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), desenvolveram-se os foguetes da família SONDA. Foram projetados e construídos

os modelos SONDA II, III e IV, todos com tecnologia de propulsão com base em propelente sólido. As especificações do SONDA IV foram tais a permitir o desenvolvimento das tecnologias imprescindíveis para o futuro desenvolvimento do veículo lançador de satélites, o VLS-1. (IAE, 2015a).

Os estudos para um PEB integrado de grande porte foram iniciados em 1978, pela Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), vinculada, então, ao Estado-Maior das Forças Armadas. Como resultado do estudo, em 1979, o governo federal aprovou a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB). (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010; IAE, 2015a).

Os objetivos da MECB eram ambiciosos. Foram estabelecidas metas para as áreas de veículos lançadores, satélites, qualificação da indústria nacional e também um novo centro de lançamento. (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010; IAE, 2015a).

Do ponto de vista do Segmento Acesso ao Espaço, assunto deste estudo, algumas ações foram tomadas.

Para a área de veículos lançadores, a meta estabelecida foi o desenvolvimento e a construção de um veículo capaz de orbitar satélites de 100 a 350 kg em órbitas circulares, variando de 200 a 1000 km. Desse modo, o país teria autonomia não somente na produção de seus próprios satélites, mas também na capacidade de lançá-los. Este veículo, o VLS-1, composto por quatro estágios de propulsão sólida, enquadrado na classe dos lançadores de pequeno porte, estava, e ainda está, sendo concebido para cumprir voo completo, capaz de entregar, a partir de Alcântara, em órbita circular equatorial com baixa excentricidade (750 km), um satélite de 200 kg. (IAE, 2015d).

A meta estabelecida para a área de centro de lançamento foi o planejamento e construção de um campo de lançamento de foguetes em área remota, de forma a tornar-se o local brasileiro para lançamento de satélites. (IAE, 2015a; DCTA, 2015).

Atualmente, com a evolução da MECB para o PNAE, o CLA vem se consolidando como um centro de lançamento cuja localização privilegiada o coloca, potencialmente, como um dos mais vantajosos do mundo. Ao longo de sua implantação, buscou-se qualificá-lo tanto para veículos suborbitais como para

lançadores de satélites, sempre tendo como referência os objetivos de confiabilidade e segurança exigidos pelo setor espacial. (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010; CLA, 2016b).

Entre as décadas de 1970 e 1990, o desenvolvimento espacial articulou-se com o desenvolvimento industrial, considerando a relevância desse último para a defesa nacional. Resultado da MECB, que objetivava a construção de satélites nacionais de coleta de dados e de sensoriamento remoto, lançados por veículos nacionais a partir do território brasileiro, as atividades espaciais passaram a ter, então, a seguinte arquitetura: o DCTA ficou responsável pelo desenvolvimento dos foguetes de sondagem e dos veículos lançadores, por meio do IAE, assim como pela infraestrutura dos centros, por meio do CLBI, no Rio Grande do Norte, e do CLA, no Maranhão, e o INPE ficou responsável pelo desenvolvimento dos satélites. (IAE, 2015a).

A Agência Espacial Brasileira (AEB), criada em 10 de fevereiro de 1994, por meio da Lei nº 8.854, uma autarquia federal vinculada à Presidência da República, manteve as atribuições e responsabilidades do DCTA e assumiu a formulação do PNAE, principal instrumento de planejamento e programação da PNDAE no Brasil e instrumento de desenvolvimento econômico e tecnológico, e, portanto de soberania no campo espacial, a coordenação dos programas do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE) e a responsabilidade pelos acordos internacionais, conforme estabelece o Decreto nº 1.332. (BRASIL, 1994b).

Em conformidade com o PNAE, outros modelos de foguetes de sondagem foram projetados e construídos entre os anos de 1993 e 2004. Com base nos motores que estavam sendo desenvolvidos para compor os estágios do VLS-1, foram desenvolvidos os foguetes da família VS. São eles o VS-30, o VS-40, e o VSB-30; sendo este último o primeiro foguete nacional com certificação de tipo pelo Organismo de Certificação Espacial (OCE) designado pela AEB, o Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) do DCTA. (IAE, 2015c; 2015e).

O VLS-1 continuava como principal projeto de veículo lançador no PNAE e, em novembro de 1997, na operação Brasil, o primeiro protótipo do VLS-1 foi lançado a partir do CLA, transportando o SCD-2A, um satélite de coleta de dados. Contudo,

durante os primeiros segundos de voo, devido a uma falha na ignição em um dos propulsores do 1º estágio, houve a necessidade de acionar em solo o comando de autodestruição. (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010; IAE, 2015d).

Em dezembro de 1999, na operação Almenara, o segundo protótipo do VLS-1 foi lançado a partir do CLA, levando a bordo um satélite científico desenvolvido pelo INPE, o SACI 2. Novamente, uma falha, no sistema pirotécnico no 2º estágio, ocasionou a explosão deste, havendo a necessidade de autodestruição por telecomando. (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010; IAE, 2015d).

Em 2003, durante a operação São Luís, houve acendimento intempestivo de um dos motores do protótipo V03 do VLS-1, resultando em acidente catastrófico. Após esse acidente o projeto VLS-1 sofreu uma revisão completa. Dessa revisão foi gerada uma série de recomendações que implicaram modificações técnicas do projeto e, em alguns casos, o reprojetado de alguns de seus sistemas. (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010; IAE, 2015d).

Em 24 de outubro de 2005, foi proposto o ambicioso Programa Cruzeiro do Sul (PCS), que seria conduzido pelo DCTA e AEB, iniciado com a revisão técnica do projeto VLS-1, com assessoria dos russos. Seriam desenvolvidos cinco novos veículos lançadores até 2022, a um custo estimado de US\$ 700 milhões à época. (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010; BRASIL, 2012j).

O PCS representava a autonomia do Brasil em tecnologia de lançadores e a possibilidade de colocar as indústrias brasileiras em condições de concorrer no mercado internacional de lançadores, gerando receita e empregos de alto nível. (BRASIL, 2012j).

Após revisão em 2012, o PCS continuou uma família de cinco lançadores, porém até a versão BETA. São eles o VLM-1, o VLS-Alfa1 e 2, e o VLS-Beta1 e 2. (IAE, 2012). A figura 1 apresenta os veículos do PCS.

**Figura 1** - Programa Cruzeiro do Sul.



**Fonte:** BRASIL, 2012j, p. 25.

O VLM-1 será um foguete destinado ao lançamento de cargas úteis especiais ou microsatélites (até 150 kg) em órbitas equatoriais ou de reentrada, com três estágios a propelente sólido na sua configuração básica. Neste projeto há uma parceria de desenvolvimento tecnológico com a Alemanha. (BRASIL, 2012j; IAE, 2015f).

O VLS-Alfa 1 seria constituído pela parte baixa do VLS-1 como primeiro e segundo estágios e por um propulsor a propelente líquido de 7,5 toneladas de empuxo (Motor L75) como terceiro estágio. O VLS-Alfa 1 permitiria a colocação de satélites de massa superior a 400 quilogramas em órbitas equatoriais de 400 quilômetros, ou 250 quilogramas em órbita equatorial de 750 quilômetros. (BRASIL, 2012j; IAE, 2015g).

O VLS-Alfa 2 utilizaria um propulsor a propelente sólido de cerca de 50 toneladas de propelente sólido como primeiro estágio e um propulsor a propelente líquido de 7,5 toneladas de empuxo (Motor L75) como segundo estágio. (BRASIL, 2012j).

O VLS-Beta 1 utilizaria um propulsor a propelente sólido de cerca de 50 toneladas de propelente como primeiro estágio, um propulsor a propelente sólido de cerca de 23 toneladas de propelente sólido como segundo estágio e um propulsor a propelente líquido de 7,5 toneladas de empuxo (Motor L75) como terceiro estágio. (BRASIL, 2012j).

O VLS-Beta 2 utilizaria um propulsor a propelente sólido de cerca de 50 toneladas de propelente sólido como primeiro estágio, um propulsor a propelente líquido de 30 toneladas de empuxo como segundo, e um propulsor a propelente líquido de 7,5 toneladas (motor L75) como terceiro estágio. O VLS-Beta 2 teria capacidade para atender às missões de transporte de 800 quilogramas para órbitas equatoriais de até 800 quilômetros de altitude, ou satélites de até 550 quilogramas para órbitas heliosincronas. (BRASIL, 2012j; IAE, 2015h).

Atualmente, somente o VLM-1 está em desenvolvimento no IAE, e em parceria com a Agência Espacial Alemã (DLR), conforme o relatório de gestão do exercício de 2015, onde há menção à análise da conjuntura mundial da produção de lançadores que aponta para um mercado relevante e em crescimento de lançamento de satélites de pequeno porte, fazendo com que o projeto da série VLM ascendesse em prioridade de apoio orçamentário e financeiro da Ação 20V0, e ao fato que o VLS-1 não receberia recursos a partir de 2016, de acordo com o PNAE 2012-2021. (BRASIL, 2012h, p.16; 2016, p. 58).

Desde o final da década de 90, a orientação da política ao mercado, principalmente pelas limitações do Estado em garantir as condições para o desenvolvimento autônomo, exige uma reorganização permanente do setor espacial no Brasil. Ainda, a necessidade da construção de vantagens competitivas para atender à nova orientação, promove um redirecionamento constante da política pública de CT&I. (LUZ, 2010).

A partir de 2002, o foco na competitividade a partir da inovação de base tecnológica passou a ser priorizada pela ação da política pública (LUZ, 2010). A conjugação da orientação ao mercado e do foco na competitividade levou o país a voltar-se para o desenvolvimento das aplicações e dos serviços mercadológicos, que culminou, em 2006, com a criação da binacional ACS, responsável pela exploração de serviços de lançamento espacial utilizando o VLC-4 (ROLLEMBERG; VELOSO, 2010). O EC-4, no qual está inserida a binacional ACS, está tratado em detalhes no item 4.1 deste trabalho.

Em 2011, a Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) da Presidência da República do Brasil, promoveu um debate sobre os desafios do PEB. Diversos temas foram



abordados e as opiniões, os argumentos e as conclusões dos autores foram publicados no documento intitulado Desafios do Programa Espacial Brasileiro. Nesta publicação, especialistas abordaram as dificuldades dos projetos relacionados ao acesso ao espaço em artigos e palestras. Os artigos abordaram: os desafios e a estratégia brasileira de acesso ao espaço; um novo rumo para a aceleração do desenvolvimento de veículos lançadores de médio e grande porte no Brasil; e fomento e apoio ao desenvolvimento da capacidade industrial, atendendo às demandas de fabricação dos projetos espaciais. (BRASIL, 2011b).

### **2.3 Tratados para uso do espaço exterior**

Para se chegar aos tratados para uso do espaço exterior faz-se necessário estabelecer o conceito de geopolítica espacial. Conforme apresentado por Monserrat Filho (2015) durante o seminário *O Programa Aeroespacial Brasileiro no contexto Internacional*, a geopolítica é o estudo das relações entre espaço geográfico e Estado e visa explicar a ocupação e uso do espaço a partir das políticas, necessidades e ambições estratégicas, econômicas, políticas e militares, do Estado. Consiste, pois, na disputa local, nacional, regional ou global pelo espaço e pelo poder, com ou sem base ética e legal.

Prossegue Monserrat Filho (2015) afirmando que o desenvolvimento dos planos e do exercício de poder político-militar no espaço exterior, por parte de um país ou grupo de países, serve para fortalecer seu poder e/ou suas políticas na Terra, e que o espaço exterior tornou-se o centro da geopolítica no século XXI, pois permite a mais ampla visão da Terra. Isso porque os dados e as informações espaciais tornaram-se fonte básica das ações militares de defesa e ataque.

Silva (2011) corrobora ao afirmar que o espaço exterior é, na atualidade, espaço estratégico para todas as nações, pois após o lançamento do *Sputnik*, em 1957, o desenvolvimento das atividades espaciais mostraram as aplicações para o gerenciamento de diversas atividades no território nacional, especialmente com o uso dos satélites de observação e monitoramento da terra (SILVA, 2011, p. 106-110).

A partir do marco histórico de 1957, início da era espacial de acordo com Monserrat Filho (2015), as duas superpotências, EUA e URSS, reaproximam-se e promovem um empate no jogo de poder mundial e decidem não levar divergências para o espaço. Promovem, então, a ideia do espaço para fins pacíficos e concordam em submeter as questões espaciais à Organização das Nações Unidas (ONU) (SILVA, 2011, p. 107-110; MONSERRAT FILHO, 2015).

Começaram a surgir daí questionamentos e a debater-se o conteúdo e a natureza das regras do direito espacial. Porém, por ser recente, uma das características do direito espacial é o próprio processo de codificação das normas do direito espacial ainda em discussão (SILVA, 2011, p. 107-110).

Cria-se na Assembleia Geral das Nações Unidas o Comitê para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (UNCOPUOS), com os subcomitês jurídico e técnico-científico. Ainda em 1957, a ONU declarou que o lançamento de objetos espaciais deveria obedecer apenas a interesses pacíficos e científicos (Resolução 1148 - XXI). E em 1961, reconheceu a aplicabilidade do direito internacional ao espaço e corpos celestes, bem como registrou que a exploração, do território espacial, estaria aberta a todos os estados, e não sujeita à apropriação nacional (Resolução 1721 - XVI) (SILVA, 2011, p. 106-110; MONSERRAT FILHO, 2015).

Nascia o direito espacial internacional, com base nas primeiras resoluções espaciais da Assembleia Geral da ONU e, principalmente, com o Tratado do Espaço, que estabelece os princípios reguladores das atividades dos estados na exploração e uso do espaço exterior. O Tratado ratificou algumas resoluções da ONU e trouxe outras disposições importantes (SILVA, 2011, p. 106-110; MONSERRAT FILHO, 2015).

Os artigos do Tratado do Espaço são vinte e dois. Destacam-se: a exploração e uso do espaço exterior na busca do bem comum e do interesse de todos os países e é incumbência de toda a humanidade (artigo 1º); a não apropriação do espaço e dos corpos celestes (artigo 2º); a proibição de instalar armas no espaço e uso da Lua e demais corpos celestes exclusivamente para fins pacíficos (artigo 4º); a total responsabilidade dos Estados pelas atividades espaciais de suas entidades públicas e privadas (artigo 6º); e o princípio da transparência, onde os Estados se obrigam a

informar ao Secretário Geral da ONU e à comunidade científica internacional a natureza e o lugar de suas atividades espaciais, bem como seus resultados (artigo 22º). (SILVA, 2011, p. 106-110; MONSERRAT FILHO, 2015).

O Brasil é signatário deste Tratado e outros como o Acordo sobre o salvamento de astronautas e restituição de astronautas e de objetos lançados no espaço cósmico (1968); a Convenção sobre responsabilidade internacional por danos causados por objetos espaciais (1972); e a Convenção relativa ao registro de objetos lançados no espaço cósmico (1975) (SILVA, 2011, p. 106-110; MONSERRAT FILHO, 2015).

Sob a égide dos tratados voltados ao espaço exterior, o Brasil estabeleceu diversos acordos de cooperação bilaterais, na busca de reduzir as deficiências em termos de recursos materiais e humanos na área espacial e, assim, desenvolver parcerias com países que dominam as tecnologias espaciais. Estão válidos acordos bilaterais com países das Américas (Argentina, Chile, Colômbia, Estados Unidos, Peru, e Venezuela), da Ásia (China e Índia), e da Europa (Ucrânia, Rússia, Itália, Bélgica, França, Agência Espacial Europeia – ESA, e Alemanha). (AEB, 2012b).

Com a Ucrânia, foram estabelecidos: o acordo-quadro entre o governo da República Federativa do Brasil e o governo da Ucrânia sobre cooperação nos usos pacíficos do espaço exterior, assinado pelo Ministro da Ciência e Tecnologia do Brasil, Ronaldo Mota Sardenberg, e pelo Diretor-Geral da Agência Espacial Estatal da Ucrânia (SSAU), Olexandr Negoda, no dia 18 de novembro de 1999, em Kiev; o acordo entre o governo da República Federativa do Brasil e o governo da Ucrânia sobre salvaguardas tecnológicas relacionadas à participação da Ucrânia em lançamentos a partir do CLA, assinado em Kiev, no dia 16 de janeiro de 2002; o memorando de entendimento entre a AEB e a SSAU sobre a utilização de veículos de lançamento ucranianos a partir do CLA, assinado em Kiev, no dia 16 de janeiro de 2002; o protocolo adicional ao memorando de entendimento entre a AEB e a SSAU sobre a utilização de veículos de lançamento ucranianos a partir do CLA, assinado em Brasília, no dia 18 de abril de 2002; o memorando de entendimento entre a AEB e a SSAU sobre futuros projetos espaciais bilaterais, assinado em Brasília, no dia 21 de outubro de 2003; o tratado entre a república federativa do Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do VLC-4 no CLA, assinado em Brasília, no

dia 21 de outubro de 2003; e o estatuto da binacional ACS, assinado em Brasília, no dia 21 de outubro de 2003. (AEB, 2012b).

O tratado entre a República Federativa do Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do VLC-4 no CLA previa a criação de uma empresa entre Brasil e Ucrânia, a binacional ACS, por meio do qual a Ucrânia seria responsável pelo desenvolvimento do VLC-4 e o Brasil pela infraestrutura do centro de lançamento. (SILVA, 2011, p. 106-110; NASCIMENTO, 2013, p.95).

## **2.4 Instrumentos legais de acesso ao espaço**

O Acesso ao espaço no caso do Brasil é estabelecido por meio da PNDAE, dos PPA para o setor espacial, da ENCTI e do PNAE. Ainda integram o rol de instrumentos legais de acesso ao espaço o LBD, a PND, a END e o PEMAER.

A PNDAE, aprovada pelo Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994, estabeleceu os objetivos e as diretrizes para os programas e projetos nacionais relativos à área espacial. (BRASIL, 1994a).

O objetivo geral da PNDAE é promover a capacidade do país para, segundo conveniência e critérios próprios, utilizar os recursos e as técnicas espaciais na solução de problemas nacionais e em benefício da sociedade brasileira. Os objetivos específicos são: o estabelecimento no País de competência técnico-científica na área espacial, que lhe possibilite atuar com real autonomia; a promoção do desenvolvimento de sistemas espaciais, bem como de meios, técnicas e infraestrutura de solo correspondente, que venham propiciar ao Brasil a disponibilidade de serviços e informações de sua necessidade ou interesse; e a adequação do setor produtivo brasileiro para participar e adquirir competitividade em mercados de bens e serviços espaciais. (BRASIL, 1994a).

A PNDAE reconhece que as atividades espaciais requerem elevados investimentos em projetos de longa duração, mas de alto retorno. No caso dos veículos de transporte espacial, a política destaca atenção especial, em razão da natureza das tecnologias envolvidas, para as dificuldades de cooperação internacional e para o

valor estratégico, assegurando ao País autonomia na colocação no espaço dos satélites das plataformas e das cargas úteis de seu interesse. (BRASIL, 1994a).

As diretrizes da PNDAE destacam: a prioridade para a solução de problemas nacionais; a concentração de esforços em programas mobilizadores; o escopo delimitado pelos resultados finais; a análise criteriosa dos investimentos; a cooperação internacional; o incentivo à participação industrial; a otimização de recursos; a capacitação em tecnologias estratégicas; o pragmatismo na concepção de novos sistemas espaciais; a valorização das atividades científicas; a ênfase nas aplicações espaciais; a coerência entre programas autônomos; a conciliação dos objetivos tecnológicos com os objetivos científicos e os de aplicações; as tecnologias de uso duplo; a formação e o aprimoramento de recursos humanos; a integração das universidades e das empresas brasileiras nas atividades espaciais; o desenvolvimento de sistemas espaciais; o desenvolvimento e difusão das aplicações espaciais; e a efetiva utilização das informações técnico-científicas de interesse espacial. (BRASIL, 1994a).

O PPA para o setor espacial é apresentado, atualmente, no programa 2056 (Política Espacial) e possui objetivos, metas e iniciativas. Os PPA que abrangem o período desta pesquisa (2006-2015) apresentam as informações para o setor espacial e, em particular interessa as que se referem ao acesso ao espaço.

No PPA 2004-2007 o planejamento público plurianual para o setor espacial era representado pelo programa 0464, PNAE, cujo objetivo era desenvolver e utilizar tecnologias espaciais na solução de problemas nacionais, para o público alvo governo, comunidade científica e setor produtivo nacional. Os indicadores utilizados à época eram a capacitação em novas tecnologias espaciais, a taxa de participação da indústria nacional na execução do programa e quantidade de usuários dos bens e serviços do programa. As ações orçamentárias, os projetos associados ao acesso ao espaço e os valores orçamentários para o período eram: Ação 3704 – complementação da infraestrutura geral do CLA (R\$ 36.425.325,00) – período 2000-2010; Ação 7378 – implantação do sítio de lançamento do foguete Cyclone-4 no CLA (R\$ 11.737.435,00) – período 2005-2010; Ação 4667 – certificação de sistemas e produtos espaciais (R\$ 380.418,00) – sem período definido; Ação 6239 – desenvolvimento de veículos lançadores de satélites (R\$ 49.319.750,00) – sem

período definido; Ação 6240 – desenvolvimento e lançamento de foguetes de sondagem (R\$ 4.601.375,00) – sem período definido. (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO DESENVOLVIMENTO E GESTÃO, 2003).

No PPA 2008-2011 o planejamento público plurianual para o setor espacial continuava representada pelo programa 0464, PNAE, cujo objetivo era desenvolver e utilizar tecnologias espaciais na solução de problemas nacionais, para o público alvo governo, comunidade científica e setor produtivo nacional. Os indicadores utilizados à época eram o grau de domínio tecnológico nacional na área espacial e índice de participação do setor empresarial nacional no PNAE. As ações orçamentárias, os projetos associados ao acesso ao espaço e os valores orçamentários para o período eram: Ação 3704 – complementação da infraestrutura geral do CLA (R\$ 6.803.466,00) – período de 2000-2008; Ação 116K – estudos para a implantação do Complexo Espacial de Alcântara (CEA) (R\$ 40.000.000,00) – período 2009-2009; Ação 7F40 – implantação do CEA (R\$ 174.800.000,00) – período 2008-2014; Ação 1C68 – implantação do sistema de metrologia, normalização e certificação para a área espacial (R\$ 8.619.608,00) – período 2005-2014; Ação 10V60 – reconstrução da Torre Móvel de Integração (TMI) do sítio do VLS-1 (R\$ 40.000.000,00); Ação 6239 – desenvolvimento de veículos lançadores de satélites (R\$ 105.414.422,00) – sem período definido; Ação 6240 – desenvolvimento e lançamento de foguetes de sondagem (R\$ 13.344.475,00) – sem período definido, Ação 0B18 – participação da união no capital da binacional ACS (R\$ 278.381.755,00) – sem período definido. (MPDG, 2007).

No PPA 2012-2015 a política espacial passou a ser representada pelo programa 2056 – Política Espacial. Os indicadores utilizados à época eram o Índice de Participação do Setor Empresarial Nacional no PNAE e Posição no Índice de Competitividade Espacial – posição relativa em listagem de países.

Os objetivos para o segmento acesso ao espaço do programa 2056 no PPA 2012-2015 eram: (MPDG, 2011).

Objetivo 0397 – Desenvolver veículos lançadores nacionais e respectiva infraestrutura de lançamentos no país, com incremento da participação da indústria nacional, garantindo a autonomia nacional para o acesso ao espaço. As metas

associadas ao objetivo 0397, de interesse deste trabalho, eram: certificar o CLA e o sítio de lançamento do VLC-4 para Operação até 2012; certificar o VLC-4 até 2012; realizar o voo tecnológico XVT-01 (VSISNAV) até 2012; realizar o voo tecnológico XVT-02 até 2013; realizar o voo de qualificação do VLS-1 V04 até 2013; e realizar o voo de qualificação do VLM-1 até 2015. As iniciativas das metas do objetivo 0397 eram: 016C – adequação da infraestrutura do IAE, CLA e do CLBI para atendimento aos projetos de veículos lançadores e veículos suborbitais nacionais; 016E – desenvolvimento e lançamento de veículos lançadores nacionais; e 016G – desenvolvimento, lançamento e industrialização de foguetes suborbitais.

Objetivo 0398 – Promover a inserção do país no mercado mundial de lançamentos comerciais de satélites, por meio da binacional ACS. As metas associadas ao objetivo 0398 eram: implantar a infraestrutura básica e urbanização do sítio até 2012; implantar a infraestrutura de redes e sistemas até 2012; iniciar as operações comerciais de lançamento de satélites pela binacional ACS em 2014; implantar as interfaces de sistemas do sítio do Cyclone-4 com o do CLA até 2012; concluir o posto de Comando (casamata) até 2012; concluir o prédio de armazenamento temporário de propelente até 2012; realizar voo de qualificação do VLC-4 até 2013; e implantar o sítio do Cyclone-4 até 2012. As iniciativas das metas do objetivo 0398 eram: 016L – Exploração dos serviços comerciais de lançamento pela binacional ACS a partir de Alcântara; e 016O – Implantação do CEA. Para a iniciativa 016O o valor previsto no PPA era de R\$ 825.311.455 e o período de implantação de 2009 a 2018. Para as demais iniciativas o PPA não trouxe o valor de investimento individualizado.

Na caracterização do objetivo 0397 consta que o alcance da autonomia no acesso ao espaço exige que o país detenha a capacidade de construir veículos lançadores de satélites, ou seja, veículos com capacidade para colocar satélites em órbita da Terra. Sem um veículo lançador de satélites próprio, capaz de colocar em órbita os satélites desenvolvidos e construídos no Brasil, o país depende de outros países para fazer seus lançamentos. Eventualmente, esses lançamentos podem até mesmo ser negados.

A ENCTI 2012-2015 elegeu alguns programas prioritários, que envolvem as cadeias mais importantes para impulsionar a economia brasileira, entre eles o espacial, e

definiu estratégias de consecução, metas e estimativas de financiamento (BRASIL, 2012g, p. 13).

Para o setor espacial destacava o desenvolvimento de Veículos Lançadores de Satélites e Microssatélites, a parceria com a Ucrânia para lançamento do VLC-4 a partir do território nacional, e o CLA como infraestrutura essencial para o sucesso do desenvolvimento espacial. O objeto era atender as demandas nacionais por satélites de telecomunicações, de observação da Terra, de meteorologia e para missões científicas e tecnológicas, com domínio de tecnologias críticas e aumento da indústria nacional no PEB (BRASIL, 2012g, p. 66-67).

Entre as principais estratégias destacavam-se a implantação e a conclusão da infraestrutura geral e específica necessária para operação do CLA e do Sítio para o VLC-4; a realização de dois voos de teste tecnológico do VLS-1, anteriormente ao seu voo de qualificação; o fortalecimento da parceria tecnológica internacional nas áreas de propulsão líquida, e o guiamento, navegação inercial e controle (BRASIL, 2012g, p. 67).

As principais metas de lançamento do programa espacial até 2020, constantes na ENCTI 2012-2015, estão apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1** - Principais Metas de Lançamento do Programa Espacial até 2020.

Veículo	Ano
VLS-1: três lançamentos	2012, 2013 e 2014
VLS-Alfa: dois lançamentos de qualificação e dois operacionais	2016, 2017, 2018 e 2020
VLS-Beta: dois lançamentos de qualificação e um operacional	2018, 2019 e 2020
VLM-1: lançamentos anuais	2014 em diante
Cyclone-4: lançamento de qualificação e lançamentos comerciais	2013 em diante

**Fonte:** ENCTI 2012-2015 (BRASIL, 2012g, p. 68).

Os recursos previstos para o período de 2012 a 2015 totalizavam R\$ 74,6 bilhões, sendo R\$ 29,2 bilhões do MCTI, R\$ 21,6 bilhões de outros ministérios, R\$ 13,6 bilhões de empresas estatais federais (Banco Nacional de Desenvolvimento Social-BNDES, Petrobras e Eletrobrás) e R\$ 10,2 bilhões de recursos estaduais operacionalizados pelas fundações estaduais de amparo à pesquisa (BRASIL, 2012g, p. 88).



O PNAE, o principal instrumento de planejamento e programação da PNDAE desde 1994, possui quatro edições aprovadas pela AEB. A primeira de 1996 a 2005, a segunda de 1998 a 2007, a terceira de 2005 a 2014, e a quarta e atual, de 2012 a 2021.

A terceira revisão do PNAE, que cobriu o período de 2005 a 2014, orientou-se por algumas diretrizes. Entre elas cabe destacar: programa espacial é estratégico para o desenvolvimento soberano do Brasil; domínio da tecnologia espacial, que, em seu ciclo completo, abrange centros de lançamento, veículos lançadores, satélites e cargas úteis; não aportarão no país tecnologias estratégicas por deferência de terceiros, portanto há que se desenvolvê-las com recursos próprios, em grande e integrado esforço (BRASIL, 2005c).

O PNAE 2005-2014 propunha uma implementação estratégica que tomasse por base princípios como: autonomia na área de pequenos satélites e respectivos veículos lançadores; padrões de segurança e qualidade compatíveis com as normas internacionais; sustentabilidade do modelo de financiamento das atividades espaciais mediante a comercialização de bens e serviços espaciais; integração da indústria e da academia ao conjunto das instituições envolvidas com a implementação do PEB; e fortalecimento das instituições, direta ou indiretamente envolvidas com a implementação do PNAE.

O Programa identificava também, as grandes prioridades para o decênio, entre as quais se destacam: continuação do desenvolvimento do VLS-1 e seus sucessores, com incremento da participação industrial, e da infraestrutura de lançamento, incluindo o CLA; investimentos em pesquisa e desenvolvimento voltados para o domínio de tecnologias críticas, com a participação dos setores acadêmico e industrial; e utilização de instrumentos de cooperação internacional que envolvam transferência de tecnologia e coincidam com os interesses nacionais.

O PNAE 2005-2014 considerava que a construção de veículos lançadores não apenas garantia e preservava a necessária autonomia para o acesso ao espaço, mas possibilitava, também, a exploração comercial de serviços de lançamento. Os esforços empregados pelo Programa no desenvolvimento de foguetes de sondagem

e de veículos lançadores e no domínio das tecnologias associadas visavam assegurar a capacidade de acesso ao espaço.

No capítulo dedicado ao acesso ao espaço, o PNAE 2005-2015 destacava que o desenvolvimento de veículos lançadores, orbitais e suborbitais é de importância estratégica, pois garante a necessária autonomia do país para o acesso ao espaço.

O Programa estabelecia, ainda, que a aquisição de tecnologia de propulsores com o uso de combustível líquido, iria permitir o desenvolvimento de lançadores de médio e grande porte.

As principais diretrizes para o desenvolvimento de lançadores, executado de forma autônoma ou em parcerias internacionais, eram: projetar, desenvolver e construir veículos lançadores capazes de atender às missões previstas no PNAE 2005-2014; tornar o Brasil independente quanto à capacidade de lançar os satélites de órbita baixa, previstos no Programa, e qualificado para competir neste segmento do mercado internacional; dotar o País de uma família de foguetes de sondagem que possa ser competitiva no mercado internacional; capacitar a indústria nacional para projetar e fabricar sistemas de transporte espacial; buscar a redução dos custos das operações de lançamento e dos sistemas envolvidos; capacitar o País na área de propulsão líquida; e capacitar o País na produção de grandes propulsores a propelentes sólidos.

A família de lançadores prevista no PNAE 2005-2014 contemplava os lançadores de pequeno porte, VLS-1 e VLS-1B - uma versão aperfeiçoada do VLS-1, com utilização de combustível líquido em seu terceiro estágio; e lançadores de médio e grande porte, denominado VLS-2, ainda em fase de estudos, cujo projeto deveria satisfazer alguns requisitos essenciais, que incluíam: flexibilidade para realizar diferentes missões; baixos custos de desenvolvimento, produção e operação; curto período de desenvolvimento; alta confiabilidade; segurança para lançamentos em todo o espectro de inclinações; utilização preferencial de propelentes não tóxicos; possibilidade de evolução para um veículo de maior porte.

O veículo de grande porte, VLS-3, encontrava-se igualmente em fase de estudos, com previsão de utilização de combustível líquido em todos os estágios, de modo a

atingir uma capacidade de injeção em órbita geoestacionária, de cargas úteis acima de 2.200 kg.

O calendário de lançamento dos veículos nacionais, previsto no PNAE 2005-2014, é o apresentado na tabela 2.

**Tabela 2** - Calendário de lançamento dos veículos nacionais.

Ano	Veículo
2007	VLS-1
2008	VLS-1 B
2009	VLS-1
2010	VLS-1 B
2011	VLS-2
2011-2012	VLS-1
2013	VLS-1
2014	VLS-2

**Fonte:** PNAE 2005-2014 (BRASIL, 2005c, p. 47).

Os valores orçamentários previstos no Programa para o acesso ao espaço no período decenal 2005-2014, totalizando 1.253,6 milhões de Reais, são apresentados na tabela 3.

**Tabela 3** - Programação dos Investimentos – Acesso ao Espaço (Valores em milhões de R\$).

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Valor	42,5	68,0	168,2	150,6	152,4	157,4	148,2	123,8	118,8	123,8

**Fonte:** PNAE 2005-2014 (BRASIL, 2005c, p. 78).

A quarta revisão do PNAE, que cobre o período de 2012 a 2021, orienta-se por algumas diretrizes estratégicas, entre as quais se destaca: desenvolver intenso programa de tecnologias críticas; ampliar as parcerias com outros países; estimular o financiamento de programas calcados em parcerias públicas e/ou privadas; promover maior integração do sistema de governança das atividades espaciais no país; fomentar a formação e capacitação de especialistas necessários ao setor espacial brasileiro; e promover a conscientização da opinião pública sobre a relevância do estudo, do uso e do desenvolvimento do setor espacial brasileiro (BRASIL, 2012h).

Entre as ações prioritárias do PNAE 2012-2021 destacam-se: atender às necessidades e demandas do país para a área espacial, dentro do prazo e custo acertados; fomentar a formação, captação e fixação de especialistas qualificados na quantidade necessária para dinamizar as atividades espaciais; dominar as tecnologias críticas e de acesso restrito, com participação da indústria, das universidades e institutos de pesquisa nacionais; alcançar a capacidade de lançar satélites a partir do nosso território; usar o poder de compra do Estado, mobilizando a indústria; transferir à indústria as tecnologias de produtos espaciais desenvolvidos pelos institutos de pesquisa; elevar a política espacial à condição de política de Estado; e aperfeiçoar a governança integrada do PEB.

O Programa destaca a importância de desenvolver projetos estruturantes, entendidos como um conjunto estratégico de projetos que estruturam o avanço do PEB, e mobilizadores, entendidos como um conjunto de projetos cuja transversalidade decorrente da multiplicidade de interesses e diversidade de competências científicas e tecnológicas mobilizadas, bem como pelo elevado conteúdo tecnológico e de inovação, gera impactos significativos no cluster espacial brasileiro, constituindo-se como um vetor essencial para a concretização e afirmação de estratégias de desenvolvimento sustentado do PEB, para superar as barreiras que nos impedem de ter acesso ao conhecimento e à comercialização de importantes tecnologias espaciais, particularmente a de veículos lançadores e satélites. Alguns projetos estruturantes e mobilizadores são: satélites de recursos terrestres, de observação da terra, geoestacionário de defesa e comunicações estratégicas e de meteorologia; foguetes suborbitais e plataformas de reentrada; veículos lançadores baseados no PCS; infraestrutura de lançamento para acesso ao espaço (CEA) e serviços de lançamento comerciais, de responsabilidade da binacional ACS.

O PNAE 2012-2021 destaca a importância de parcerias com outros países, pois elas facilitam e incrementam os investimentos, dividem custos e riscos, aumentam a quantidade de projetos, impulsionam a abertura de novos mercados, dinamizam a indústria e lhe dá sustentabilidade, ampliam a segurança e a confiabilidade dos produtos e serviços e resolvem problemas regionais e globais. Entre os acordos atuais apresenta: com a Ucrânia, para lançamentos comerciais do VLC-4 a partir do CLA; com a Alemanha, o Veículo Suborbital VS-50 e o VLM-1; com a Rússia,

França, Estados Unidos, Argentina (Projetos Sabia-Mar e Plataforma Multi-Missão – PMM), Índia, África do Sul, Japão, Itália e outros.

O Programa destaca que, atualmente, cooperação espacial é promover o desenvolvimento conjunto — científico, tecnológico e industrial — com parceiros confiáveis, baseado no interesse mútuo, no esforço comum e no compartilhamento de benefícios.

O PNAE 2012-2021 foi planejado para ser executado em duas fases. Na primeira (consolidação) serão concluídos projetos já iniciados no passado e iniciados outros, de modo a ampliar e consolidar um conjunto de ações destinadas a elevar a capacitação industrial, o domínio tecnológico, o desenvolvimento de competências e a regulação das atividades espaciais.

Na segunda fase (expansão) deve-se lançar e desenvolver novos projetos, de maior complexidade tecnológica e de alto valor estratégico, impondo ao programa desafios inéditos.

Para concretizar todas as propostas previstas neste PNAE, os recursos planejados são da ordem de R\$ 9,1 bilhões, sendo 47 % destinados aos projetos de missões satelitais, 17% para projetos de acesso ao espaço, 26% para a infraestrutura espacial e 10% para outros projetos especiais e complementares.

Para o acesso ao espaço, os valores anuais previstos são os apresentados na tabela 4.

**Tabela 4** - Orçamento para Acesso ao Espaço (Valores em milhões de R\$).

Acesso ao Espaço		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fase Consolidação	Suborbitais	19,2	19,2	30,2	9,2	20,2	9,2	20,2	9,2	20,2	9,2
	VLS-1	62,5	45,7	35,4	11,5	0	0	0	0	0	0
	VLM-1	10	25	25	20	20	15	0	0	0	0
Fase Expansão	VLS-Alfa	2,0	19	33	98	130	120	40	0	0	0
	VLS-Beta	0,5	3,5	56	68	82	150	120	130	90	0

**Fonte:** PNAE 2012-2021 (BRASIL, 2012h, p. 16).

Para os projetos em parceria, em especial com a Ucrânia, o investimento total seria de 459,8 milhões de reais, distribuídos de acordo com o apresentado na tabela 5.

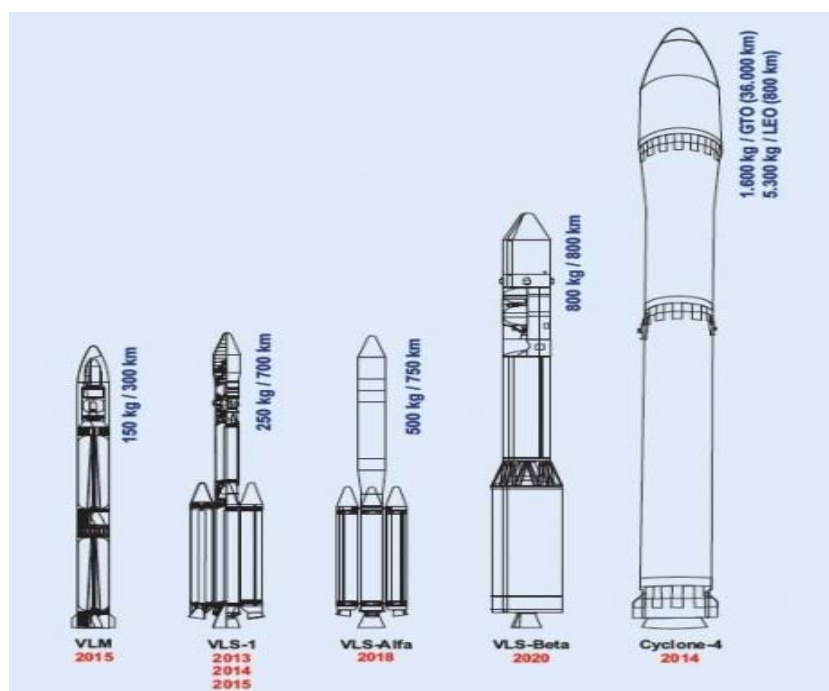
**Tabela 5** - Investimento na binacional ACS (Valores em milhões de R\$).

Projetos em parceria		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Consolidação	ACS	130	164,9	164,9	0	0	0	0	0	0	0

**Fonte:** PNAE 2012-2021 (BRASIL, 2012h, p. 16).

Os projetos de veículos lançadores e suas respectivas datas estimadas de lançamento são apresentados na figura 2.

**Figura 2** - Programação dos Projetos de Acesso ao Espaço.



**Nota:** Voos do VLS-1: 2013 - teste tecnológico XVT-01 VSISNAV, 2014 - teste tecnológico XVT-02, 2015 - VLS-1 V04 – satelitização.

**Fonte:** PNAE 2012-2021 (BRASIL, 2012h, p. 20).

O Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), aprovado em 2013 pelo Congresso Nacional, por meio do Decreto Legislativo nº 313/2013, faz uma análise do contexto estratégico do século XXI para fornecer perspectivas de médio e longo prazo, além de destinar-se a subsidiar a elaboração do orçamento e do planejamento plurianual (BRASIL, 2012l).

Consta no Livro Branco que para a consecução dos objetivos estratégicos de defesa, o Estado brasileiro definiu, em uma perspectiva de longo prazo, as metas a serem atingidas. Destaca-se a de número seis constante do Plano Brasil 2022 - capacitar os quadros do sistema de defesa nacional e dotá-los de autonomia tecnológica.

Com relação ao setor espacial, o LBDN afirma que os projetos espaciais visam ao desenvolvimento científico-tecnológico, fortalecendo o poder aeroespacial brasileiro, a pesquisa científica, a inovação, as operações nacionais de lançamentos e os serviços tecnológicos em sistemas aeroespaciais.

Um dos principais objetivos do PEB, de caráter estratégico, segundo o LBDN, é alcançar autonomia no desenvolvimento das atividades espaciais. Entre os objetivos do PEB destaca o desenvolvimento de novas tecnologias espaciais. Entre os principais projetos de lançadores de satélites no âmbito do PEB, ressaltam-se: o VLS-1 e o VLM-1, projetos espaciais brasileiros em desenvolvimento pelo IAE.

A Política de Defesa Nacional (PDN), de 1996, foi o primeiro documento divulgado no Brasil que direcionava uma explícita política de defesa, mesmo sem a existência do MD à época (LIMA, 2015).

Na análise do cenário internacional a PDN de 1996 descreve um momento de instabilidade, indefinições e imprevisibilidade, atestando a complexidade de se definir parâmetros e objetivos em matéria de defesa nacional. Porém, construiu um alicerce para desenvolver um modelo de pensamento para a inserção estratégica do país no cenário mundial, de acordo com a sua identidade (LIMA, 2015).

Os objetivos da Defesa Nacional àquela época (1996) tratavam da garantia da soberania, da preservação da integridade do território nacional e dos interesses da nação, da manutenção do estado de direito e das instituições democráticas, e da projeção do Brasil no concerto das Nações e sua contribuição para a manutenção da paz e da segurança internacional (PROENÇA; DINIZ, 1998; LIMA, 2015).

A segunda edição da PDN foi aprovada pelo Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005. Na análise do ambiente internacional, a PDN identificava que:

Neste século, poderão ser intensificadas disputas por áreas marítimas, pelo domínio aeroespacial e por fontes de água doce e de energia, cada vez mais escassas. Tais questões poderão levar a ingerências em assuntos internos, configurando quadros de conflito (BRASIL, 2005b, p. 2).

Quanto ao Brasil, a PDN afirmava que:

Às vertentes continental e marítima sobrepõe-se a dimensão aeroespacial, de suma importância para a Defesa Nacional. O controle do espaço aéreo e a sua boa articulação com os países vizinhos, assim como o desenvolvimento de nossa capacitação aeroespacial, constituem objetivos setoriais prioritários (BRASIL, 2005b, p. 6).

Em 2012 a PDN é revisada e passa a denominar-se PND. Esta versão, aprovada em 2013 pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo 818/13, é o documento condicionante de mais alto nível do planejamento das ações coordenadas pelo MD destinadas à defesa nacional. Voltada essencialmente para ameaças externas, a Política estabelece os objetivos e as diretrizes para o preparo e o emprego da capacitação nacional, com o envolvimento dos setores militar e civil, em todas as esferas de poder, em prol da defesa nacional. Pressupõe que a defesa do País é inseparável do seu desenvolvimento, fornecendo-lhe o indispensável escudo, e possui o propósito de conscientizar a sociedade brasileira da importância da defesa nacional e de que esta é um dever de todos os brasileiros (BRASIL, 2012m).

Na análise do ambiente internacional, a PND de 2012 identifica possível intensificação de disputas pelo domínio aeroespacial, entre outras, e que tal questão pode levar a ingerências em assuntos internos ou a disputas por espaços não sujeitos à soberania dos Estados, configurando quadros de conflito. Portanto, o desenvolvimento e a autonomia nacionais no setor espacial são objetivos setoriais prioritários e devem ser alcançados e fortalecidos.

Consequentemente, a PND de 2012 declara ser estratégico o setor espacial e, portanto, essencial o domínio autônomo de tecnologias sensíveis de acesso ao espaço. Assim, o setor espacial possui as seguintes prioridades estabelecidas na PND de 2012: Projetar e fabricar veículos lançadores de satélites e desenvolver tecnologias de guiamento, sobretudo sistemas inerciais, e tecnologias de propulsão líquida; Projetar e fabricar satélites, sobretudo os geoestacionários, para telecomunicações e sensoriamento remoto de alta resolução, multiespectral, e desenvolver tecnologias de controle de atitude dos satélites; Desenvolver



tecnologias de comunicações, comando e controle a partir de satélites, com as forças terrestres, aéreas e marítimas, inclusive submarinas, para que elas se capacitem a operar em rede e a se orientar por informações deles recebidas; e Desenvolver tecnologia de determinação de posicionamento geográfico a partir de satélites.

A END, lançada em 2008 e revisada em 2012, versão então aprovada em 2013 pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo 818/13, estabelece formas de alcançar os objetivos preconizados pela PND, por meio de ações estratégicas de médio e de longo prazo, a fim de propiciar a execução da mesma. Trata da reorganização e reorientação das Forças Armadas, da organização da Base Industrial de Defesa (BID) e da política de composição dos efetivos das Forças Armadas (BRASIL, 2012k).

O objetivo da Estratégia é atender às necessidades de equipamento das Forças Armadas, privilegiando o domínio nacional de tecnologias avançadas e maior independência tecnológica. A relação entre a END de 2012 e a estratégia nacional de desenvolvimento é total, sendo ambas inseparáveis, pois esta motiva aquela, e aquela fornece escudo para esta. Cada uma reforça as razões da outra.

Consta na END de 2012 que projeto forte de defesa favorece projeto forte de desenvolvimento. Forte é o projeto de desenvolvimento que, sejam quais forem suas demais orientações, se guie por alguns princípios entre os quais se destaca o da independência nacional alcançada pela capacitação tecnológica autônoma no estratégico setor espacial.

A Estratégia de 2012 possui como diretriz fortalecer três setores de importância estratégica: o espacial, o cibernético e o nuclear. Elege, portanto, o setor espacial como estratégico e estabelece como prioridade, projetar e fabricar veículos lançadores de satélites e desenvolver tecnologias de guiamento, sobretudo sistemas inerciais, e tecnologias de propulsão líquida.

Respaldado na END, o COMAER formulou o PEMAER 2010-2031, que aglutina metas estruturantes, agrega valor combatente e difunde poder e capacidade de fazer a uma conjuntura projetada para 2031, perpassando um período de vinte anos de afirmação e de exercício de vontade (BRASIL, 2010b, p. 6).

No campo espacial, o projeto de veículos lançadores de satélites conta com um centro de lançamento cada vez mais modernizado, fundamental para alavancar o Brasil em seu processo de independência tecnológica, científica e econômica. Conhecimento é a moeda do futuro, e as ações de CT&I praticadas no COMAER geram, continuamente, fatos que possibilitam às organizações que as praticam, serem chamadas de portadoras do futuro (BRASIL, 2010b).

Dos quatro objetivos que orientam a missão da FAB e fixam o lugar de seu trabalho dentro da END, destaca-se o de exercer a vigilância do espaço aéreo, sobre o território nacional e as águas jurisdicionais brasileiras, com a assistência dos meios espaciais, terrestres e marítimos (BRASIL, 2010b).

Dos objetivos estratégicos destacam-se o de número 6 - Ampliar a capacitação científico-tecnológica da Aeronáutica, e o de número 8 - Habilitar o País no desenvolvimento e construção de engenhos aeroespaciais. Para este objetivos foram definidas as seguintes Medidas Estratégicas: Objetivo 6 - elevar a capacidade do COMAER em desenvolver tecnologias de defesa e aeroespaciais; promover a capacitação profissional de acordo as necessidades da área de ciência e tecnologia; fomentar o desenvolvimento de estudos, de tecnologias e de pesquisas científicas relacionadas com a área aeroespacial; aumentar a capacitação dos centros de lançamentos e campos de provas; aumentar a capacidade de desenvolvimento de sistemas de apoio ao combate; buscar autossuficiência em armamentos inteligentes; buscar autossuficiência em sistemas de comunicações por satélite; desenvolver a medição de assinaturas radar, infravermelha, acústica e visual das aeronaves da FAB; e desenvolver o projeto de sistemas de autodefesa para aeronaves da FAB. E Objetivo 8 - Qualificar veículos lançadores; promover campanhas de lançamentos; e otimizar a infraestrutura necessária para a prestação de serviços de lançamento (BRASIL, 2010b, p. 6).

Para atingir os objetivos estratégicos do COMAER, o PPA 2008-2011 previa os recursos que estão apresentados na tabela 6.

**Tabela 6** - PPA 2008-2011 para o COMAER (Valores em R\$).

CÓD	Programas*	PLOA 2008	Elaboração 2009	PPA 2010	PPA Rolante 2011	Total (2008 a 2011)
0627	Tecnologia de Uso Aeroespacial	41.388.220	42.823.977	44.324.102	649.218.540	777.754.839
0464	Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE	3.710.000	3.838.700	3.973.170	5.222.058	16.743.928

**Nota:** \* Programas finalísticos e Programas de apoio às políticas públicas e áreas especiais.

**Fonte:** PEMAER (BRASIL, 2010b, p. 56).

## 2.5 Binacional Alcântara Cyclone Space

Os antecedentes para estabelecer a binacional ACS mostram que o Brasil e a Ucrânia negociam de longa data, desde 1997, os lançamentos comerciais dos foguetes ucranianos Cyclone-4 a partir o CLA. O primeiro passo para viabilizar o empreendimento foi o Acordo-Quadro sobre Cooperação nos Usos Pacíficos do Espaço Exterior, amplo, abrangente e ambicioso, firmado pelo Brasil e pela Ucrânia, em dia 18 de novembro de 1999 (MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

A partir de 2002, as agências espaciais brasileira e ucraniana aprofundaram os planos de ação conjunta. Um grupo de trabalho analisou as condições técnicas e de infraestrutura necessárias à criação de uma joint venture para administrar e operacionalizar o empreendimento, inclusive a construção da plataforma espacial de lançamento do Cyclone-4 nas instalações do CLA (MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

Depois de uma série de negociações entre Brasil e da Ucrânia, em 2003 os presidentes dos dois países assinaram o Tratado sobre cooperação de longo prazo na utilização do Veículo de Lançamentos Cyclone-4, no CLA (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

O Tratado concretizava a convergência dos interesses da Ucrânia, que detém tecnologias de veículos lançadores e de satélites, mas não possui centro de lançamento próprio, com os interesses do Brasil, que detém uma das melhores localizações do mundo para lançamento de satélites, mas não detém ainda a o ciclo completa das tecnologias de acesso ao espaço (AMARAL, 2011).

Assim, em 21 de outubro de 2003, o Brasil estabeleceu com a Ucrânia o Tratado sobre cooperação de longo prazo na utilização do VLC-4 no CLA, aprovado pelo Congresso Nacional por meio do Decreto Legislativo nº 776/2004 e promulgado pelo Decreto nº 5.436/2005. O Tratado fixava a cooperação entre os dois países com a construção de plataforma especial de lançamento e a prestação de serviços para os dois países e clientes comerciais (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

A ACS, uma *joint venture* binacional brasileiro-ucraniana, criada por meio do Tratado, entidade internacional de natureza econômica e técnica, com sede em Brasília, seria a responsável pela operação e pelos lançamentos do VLC-4 do CLA (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; AMARAL, 2011; NASCIMENTO, 2013).

As análises do Tratado feitas por alguns especialistas, afirmam que havia elementos necessários à consolidação da parceria entre Brasil e Ucrânia para a criação, desenvolvimento e prestação de serviços da binacional ACS, incumbida de viabilizar, negociar e promover lançamentos comerciais via VLC-4 a partir do CLA (MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; AMARAL, 2011; NASCIMENTO, 2013).

Teoricamente, o Tratado era promissor, bem estruturado e mutuamente vantajoso na área dos lançamentos comerciais, cujas demandas por opções econômicas e confiáveis tende apenas a crescer (MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; AMARAL, 2011; NASCIMENTO, 2013).

Com a binacional ACS, tanto a Ucrânia quanto o Brasil teriam a chance de projetar no mundo o ambicioso veículo lançador, o Cyclone-4, e de introduzir o CLA no mercado mundial de lançamentos comerciais (MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; AMARAL, 2011; NASCIMENTO, 2013).

O Tratado estabelecia que caberia à Ucrânia o desenvolvimento do VLC-4 e ao Brasil a disponibilização da infraestrutura do CLA necessária para o lançamento do Cyclone-4 (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; AMARAL, 2011; NASCIMENTO, 2013).

O Artigo 9º do Tratado estabelecia que a binacional ACS teria uma série de privilégios alfandegários relativos ao trânsito de equipamentos e materiais envolvidos no processo, assim como no artigo 3º que assegurava à binacional ACS o direito exclusivo de usar o sítio de lançamento durante o período de vigência do Tratado (BRASIL, 2005a).

De acordo com o Tratado não haveria transferência de tecnologia do VLC-4 e dos processos envolvidos com o lançamento do veículo espacial, e a necessidade de disponibilização em Alcântara, de uma área exclusiva para os serviços de lançamento ucraniano. Ainda, os recursos financeiros não poderiam ser utilizados para o desenvolvimento dos veículos nacionais pertencentes ao segmento de acesso ao espaço do programa espacial brasileiro. Assim, os projetos de veículos nacionais e o Empreendimento Cyclone-4 poderiam ser, inclusive, concorrentes na obtenção de recursos junto ao governo federal (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013; OTERO; ARAÚJO, 2015).

Resultado do Tratado, em 31 de agosto de 2006 foi constituída a empresa binacional ACS, pertencendo 50% a cada país, de acordo com os artigos 2º e 3º do Tratado firmado entre a República Federativa do Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do VLC-4 no CLA. O estatuto da empresa foi publicado por meio da Portaria nº 559, de 31 de agosto de 2006 (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

A empresa era vinculada ao MCTI e à AEB, pela parte brasileira, e ao fundo para a propriedade estadual da Ucrânia (SPFU) e à SSAU, pela parte ucraniana (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

A ACS interagiu, ainda, com outras organizações do setor aeroespacial no Brasil e na Ucrânia. Na Ucrânia, a binacional ACS interagiu além da SSAU, com a empresa estatal de engenharia Yuzhnoye e com a fábrica estatal Yuzhmash. No Brasil a binacional ACS interagiu além da AEB, com o CLA e com o IFI (MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

A binacional ACS tinha por objeto o desenvolvimento e a operação da base espacial de lançamento do VLC-4, localizado no CLA, incluindo sua infraestrutura para preparação e lançamento do VLC-4, preparação da espaçonave e sua integração,

os sistemas auxiliares ao lançamento e demais equipamentos, para a prestação de serviços de lançamento aos programas nacionais espaciais das partes do Tratado e para clientes comerciais (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

O capital da binacional ACS seria constituído de acordo com o item “c” do Artigo 3º do Tratado tendo como referência o plano de negócios. As Partes deveriam integralizar o capital da empresa em contribuições anuais antes que o sistema de lançamento espacial estivesse operacional de acordo como os termos do item “d” do Artigo 3 do tratado (BRASIL, 2005a; MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

Apresentada a empresa binacional ACS, responsável por viabilizar o negócio acesso ao espaço, a seguir se aborda, sumariamente, o veículo Cyclone-4 e a infraestrutura do sítio de lançamento.

O VLC-4 seria a versão mais recente da família de lançadores Cyclone, projetado pela Yuzhnoye e fabricado pela Yuzhmash, ambas as empresas ucranianas. Constituiria um sistema de transporte especial baseado em subsistemas, para proporcionar voo e desempenho operacionais capazes de: melhorar a injeção de carga útil; garantir precisão de injeção; assegurar segurança do pessoal devido aos procedimentos automatizados de pré-lançamento e lançamento; proporcionar período mais curto para a verificação e lançamento do foguete (de 8 a 12 horas); e exigir equipe mínima para o lançamento. O VLC-4 será capaz de colocar 5.300 kg em órbita terrestre baixa, ou até 3.800 kg em uma órbita geoestacionária (NASCIMENTO, 2013).

A Infraestrutura Geral previa que o Sítio de Lançamento Espacial (SLE) para o VLC-4 estaria situado nos arredores da cidade de Alcântara, próximo ao município de São Luís, capital do estado do Maranhão, no nordeste brasileiro. A área ocupada pelo centro de lançamento seria de cerca de 620 km<sup>2</sup> (NASCIMENTO, 2013).

O SLE ofereceria o ciclo completo de operações relacionadas ao VLC-4, satélite e carga útil quando da preparação para o lançamento do foguete, sendo composto pelas seguintes edificações: complexo de lançamento; complexo técnico; complexo técnico do satélite e bloco da coifa; sistemas e instalações para finalidade gerais;

sistema de telecomunicações do sistema de lançamento; instalações para medição, coleta e processamento de dados; equipamentos para o transporte de propelente e do foguete; pacote de software para exibição de operações pré-lançamento e em voo; maquete do foguete sem propelente. A área do SLE também abrigaria a área de armazenagem temporária de propelente e o posto de comando (NASCIMENTO, 2013).

Todas as grandes edificações do SLE seriam interligadas por uma rede de ferrovias posto que o complexo técnico do VLC-4 e o complexo de lançamento estariam adicionalmente conectados pela ferrovia usada para o transporte do foguete, totalmente montado e testado, no equipamento de transporte e elevação a partir do prédio de montagem e testes do veículo de lançamento para o complexo de lançamento (NASCIMENTO, 2013).

O Centro Espacial de Alcântara incluiria as seguintes áreas principais: área do sítio de lançamento do VLC-4 composta (além das edificações do sítio de lançamento) pela área de armazenagem temporária de propelente e posto de comando; área do centro de controle de missões; aeroporto; área residencial. Ademais, estava prevista a construção de um porto marítimo para atender o centro de lançamento (NASCIMENTO, 2013).

A área para controle das missões abrigaria: centro de controle de missões; estação de meteorologia; estação de rastreamento via radar do foguete; equipamentos de telemetria; equipamentos de abastecimento elétrico e outros (NASCIMENTO, 2013).

O Centro de Controle de Missões asseguraria suporte de campo, preparação e execução de lançamentos para atender as necessidades do SLE do Cyclone-4 no que se refere à segurança de voo, funcionamento dos equipamentos de telemetria, acomodação de convidados especiais, proporcionando a visualização da preparação, pré-lançamento, bem como o voo do Cyclone-4 e outras funcionalidades (NASCIMENTO, 2013).

## 2.6 Gerenciamento de projetos e de riscos

O EC-4 possuía todos os requisitos para ser classificado como um projeto de grande vulto ou de grande porte pelo governo federal, pois utilizava recursos orçamentários e seus valores de referência foram fixados pelo poder executivo, conforme estabelecido no art. 10 da Lei 12.593/2012 (PPA 2012-2015). Assim, para a gestão do EC-4 os conceitos de gerenciamento de projetos e de riscos eram fundamentais e exigidos pelos órgãos de controle do governo federal e, portanto, conhecer os fundamentos teóricos e legais é oportuno.

O comitê de padronização do *Project Management Institute* (PMI) elaborou e publicou o guia para o conjunto de conhecimentos de gerenciamento de projetos, conhecido como *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), uma padronização que identifica e conceitua processos, áreas de conhecimento, ferramentas e técnicas. O guia para o conjunto de conhecimentos de gerenciamento de projetos pode ser considerado como um divisor de águas na história da gestão de projetos (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, 2009).

De acordo com o PMBOK um projeto é um esforço temporário, com início e fim bem determinados, e empreendido para se alcançar um objetivo exclusivo, que o torna único. Um projeto é executado com limitações de recursos e planejado, executado e controlado ao longo de seu ciclo de vida (PMI, 2009).

O PMBOK é composto por processos organizados em cinco grupos: Iniciação; planejamento; execução; monitoramento e controle; e encerramento, caracterizando o ciclo Planejar, Executar, Verificar e Agir (em inglês, PDCA), e áreas de conhecimento: gerenciamento da integração; do escopo; do tempo; dos custos; da qualidade; dos recursos humanos; da comunicação; dos riscos; de aquisições; e das partes interessadas (PMI, 2009).

De acordo com o Guia PMBOK, o gerenciamento de riscos do projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, monitoramento e controle dos riscos, e seu objetivo é maximizar a exposição aos eventos positivos e minimizar a exposição aos eventos negativos (PMI, 2009).



É necessário, portanto, definir como conduzir as atividades de gerenciamento de riscos para o projeto; determinar quais riscos podem afetar o projeto e documentar suas características; avaliar a exposição ao risco para priorizar os riscos que serão objeto de análise ou ação adicional; efetuar a análise numérica do efeito dos riscos identificados nos objetivos gerais do projeto; desenvolver opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto; e monitorar e controlar os riscos durante o ciclo de vida do projeto (PMI, 2009).

Por fim, as formas clássicas de gerenciamento de projetos definem o que ficou conhecido como tripé fundamental, ou restrição tripla, da gestão de projetos. Este tripé é formado pelo escopo do projeto, pelo prazo de sua implementação e pelo orçamento necessário para sua execução. Assim, é fundamental realizar uma gestão eficaz, eficiente e efetiva para o escopo, para o prazo e para o orçamento do projeto. Atualmente, houve expansão deste tripé e sua abrangência inclui riscos, qualidade e satisfação do cliente, formando um triplé duplo (PMI, 2009)

O gerenciamento de riscos vem sendo muito discutido no ambiente de empreendimentos de grande porte, onde se busca avaliar os riscos associados a um projeto, sejam eles não governamentais ou governamentais. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também publicou diversas normas voltadas para o tema, em particular as normas NBR ISO 31000: gestão de riscos – princípios e diretrizes e NBR ISO/IEC 31010: gestão de riscos – técnicas para o processo de avaliação de riscos. O gerenciamento de riscos em projetos pode ser empregado para qualquer empreendimento e para todo o tipo de projeto, independentemente de complexidade, tamanho e duração.

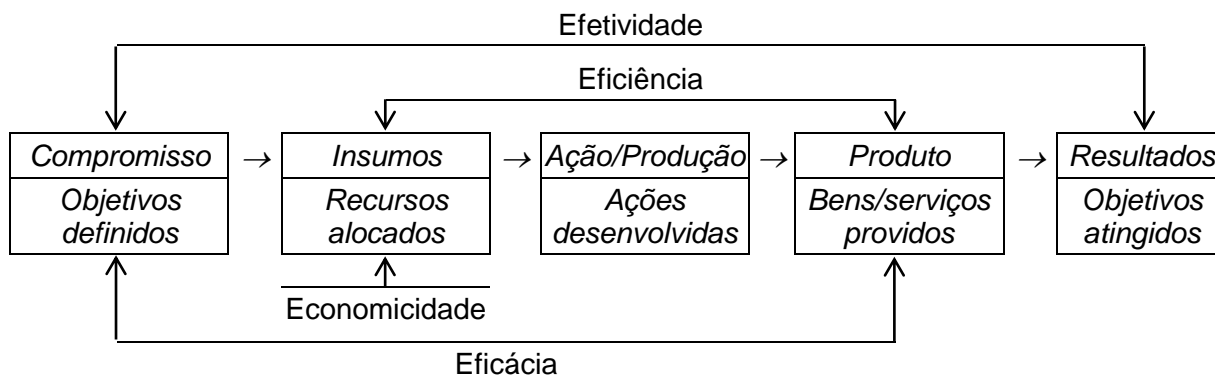
Com base nessas normas, vários autores desenvolveram modelos de governança em gerenciamento de riscos, a fim de sistematizar a identificação, a análise, a resposta, o monitoramento e o controle dos riscos na implementação de empreendimentos em diversos setores (KERZNER, 2011; SILVA; ALENCAR, 2015).

Os programas de governo podem, teoricamente, ser submetidos a análises quantitativas que descrevem a evolução de um ponto do planejamento a outro, a fim de atingir os objetivos específicos. Essas análises podem procurar responder a questões básicas, tais como: As coisas estão sendo feitas da maneira certa? As

coisas certas estão sendo feitas? A primeira questão busca compreender se as decisões da política pública estão sendo implementadas corretamente, de acordo com as regras e requisito. A resposta a esta questão está relacionada a aspectos econômicos ou eficiência operacional. A segunda questão busca compreender se a política pública foi adequadamente implementada ou se os meios adequados foram empregados na implementação. A resposta a esta questão está relacionada a aspectos de eficácia. A questão pode até implicar que um compromisso do governo corre o risco de ser contestado. (INTERNATIONAL STANDARDS OF SUPREME AUDIT INSTITUTIONS, 2004).

O diagrama de insumos e produtos, proposto pela *International Standards of Supreme Audit Institutions* (ISSAI), apresenta um fluxo que é uma representação das interações entre compromisso assumido no projeto, os insumos necessários para sua execução, os produtos realizados, a produção obtida e os resultados alcançados. A figura 3, a seguir, apresenta o diagrama de insumos e produtos.

**Figura 3 - Diagrama de insumo-produto.**



**Fonte:** Adaptado de ISSAI, 2004, p. 14 e de BRASIL, 2010c, p. 11.

A partir dos conceitos apresentados pela ISSAI, o Tribunal de Contas da União (TCU) elaborou um manual de auditoria operacional relacionando o diagrama de insumo-produto como as dimensões eficiência, efetividade, eficácia e economicidade (BRASIL, 2010c).

A figura 3 apresenta as dimensões eficiência, efetividade, eficácia e economicidade no diagrama de insumos e produtos.

A eficiência é definida como a relação entre os produtos (bens e serviços) gerados por uma atividade e os custos dos insumos empregados para produzi-los, em um determinado período de tempo, mantidos os padrões de qualidade (COHEN; FRANCO, 1993; BRASIL, 2010c).

A efetividade diz respeito ao alcance dos resultados pretendidos, a médio e longo prazos (COHEN; FRANCO, 1993; BRASIL, 2010c).

A eficácia é definida como o grau de alcance das metas programadas (bens e serviços) em um determinado período de tempo, independentemente dos custos implicados (COHEN; FRANCO, 1993; BRASIL, 2010c).

A economicidade é a minimização dos custos dos recursos utilizados na consecução de uma atividade, sem comprometimento dos padrões de qualidade (ISSAI, 2004; BRASIL, 2010c).

Em 2016, o governo federal, por meio das Controladoria-Geral da União (CGU) e o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPDG) determinou, aos órgãos e entidades do poder executivo federal, a adoção de uma série de medidas para a sistematização de práticas relacionadas ao gerenciamento de riscos, controles internos e governança. Como empresa pública, a binacional ACS deveria implementar sistemas de governança, controles internos e gerenciamento de riscos, que a partir da Instrução Normativa Conjunta nº 1/2016 ficaram sistematizados, embora os mesmos já fossem exigidos pelos órgãos de controle do governo federal. (BRASIL, 2016).

As orientações foram publicadas por meio da Instrução Normativa Conjunta nº 1. O capítulo 1 da Instrução Normativa conceitua o gerenciamento de riscos como o processo de identificar, avaliar, administrar e controlar potenciais eventos ou situações, para fornecer razoável certeza quanto ao alcance dos objetivos da organização. Conceitua, também, risco como a possibilidade de ocorrência de um evento que venha a ter impacto no cumprimento dos objetivos, e deve ser medido em termos de impacto e de probabilidade. (BRASIL, 2016).

O capítulo 3 da Instrução Normativa estabelece que os órgãos e entidades do poder executivo federal deverão implementar, manter, monitorar e revisar o processo de

gerenciamento de riscos, compatível com sua missão e seus objetivos estratégicos, observadas as diretrizes estabelecidas na Instrução Normativa. Estabelece, também, os princípios de gerenciamento de riscos, os objetivos do gerenciamento de riscos, a estrutura do modelo de gerenciamento de riscos, a obrigatoriedade de uma política de gerenciamento de riscos e as responsabilidades dos gestores públicos (BRASIL, 2016).

Além dos conceitos e ferramentas de gerenciamento de projetos apresentados acima, a gestão estratégica de qualquer empreendimento deve considerar outros conceitos e ferramentas para analisar o ambiente e o negócio, como as cinco forças de Porter e os Fatores Críticos de Sucesso (FCS).

FCS podem ser compreendidos como um limitado número de áreas nas quais os resultados, se satisfatórios, irão assegurar um desempenho competitivo de sucesso para a organização. São as poucas áreas-chave em que as coisas devem dar certo para que o negócio floresça (ROCKART, 1979).

FCS são, portanto, elementos-chave que, quando bem concretizados, definem e garantem o desenvolvimento e o crescimento da empresa e do seu negócio, atingindo seus objetivos. Em contrapartida, quando estes mesmos fatores são negligenciados ou ignorados, contribuem e muito para o fracasso do empreendimento (BULLEN; ROCKART, 1981; PORTER, 1986).

A combinação dos estudos de Michael Porter (1986) sobre o ciclo de vida do produto e dos estudos de Rockart (1979) e Rockart&Bullen (1981) sobre FCS apresenta um modelo que busca avaliar os FCS a partir do estágio em que o produto se encontra em seu ciclo de vida.

Através desse modelo é possível formular uma estratégia a partir da relação estabelecida na competição, manifestada por todas as forças competitivas, caracterizadas pelos atores do processo como um todo: fornecedores, clientes, concorrentes, substitutos e entrantes (PORTER, 1986).

### 3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa aplicada, quanto a sua finalidade, uma vez que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo fatos e interesses setoriais. (GIL, 2016).

É, ainda, qualitativa, uma vez que considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, preocupa-se com o como e o porquê, buscando explicar as ocorrências por meio de abordagem não quantitativa. (GIL, 2016).

Esta pesquisa é também classificada como explanatória, com relação aos seus propósitos, pois além de proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito e descrever os eventos relacionados com as atividades espaciais de acesso ao espaço no período estudado, preocupa-se com a relação entre as variáveis EC-4 e PEB, buscando os supostos efeitos existentes entre elas. (GIL, 2009).

E embora trate com dados primários, coletados em campo por questionário com vinte perguntas abertas e três semi-abertas, o estudo também faz uso de pesquisa documental, pois coleta dados secundários na chamada documentação sobre acesso ao espaço, que inclui políticas e programas de Estado e de Governo, Decretos e outras legislações.

Quanto ao tratamento dos dados, para a obtenção das informações necessárias na execução desta pesquisa, foram utilizadas as técnicas de análise de conteúdo.

Na análise de conteúdo foi possível estabelecer categorias para interpretação da materialidade linguística, numa concepção transparente de linguagem, sem fazer relações ou buscar compreender os sentidos manifestos expressos no texto. A técnica sugere uma pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados com a sua interpretação. Em outras palavras, os dados foram organizados (leitura flutuante, hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação), codificados a partir das unidades de registro estabelecidas e categorizados (classificação dos elementos segundo suas

semelhanças e diferenciação, com posterior reagrupamento em função de características comum). (CAREGNATO; MUTTI, 2006; SILVA; FOSSÁ, 2013).

Entre as fontes de coleta utilizadas sobressaem os relatórios de gestão da AEB no período estudado (2006-2015) e as respostas obtidas nos questionários (ver Apêndices A, B, C e D) enviados a quatro especialistas do setor espacial brasileiro, um deles também integrante da binacional ACS. São eles: Maj Brig. R1 Tiago da Silva Ribeiro, vice-diretor técnico da binacional ACS; Brig. R1 Venâncio Alvarenga Gomes, chefe do Subdepartamento Técnico (SDT) do DCTA; Ten Cel R1 Mário Niwa, chefe da subdivisão de certificação espacial do OCE; Maj Eng Christian Giorgio Roberto Taranti, representante da coordenadoria de projeto espaciais do IAE.

A escolha dos especialistas foi vinculada à experiência de cada um deles no sistema pesquisado. O Maj Brig. R1 Ribeiro foi diretor do IAE e, durante o período da aplicação do questionário, era vice-diretor técnico da binacional ACS. O Brig. R1 Venâncio foi diretor do IFI, um OCE, e durante o período da aplicação do questionário era chefe do SDT do DCTA. O Ten Cel R1 Niwa foi pesquisador do IAE, atuando em projetos espaciais, e durante o período da aplicação do questionário era chefe da subdivisão de certificação espacial do OCE. O Maj Taranti foi pesquisador do IAE, atuando em projetos de defesa e espaciais, e durante o período da aplicação do questionário trabalhava na coordenadoria de projeto espaciais do IAE.

O quadro 1, a seguir, sumariza os procedimentos adotados para os objetivos específicos desta pesquisa.

**Quadro 1** - Objetivos específicos, propósitos e procedimentos da pesquisa.

<b>Objetivo Específico</b>	<b>Propósitos</b>	<b>Procedimentos</b> (coleta e tratamento dos dados)
1. Identificar os marcos de implementação (fatores críticos e pontos de controle) do EC-4.	Exploratório	Pesquisa Documental Análise de Conteúdo
2. Identificar alterações documentais (PNDAE, PND, PNAE, ENCTI e END) ocorridas durante o período de existência do EC-4.		
3. Identificar alterações na Gestão do Acesso ao Espaço, ocorridas durante o período de existência do EC-4.		
4. Identificar as relações entre os marcos de desenvolvimento do EC-4 e as alterações identificadas (documentais e na Gestão do Acesso ao Espaço).		
5. Caracterizar os marcos de implementação (fatores críticos e pontos de controle) do EC-4.	Descritivo	Pesquisa Documental Pesquisa de Campo
6. Caracterizar as alterações (documentais e na Gestão do Acesso ao Espaço) identificadas.		
7. Especificar as relações entre os marcos de desenvolvimento do EC-4 e as alterações identificadas (documentais e na Gestão do Acesso ao Espaço).		
8. Caracterizar as relações especificadas na percepção dos profissionais brasileiros do setor Espacial.	Descritivo (validação)	
9. Relacionar os possíveis efeitos do EC-4 no Poder Aeroespacial Brasileiro.	Explanatório	

**Fonte:** O autor.

## 4 RESULTADOS

Segundo os dados levantados, o Brasil se envolve em atividades espaciais desde a década de 60. Encerrado o período de colaboração com os americanos, no qual se desenvolveu as bases teóricas e experimentais fundamentais para a construção de veículos espaciais, o Brasil manteve os olhos no espaço e lançou a MECB que tinha entre outros objetivos, o desenvolvimento e construção de um veículo lançador de satélites. Entretanto, os diversos óbices que se apresentaram durante o desenvolvimento do veículo não foram superados até o momento, provocando a descontinuação desse projeto por obsolescência tecnológica, escassez de recursos para o acesso ao espaço e priorização do veículo lançador de microsatélites frente ao veículo lançador de satélites, conforme demonstra o PPA 2016-2019.

Entretanto, o país mantém os olhos no espaço, porém com foco nos serviços e em parcerias nacionais e internacionais, com vistas a enfrentar os problemas que, aparentemente, sozinho seria mais custoso ou até mesmo inviável, embora Luz (2010) destaque que o acesso ao espaço só é garantido àqueles que empreendem esforços próprios, independentes ou em parcerias estratégicas para desenvolver e empregar o conhecimento científico e tecnológico no longo prazo. Conforme estabelece o PNAE 2012-2021, deveria se buscar a participação de parcerias para o desenvolvimento dos lançadores do PCS e para explorar o serviço de lançamento de satélites, a parceria foi estabelecida com a Ucrânia e a empresa binacional ACS foi criada em 2006. Nessa parceria o lançador seria ucraniano, sem a participação do Brasil no seu desenvolvimento. Mais uma vez, diversos óbices se apresentaram para o desenvolvimento dos projetos do PCS e para a implantação do EC-4, e continuam difíceis de serem superados em sua totalidade, o que culminou com a descontinuidade ou reconfiguração do PCS e a denuncia do Tratado entre o Brasil e a Ucrânia.

Os efeitos encontrados a partir da adoção do EC-4 pelo programa espacial brasileiro serão a seguir apresentados e discutidos, a fim de atingir o principal objetivo deste trabalho e permitir a compreensão da descontinuação do Empreendimento Cyclone-4 no âmbito do PEB.



## 4.1 Empreendimento Cyclone-4

Para viabilizar a discussão, faz-se mister verificar a gestão do EC-4. Esta verificação se fez por meio da leitura dos relatórios de gestão da Agência Espacial Brasileira, autarquia federal de natureza civil, que tem como finalidade promover o desenvolvimento das atividades espaciais de interesse nacional. Dadas as competências da AEB, de acordo com o artigo 3º lei nº 8.854/94, os relatórios de gestão foram rica fonte de informação para as pesquisas relativas à atividade espacial brasileira, entre os anos de 2006 a 2015. Assim, todos os dados a seguir apresentados foram obtidos dos relatórios de gestão da Agência Espacial Brasileira no período estudado (2006-2015).

### 4.1.1 Gestão

O relatório de gestão da AEB-2006 apresentou, para o EC-4, o status dos dois grandes projetos, que eram o CEA e a criação da binacional ACS. O projeto do CEA pretendia ampliar o CLA, construindo um centro integrado, civil e tecnológico. O projeto propunha reunir instituições de pesquisa, empresas e universidades, em Alcântara, para gerar conhecimento e proporcionar progresso para a região. O CEA era tido como uma excelente alternativa para o desenvolvimento tecnológico em um mercado em plena expansão, que deveria movimentar, entre 2005 e 2014, mais de 10 bilhões de dólares. (BRASIL, 2012b, p. 22-27).

Ainda de acordo com o relatório, o plano diretor do CEA fora consolidado a partir de projetos já existentes e complementado com outros projetos necessários e, em seguida, submetido à consulta pública no ano de 2005. Posteriormente, o plano diretor foi encaminhado para consulta prévia no TCU para o parecer final antes do início da licitação.

Por se tratar de um projeto de grande vulto, a AEB elaborou e encaminhou à Comissão de Monitoramento e Avaliação (CMA) um relatório de pré-viabilidade sobre a implantação do CEA, contendo os aspectos organizacionais do Centro, o mercado mundial de lançadores e uma análise socioeconômica e ambiental do empreendimento. O projeto do CEA foi, então, incluindo no Plano Plurianual de

investimentos governamentais (PPA) e no orçamento geral da União. (BRASIL, 2012b, p. 24).

A binacional ACS, criada após a ratificação pelo Congresso Nacional do Tratado entre Brasil e Ucrânia, consolidava o primeiro acordo internacional de utilização comercial de Alcântara. Esperava-se que o projeto conjunto abrisse amplas perspectivas para a cooperação nas áreas técnico-científicas e econômicas e era considerado de extrema importância para a plena operacionalização de Alcântara. (BRASIL, 2012b, p. 27).

O estatuto da binacional ACS foi publicado pelo então Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), em 2006. A empresa ficou vinculada às Agências Espaciais dos dois países, com sede em Brasília, e o investimento inicial para a constituição da mesma era de 105 milhões de dólares americanos, divididos entre os dois países. O serviço da binacional ACS seria o lançamento de satélites com o VLC-4. (BRASIL, 2012b, p. 27).

A implantação física das instalações em Alcântara, construção de toda a infraestrutura geral necessária à instalação do sítio de lançamento do Cyclone-4, responsabilidade brasileira, dar-se-ia após a obtenção do licenciamento ambiental, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), dependente do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), de responsabilidade da binacional ACS. A expectativa era que vencidas as etapas iniciais, o sítio estaria pronto para efetuar o primeiro lançamento em 2009. (BRASIL, 2012b, p. 27, p. 44).

O relatório de gestão AEB-2007 destacou a primeira reunião do Conselho de Administração da binacional ACS, ocorrida em julho de 2007, com a participação do Presidente da AEB, do Diretor-Geral da SSAU, dos Diretores-Gerais da binacional ACS e dos membros do Conselho Administrativo dos dois países, considerada o marco de início da operação da binacional ACS. (BRASIL, 2012f, p. 4).

Apesar de considerada ação estratégica para o PNAE, a implantação do CEA não teve nenhuma execução em 2007, pois a licitação para implantação do CEA fora suspensa por determinação do TCU. (BRASIL, 2012f, p. 4).

O relatório destacou, ainda, que, entre as principais linhas de ação do Plano de Ação 2007-2010 – CT&I para o Desenvolvimento Nacional, que integrava o conjunto de ações do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), estavam o CEA e a binacional ACS, para os quais foram fixadas diversas metas a serem alcançadas no período coberto pelo referido plano. Entretanto, a análise da execução das Ações Orçamentárias, mostrou que em 2007 não houve nenhuma atividade relativa ao CEA e à binacional ACS. (BRASIL, 2012f, p. 5-9).

O desempenho operacional relativo à parceria com a Ucrânia ficou apenas no reconhecimento da criação da binacional ACS e de sua primeira reunião do Conselho Administrativo. (BRASIL, 2012f, p. 20-21).

Em termos de disfunções estruturais que impactaram no resultado obtido, merecem destaque: o pouco exercício do poder de compra do Estado, pois o papel do Estado é fundamental no direcionamento dos esforços de pesquisa e desenvolvimento espacial, no estabelecimento de políticas de compras governamentais e no desenvolvimento inicial de bens e produtos, onde os riscos e custos são elevados, para, posteriormente, serem transferidos à indústria; as limitações da lei de compras e contratações na contratação de desenvolvimentos tecnológicos, visto que a Lei Nº 8.666/93 tem uma concepção voltada ainda para a contratação de obras civis e compras ordinárias; a descontinuidade e a incerteza nos investimentos, pois a recuperação do volume dos investimentos a patamares, no mínimo, próximos daqueles verificados ao longo da década de 80, como decorrência da decisão de Estado pelo domínio do ciclo completo da tecnologia espacial, quando os aportes médios anuais eram da ordem de U\$ 200 milhões, associada à garantia de uma estabilidade no fluxo desses recursos, constitui o principal desafio do PEB, na dimensão dos investimentos. (BRASIL, 2012f, p. 22-23).

O relatório de gestão da AEB-2008 reafirmou ser de especial interesse para o PNAE o projeto do CEA, que com a colaboração e apoio do CLA, possibilitaria o início da exploração dos serviços comerciais de lançamento, por meio da binacional ACS. (BRASIL, 2012c, p. 3).

Entre as Ações Orçamentárias, surgiu a Ação 0B18 - Participação da União no Capital da binacional ACS, cuja unidade orçamentária e a coordenação eram do então MCT. (BRASIL, 2012c, p. 4).

Entre os principais resultados o relatório destacou a decisão quanto à localização do sítio de lançamento do VLC-4 em área do CLA, o que permitiria a continuidade e maiores avanços no cumprimento do Tratado, considerando o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) do território de quilombola em Alcântara-MA publicado pelo INCRA, em novembro de 2008. A decisão possibilitaria a continuidade e avanços de outras importantes ações, destacando a definição dos requisitos técnicos de infraestrutura física e de serviços necessários para os lançamentos do Cyclone-4 e a demarcação, já concluída, da área do sítio de lançamento do veículo. (BRASIL, 2012c, p. 6).

Para evitar maiores atrasos no cumprimento do Tratado firmado com a Ucrânia, a implantação do CEA sofreu uma simplificação, passando a focalizar apenas no primeiro sítio comercial de lançamento do Cyclone-4, que foi cedido pelo CLA, sob regime oneroso, para a binacional ACS. O projeto original do CEA passaria por uma revisão, mediante estudos que seriam contratados com o Instituto Superior de Administração e Economia (ISAE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV). (BRASIL, 2012c, p. 6).

Com a decisão da localização do sítio de lançamento do Cyclone-4 em área do CLA, a Ação Orçamentária 3704, cuja finalidade era complementar, de acordo com o plano diretor do CLA, a infraestrutura existente no Centro, de modo a torná-lo operacional para a prestação de serviços comerciais de lançamento de satélites, passou a prever investimentos complementares necessários à infraestrutura geral do Centro, de modo a colocá-lo em condições de atrair investimentos de empresas estrangeiras interessadas na exploração comercial de serviços de lançamento de satélites a partir do CLA. (BRASIL, 2012c, p. 12).

Os investimentos complementares abrangiam a melhoria das infraestruturas operacional e de apoio, bem como das condições de acesso ao CLA. Os principais resultados apresentados na Ação Orçamentária 3740 foram: as obras e serviços contratados pelo CLA para a modernização e manutenção do sistema de rastreamento; do

sistema de integração e lançamento; do sistema de comando, controle e segurança; do sistema de apoio logístico; e das instalações prediais. (BRASIL, 2012c, p. 12).

O relatório informou que a partir de 2009, as demais ações relativas à complementação das obras de infraestrutura do CLA seriam absorvidas pela Ação Orçamentária 7F40 – Implantação do CEA, que incorporaria também, outros investimentos de infraestrutura geral, em adequação à nova concepção do CEA e às provisões estabelecidas no Tratado com a Ucrânia. (BRASIL, 2012c, p. 12).

O relatório apresentou a Ação Orçamentária 116K, cuja finalidade era: elaborar estudos e projetos para a implantação do CEA, por meio de levantamentos e revisão dos estudos de viabilidade técnica-econômica; complementar os estudos geotécnicos; revisar o projeto básico; avaliar as alternativas técnicas-econômicas, observando os aspectos de eficiência e economicidade; revisar e análise os custos; complementar os estudos de impacto ambiental; obter as licenças ambientais e complementação dos projetos executivos de engenharia. O relatório destacou a celebração de convênio com o ISAE da FGV para o desenvolvimento e acompanhamento do modelo de gestão para a complementação da infraestrutura do CEA, sem, entretanto, execução física ou financeira nesse ano. (BRASIL, 2012c, p. 13).

O relatório de gestão da AEB-2009 reapresentou as prioridades para o período 2008-2011, em especial a promoção da comercialização dos meios de acesso ao espaço, pela implantação da binacional ACS e da infraestrutura geral do CEA. (BRASIL, 2012e, p. 4).

O relatório apresentou a Ação Orçamentária 7F40 – Implantação do CEA, uma concepção civil, que poderia explorar os serviços de lançamento em bases comerciais e possibilitaria uma convivência integrada das atividades do Centro com as das comunidades locais, evitando-se a necessidade de deslocamentos de novos contingentes de famílias residentes na região, por meio da construção das obras de infraestrutura da área institucional e da área de habitação e serviços do Centro, bem como a implementação de medidas sociais e ambientais compensatórias. (BRASIL, 2012e, p. 9).

De acordo com os principais resultados apresentados pelo relatório, o ano foi marcado pelo reforço de dotação orçamentária para viabilizar as obras complementares de infraestrutura geral no CLA. Nesse contexto, como um dos principais resultados, foi destacada a implantação do CEA, que face à suplementação de recursos em 150% do montante aprovado inicialmente na Lei Orçamentária Anual (LOA), possibilitou a contratação de obras e serviços complementares da infraestrutura geral do CLA, necessárias para o apoio ao lançamento do Cyclone-4. Com o total dos recursos assegurados, foi firmado o convênio 704339 com a Secretaria de Infraestrutura do Governo do Maranhão (SINFRA/MA), destinando recursos para a recuperação da infraestrutura necessária para o transporte de cargas espaciais para o sítio de lançamento do Cyclone-4. Da mesma forma, recursos foram descentralizados para o CLA, o que viabilizou o início de algumas obras e outras contratações. (BRASIL, 2012e, p. 10).

Os estudos para obtenção da licença de instalação para as obras de complementação da infraestrutura no CLA, bem como a elaboração de estudos, projetos básicos e executivos e editais para execução destas obras continuavam em curso. (BRASIL, 2012e, p. 10).

O relatório de gestão da AEB-2010 iniciou informando que tem sido intensificadas as ações junto à binacional ACS para o fortalecimento do tratado com a Ucrânia. (BRASIL, 2012d, p. 7).

Como resultado das principais ações, não obstante restrições orçamentárias, o relatório apresentou a implantação do CEA, o aporte de recursos na binacional ACS, e o início do processo de certificação do EC-4. (BRASIL, 2012d, p. 10-14).

Com relação ao CEA, foi dada continuidade à execução dos projetos de modernização da infraestrutura de apoio aos lançamentos de foguetes no CLA. Os projetos contratados em 2010 consistiram do executivo para implantação de infraestrutura geral e da implantação de sistemas operacionais no CLA. (BRASIL, 2012d, p. 10).

Com relação à binacional ACS, o relatório destacou o aporte de R\$ 50 milhões para a integralização do capital da empresa, o lançamento da pedra fundamental da binacional ACS no CLA, e a assinatura do contrato de cessão de área do CLA pela

binacional ACS, onde seria construído o sítio de lançamento do Cyclone-4, possibilitando assim o início dos trabalhos de supressão vegetal no local, bem como das obras específicas necessárias. (BRASIL, 2012d, p. 11).

Quanto à certificação para a área espacial, o relatório mencionou apenas que houve a abertura do processo de análise de segurança do sítio de lançamento do Cyclone-4. (BRASIL, 2012d, p. 14).

Em termos de execução orçamentária, o relatório mostrou uma execução de R\$ 23,4 milhões na Ação 7F40, em decorrência da decisão do Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República (CSN/PR), que autorizou a contratação, na modalidade de dispensa de licitação, das obras vinculadas ao acordo com a Ucrânia. (BRASIL, 2012d, p. 23).

O relatório de gestão da AEB-2011 trouxe informações relativas aos investimentos de atualização e modernização da infraestrutura geral do CLA, que permitiriam apoiar os lançamentos dos veículos nacionais e do Cyclone-4. Esperava-se concluir, até 2013, a implantação da infraestrutura básica e necessária para operação do CLA e do sítio de lançamento do Cyclone-4, de forma que o primeiro voo do Cyclone-4 (de qualificação) pudesse ocorrer ainda no final daquele ano e, conseqüentemente, iniciar a exploração comercial dos serviços de lançamento em 2014. (BRASIL, 2012i, p. 11).

No que diz respeito aos principais resultados das Ações Orçamentárias, o relatório destacou a implantação do CEA, com a priorização de investimentos para execução de obras e instalações de sistemas operacionais e de infraestrutura básica e de apoio do CLA para os lançamentos dos veículos nacionais e do VLC-4, assim como o aporte do montante de R\$ 100 milhões a título de integralização da parte brasileira do capital da binacional ACS, de modo a viabilizar a continuidade das obras de infraestrutura do sítio de lançamento do Cyclone-4, cujo voo de qualificação estava previsto para 2013. (BRASIL, 2012i, p. 16).

Com relação aos estudos e projetos para obtenção da licença de instalação das obras complementares da infraestrutura do CLA de apoio ao lançamento do Cyclone-4, para obtenção da licença de operação do CEA, e para as obras complementares da infraestrutura do CLA, não se obtém uma conclusão do que foi

feito (BRASIL, 2012i, p. 16), pois os mesmos são apresentados como resultados do ano de 2011, porém sem a evolução em relação aos anos anteriores.

Quanto à certificação, de acordo com o relatório, houve o desenvolvimento e o fortalecimento integrado dos recursos materiais, humanos e processos técnico-gerenciais. O relatório destacou que, por meio da Portaria nº 03 AEB, 07 de janeiro de 2011, a AEB reconheceu o IFI, organização subordinada ao DCTA, como OCE, autorizando-o a atuar no âmbito do SINDAE. (BRASIL, 2012i, p. 11).

Ainda na questão de certificação, o relatório destacou que a Portaria nº 5 AEB, de 25 de janeiro de 2011, aprovou o licenciamento para execução de atividades espaciais para a binacional ACS em seu sítio de lançamento, nas dependências do CLA, e a emissão de diversos pareceres acerca dos documentos: *Cyclone-4 Space Launch System Description Report – Initial Release*, 2010, da ACS; *Technical Requirements upon the Launch Center general Infrastructure - Cyclone-4*, da ACS; *Security Plan for Technology and Technical data Protection during Cyclone-4 Program Operations and LV and SC Preparation at Alcântara Launch Center*, da ACS; *Cyclone - Análise de Segurança do Posto de Comando*, da ACS; e mais um conjunto de sete relatórios produzidos pela empresa *Det Norske Veritas* (DNV), contratada pela binacional ACS, referente à análise de risco das fases de implantação e operação do complexo terrestre Cyclone-4. (BRASIL, 2012i, p. 21-22).

O relatório de gestão da AEB-2012 informou que a infraestrutura de lançamento para acesso ao espaço (CEA) e serviços de lançamento comerciais (Acordo Brasil-Ucrânia) passaram a ser considerados como projetos estruturantes e mobilizadores. (BRASIL, 2013c, p. 24).

O relatório trata da correlação do PNAE com o PPA 2012-2015, com os objetivos 0397, 0398, 0399, 0555, com suas iniciativas, entre outros previstos no PPA 2012-2015, e a ENCTI 2012-2015 (BRASIL, 2013c, p. 24-26), previamente abordados neste trabalho.

Na execução do plano de Metas e de Ações, o relatório destacou, no âmbito do Objetivo 0397 do PPA 2012-2015, a elaboração e conclusão da *Requirements Compliance Matrix* (RCM), aprovada pela AEB, que compreendia todas as tarefas que deveriam ser executadas para que pudessem ser emitidas as licenças e



certificações necessárias à operação do sítio de lançamento do Cyclone-4, bem como do VLC-4. Os métodos de cumprimento da RCM seriam apresentados pela binacional ACS em 2013 e, então, seria possível avançar nos trabalhos de concessão das certificações necessárias. (BRASIL, 2013c, p. 30).

Ainda com relação à execução do plano de Metas e de Ações, no âmbito do Objetivo 0398 do PPA 2012-2015, o relatório destacou que o conjunto de ações voltadas para a implantação da infraestrutura de obras e de sistemas necessários para o início dos voos comerciais do Cyclone-4 e da infraestrutura do sítio, ocorria de forma lenta, motivado principalmente pela necessidade de elevar o capital da binacional ACS, de modo a permitir o maior avanço e a conclusão das obras necessárias. (BRASIL, 2013c, p. 31).

Segundo o relatório, após o início das obras e as revisões posteriores dos projetos básicos e executivos e do plano de negócio da binacional ACS, realizados em 2011 e 2012, foi constatado que o capital de US\$ 497 milhões, aprovado em 2009 para a empresa, era insuficiente para a conclusão das obras necessárias e, se superada a restrição de elevação do capital da binacional ACS, estimava-se que seria possível realizar o voo de qualificação do Cyclone-4 em 2014, permitindo, assim, iniciar as operações comerciais de lançamento em 2015. (BRASIL, 2013c, p. 31).

O relatório destacou que os projetos associados à implantação da infraestrutura geral do CLA e do sítio de lançamento do Cyclone-4 vinham sofrendo constantes atrasos devido a restrições orçamentárias e dificuldades crônicas enfrentadas pelas organizações executoras. A insuficiência de recursos, que persistia desde 2007, levou a constantes reprogramações e revisões dos projetos e das obras civis e instalação de equipamentos, fazendo com que o voo de qualificação do Cyclone-4, previsto para 2013, passasse para fins de 2014. Outros fatores contribuintes para os atrasos verificados foram a lentidão dos órgãos ambientais na concessão das licenças ambientais e a complexidade tecnológica dos projetos. A consequência foi novo atraso no ingresso do país no mercado mundial de lançamentos comerciais de satélites. (BRASIL, 2013c, p. 39-40).

As informações do relatório, relativas aos Objetivos vinculados a Programas Temáticos, mostraram que: a certificação do CLA e do sítio de lançamento do

Cyclone-4 para Operação até 2012 não superou 40% da meta prevista para o ano; a certificação do VLC-4 não superou 5% da meta prevista para o ano; a infraestrutura básica e urbanização do sítio, e a infraestrutura de redes e sistemas, não superou 20% do previsto para o ano; as interfaces de sistemas do sítio de lançamento do Cyclone-4 com o do CLA, o posto de comando, e o prédio de armazenamento temporário de propelente até 2012, não superou 10% do planejado para o ano; e a implantação o sítio de lançamento do Cyclone-4 até 2012 não superou 40% do previsto para o ano. (BRASIL, 2013c, p. 41-42).

Cabe destacar que conforme os regulamentos de segurança da AEB, as certificações do CLA, do sítio de lançamento do Cyclone-4 e do VLC-4 são de responsabilidade dos organismos certificadores brasileiros, no caso a Diretoria de Transporte e Licenciamento Espacial (DTEL) e o IFI, OCE delegado pela AEB.

O relatório de gestão da AEB-2013 repetiu a correlação do PNAE com o PPA 2012-2015, com os objetivos 0397, 0398, 0399, 0555, com suas iniciativas, entre outros previstos no PPA 2012-2015, e a ENCTI 2012-2015, já abordados neste trabalho. (BRASIL, 2014a, p. 24-26).

Na análise situacional dos Objetivos e Metas, para o Objetivo 0398, o relatório mostrou poucos avanços no desenvolvimento da infraestrutura relacionada com o sítio de lançamento do Cyclone-4, pelas mesmas razões apontadas em 2012. (BRASIL, 2014a, p. 31).

Repetiu-se no relatório o argumento de que com o início das obras e as revisões posteriores dos projetos básicos e executivos e do plano de negócio da binacional ACS, foi constatado que o capital de US\$ 497 milhões, aprovado em 2009 para a empresa, era insuficiente para concluir todas as obras necessárias. O assunto foi levado à discussão na Casa Civil da Presidência da República, sem, contudo ter sido efetivada qualquer ação que superasse este óbice. Entretanto, no encerramento do ano de 2013 foi aprovada uma suplementação de crédito para aumento do capital da binacional ACS no valor de R\$ 150 milhões, cuja liberação estava condicionada aos limites financeiros a serem estabelecidos para 2014, e em função deste cenário as obras encontravam-se paralisadas e não seria possível realizar o voo de qualificação do VLC-4 antes de 2016. (BRASIL, 2014a, p. 31).

As informações do relatório relativas à certificação do VLC-4 e ao voo de qualificação mostraram que a reunião com os integrantes do Grupo de Trabalho da segurança na operação do sistema de lançamento Cyclone-4, com a participação de diversos órgãos, entre eles AEB, IFI, CLA, ACS, e a fabricante do VLC-4, a empresa ucraniana YUZHNOYE, teve a finalidade de discutir e propor ações relacionadas à obtenção dos certificados de segurança do VLC-4. Um plano de trabalho com um cronograma para o envio dos documentos, por parte da binacional ACS, foi elaborado, e era mandatório para a certificação do complexo de lançamento Cyclone-4 e do VLC-4. (BRASIL, 2014a, p. 31).

De acordo com o relatório, a principal dificuldade para certificar o VLC-4 e realizar voo de qualificação até 2014, foi a demora na obtenção do cronograma de testes do VLC-4, bem como de documentos/relatórios dos testes e estudos já realizados. O IFI, OCE delegado, ressaltou que somente após o recebimento do cronograma de testes na Ucrânia, poder-se-ia programar a participação das equipes de certificação no acompanhamento dos mesmos, a fim de validar a aplicação das normas de segurança e a consequente emissão dos certificados pertinentes do VLC-4. A realização do voo de qualificação também estava atrelada ao resultado das negociações em curso do contrato da binacional ACS com o consórcio de empresas contratado para a construção do sítio de lançamento do Cyclone-4. (BRASIL, 2014a, p. 31).

Quanto à infraestrutura geral e específica para o sítio de lançamento do Cyclone-4, o relatório informou que a modernização e atualização da infraestrutura do CLA vinha sendo desenvolvida de forma lenta, e atingiu 77,45% do total previsto. Como parte das compensações ambientais e sociais, foi também concluído o projeto executivo do sistema de tratamento de resíduos sólidos do município, que, no entanto, deveria ser revisado e readequado por força da solicitação de readequação do local de implantação feita pela comunidade local de quilombolas. (BRASIL, 2014a, p. 32).

Os itens de infraestrutura de natureza geral, necessários para a operação do Cyclone-4, o relatório informou que alguns foram incluídos nos contratos firmados pela binacional ACS e passaram à responsabilidade da AEB para seu financiamento, tendo em vista os entendimentos de que os mesmos fazem parte da

responsabilidade do governo brasileiro por força do Tratado com a Ucrânia. (BRASIL, 2014a, p. 32).

No que diz respeito ao posto de comando, cujo projeto básico e obra foram contratados pela binacional ACS, houve a necessidade de alteração da sua localização por motivos de segurança. Estimava-se que as obras ainda a serem contratadas, após o término do projeto executivo, estivessem concluídas até 2016. Quanto ao prédio de armazenamento temporário de propelente, este teve o seu projeto executivo e obras contratados pela binacional ACS e sua construção iniciada (fundações). Esperava-se que as obras fossem concluídas até 2016. Em ambos os casos era necessário avançar nas discussões com o consórcio contratado pela binacional ACS, e que não houvesse novas restrições orçamentárias. (BRASIL, 2014a, p. 32).

A implantação das interfaces de sistemas do sítio de lançamento do Cyclone-4 com o do CLA, da mesma forma que a implantação da infraestrutura de redes e sistemas, dependia do andamento e conclusão das obras no CLA e no sítio de lançamento do Cyclone-4, que se encontravam atrasadas em razão das fortes restrições orçamentárias e ao pouco avanço nas discussões sobre o contrato da binacional ACS com o consórcio. (BRASIL, 2014a, p. 32).

De acordo com o relatório, a principal restrição para o maior avanço da implantação da infraestrutura geral e específica para o sítio do Cyclone-4 estava nos recursos orçamentários e financeiros, que foram insuficientes e inconstantes ao longo de muitos anos. Ademais, as questões de licenças ambientais, assim como os conflitos sociais com a comunidade de quilombolas contribuíram também para os atrasos. (BRASIL, 2014a, p. 32).

A análise situacional das operações comerciais de lançamento de satélites pela binacional ACS, de acordo com o relatório, mostrou a dependência da conclusão das obras de infraestrutura do CLA e do sítio de lançamento do Cyclone-4, de teste e de comissionamento dos novos sistemas do sítio, assim como da emissão das licenças diversas, como também da validação dos processos de certificação. Surgiu, também, a dependência da aprovação do Acordo de Salvaguardas com os Estados Unidos, além da conclusão do processo de fabricação do VLC-4 e da sua

certificação. Segundo o relatório, todas essas atividades encontravam-se em andamento e estimava-se o início das operações comerciais da binacional ACS em 2016, sempre dependente da superação das restrições orçamentárias. (BRASIL, 2014a, p. 33).

A necessidade da aprovação do Acordo de Salvaguardas com os Estados Unidos apareceu em função da maioria dos satélites a serem lançados pelo Cyclone-4 possuírem componentes cuja patente é americana ou são fabricados por empresas dos Estados Unidos da América. Este acordo encontra-se no Congresso Nacional desde 2002 e até o momento não foi aprovado. Sem esse acordo a binacional ACS não poderia comercializar os lançamentos a partir de Alcântara. (BRASIL, 2014a, p. 33).

A análise situacional da implantação do sítio de lançamento do Cyclone-4, licenciamento e certificação, segundo o relatório, mostrou que o início da implantação do sítio ocorreu em 2008, com a assinatura pela binacional ACS de dois contratos para desenvolver os primeiros estudos necessários para a obtenção das licenças ambientais junto ao IBAMA, bem como do anteprojeto do sítio de lançamento. Em 2009, cinco novos contratos foram assinados para elaboração dos projetos básicos, da documentação e desenvolvimento da maquete elétrica e dos equipamentos tecnológicos, assim como da criação do sítio de lançamento. Em 2010, dois novos contratos foram assinados para novos serviços técnicos contratados e construção de diversas obras civis, compreendendo o complexo de lançamento, o complexo técnico e a área de armazenamento temporário de propelentes, que integravam o sítio de lançamento do Cyclone-4. O relatório trouxe novamente a questão do capital de US\$ 497 milhões ser insuficiente para concluir todas as obras necessárias do sítio de lançamento do Cyclone-4, fato constatado após início das obras e das revisões posteriores dos projetos básicos e executivos e do plano de negócio da binacional ACS, realizadas em 2011 e 2012. (BRASIL, 2014a, p. 33).

Constou no relatório, que o Governo Federal capitalizou a binacional ACS com R\$ 50 milhões, correspondentes ao montante autorizado na LOA do ano. Além do valor previsto na LOA, em dezembro de 2013, foi autorizada a suplementação do capital

da binacional ACS em mais R\$ 150 milhões, por meio da Lei nº 12.911/13. (BRASIL, 2014a, p. 33).

O relatório informou que para obter o certificado do projeto do complexo de lançamento, a binacional ACS apresentou à AEB, o documento *Space Launch System Cyclone-4*, contendo uma descrição do projeto de complexo terrestre do Cyclone-4. Este documento, no entanto, foi considerado incompleto pelo OCE, sendo necessária a apresentação de informações complementares. (BRASIL, 2014a, p. 33).

Segundo o relatório, em mais uma reunião do GT da Segurança na Operação do Sistema de Lançamento Espacial Cyclone-4 elaborou-se um plano de trabalho com um cronograma para o envio dos documentos, por parte da binacional ACS, necessários para a certificação do complexo de lançamento Cyclone-4. A AEB e o OCE aguardavam o envio dos documentos acordados na reunião para dar prosseguimento às atividades de certificação. (BRASIL, 2014a, p. 33).

As principais dificuldades encontradas para na implantação, licenciamento e certificação do sítio de lançamento do Cyclone-4, segundo o relatório, deveram-se ao fato da complexidade de certificação do sítio do Cyclone-4, tendo em vista as características únicas e inerentes ao VLC-4 e sua operação e, em relação ao CLA, à lentidão na análise da documentação referente à obtenção da licença de operação para o CLA no IBAMA. (BRASIL, 2014a, p. 33).

No relatório de gestão da AEB-2014 a análise situacional do Objetivo 0398 mostrou que desde 2012, poucos avanços ocorreram no desenvolvimento da infraestrutura específica relacionada com o sítio de lançamento do Cyclone-4, que vem sendo implantada de forma lenta, motivada, principalmente, pela necessidade de elevação do capital da binacional ACS, de modo a recompor sua capacidade de investimento e, conseqüentemente, possibilitar o avanço e a conclusão das obras necessárias. (BRASIL, 2015b, p. 48).

De acordo com o relatório, apesar do capital da binacional ACS ter sido elevado para US\$ 918 milhões, não houve a transferência dos recursos financeiros correspondentes e necessários para a capitalização da empresa e, conseqüentemente, poder dar continuidade às obras, que, encontravam-se

paralisadas. Também não houve repasses para a AEB para as obras de infraestrutura geral do CLA, cujo custo crescia em proporção com as necessidades de investimento da binacional ACS. (BRASIL, 2015b, p. 48).

O relatório afirmou não haver mais como prever quando a inserção do país no mercado mundial de lançamentos comerciais de satélites ocorreria, dado o cenário de indefinições que impediam a adequada evolução tanto no desenvolvimento e na certificação do VLC-4, quanto da sua infraestrutura específica e geral de lançamento. Essas indefinições prejudicaram a governança, a condução dos projetos e de diversas ações, e repercutiram ao longo da cadeia de atividades desenvolvidas, conjuntamente ou isoladamente, pelas partes brasileira e ucraniana. (BRASIL, 2015b, p. 48).

Esse trecho do relatório mostra que não houve um gerenciamento de riscos do EC-4, pois todos os problemas apresentados existem desde o primeiro relatório de gestão da AEB. Entretanto, nos relatórios anuais não se identifica nenhuma ação mitigadora, apenas dilatações de prazo e necessidade de aumento de recursos.

Quanto à análise situacional da certificação do VLC-4 e da realização do voo de qualificação, o relatório mostrou que não obstante os esforços desenvolvidos, desde 2009, com vistas a estabelecer com a SSAU uma política de certificação conjunta para o reconhecimento da certificação do VLC-4, conforme previsto no Tratado com a Ucrânia, pouco avanço nos objetivos e metas estabelecidos foram obtidos. Apesar das reiteradas solicitações, a SSAU não enviou qualquer novo documento relacionado com o detalhamento das especificações técnicas do VLC-4 para análise pelo GT e OCE constituídos. Esta inadimplência levou ao OCE a expedir, no primeiro semestre de 2014, um parecer técnico que, dentre outras conclusões, recomendava à AEB seguir, para fins de maior sustentabilidade do Tratado, as práticas de segurança adotadas no Centro de Lançamento de Kourou - Guiana Francesa. Portanto, não existia previsão para a conclusão da certificação do VLC-4. No tocante ao voo de qualificação do Cyclone-4, todos os fatos levaram à conclusão de que o voo de qualificação do Cyclone-4 só poderia ser alcançado depois de superados todos os óbices apresentados. (BRASIL, 2015b, p. 49).

Na análise situacional da implantação da infraestrutura geral e específica para o sítio do Cyclone-4, o relatório afirmou que a modernização e atualização da infraestrutura do CLA vinham sendo desenvolvida de forma gradual, porém lenta. (BRASIL, 2015b, p. 49).

A compensação ambiental e social dependia de revisão e readequação por força da solicitação de mudança do local de implantação, feita pela comunidade local de quilombolas. (BRASIL, 2015b, p. 49).

Quanto aos itens de infraestrutura geral, necessários para a operação do Cyclone-4, de acordo com o relatório, o posto de comando, o prédio de armazenamento temporário de propelentes e as interfaces do sítio de lançamento do Cyclone-4 com o CLA foram entendidos como de responsabilidade brasileira, em função acordo estabelecido entre a AEB e a SSAU. Entretanto, os custos com estes itens de infraestrutura não estavam computados na base dos custos globais da infraestrutura geral do CLA. (BRASIL, 2015b, p. 49).

Repete-se no relatório as informações relativas ao posto de comando, cujo projeto básico e obra foram contratados pela binacional ACS. Houve a necessidade de reestudo e alteração do posicionamento da sua localização por motivos de segurança. O prédio de armazenamento temporário de propelente, cujo projeto básico foi concluído em fins de 2012, teve o seu projeto executivo e obras contratados pela binacional ACS. A implantação das interfaces de sistemas do sítio de lançamento do Cyclone-4 com o do CLA, bem como a implantação da infraestrutura de redes e sistemas, dependia do andamento e conclusão das obras no CLA e do sítio de lançamento do Cyclone-4, que se encontravam atrasadas por conta do pouco avanço nas discussões sobre o contrato celebrado entre a binacional ACS e o consórcio de empresas contratado para a execução das obras e serviços e fornecimento dos equipamentos. (BRASIL, 2015b, p. 50).

O relatório afirmou que não houve avanços na implantação da infraestrutura geral e específica para o sítio de lançamento do Cyclone-4, pois ela estava diretamente associada à conclusão de todas as obras civis e de redes e sistemas, tanto no CLA quanto no sítio de lançamento do Cyclone-4. Dentre as maiores dificuldades, encontravam-se as de natureza orçamentária e financeira, tanto para a implantação



da infraestrutura geral no CLA, quanto no aumento de capital da binacional ACS, para viabilizar a construção do sítio de lançamento do Cyclone-4, e não havia previsão de quando a implantação poderia ser concluída. (BRASIL, 2015b, p. 50).

Na análise situacional do início das operações comerciais de lançamento de satélites pela binacional ACS, o relatório repetiu que dependia essencialmente da conclusão das obras de infraestrutura complementares do CLA e do sítio do Cyclone-4, dos testes e comissionamento dos novos sistemas do sítio do Cyclone-4, da emissão das diversas licenças e da validação dos processos de certificação requeridos. Havia, ainda, a dependência da aprovação do Acordo de Salvaguardas com os Estados Unidos e a conclusão da certificação do Cyclone-4. (BRASIL, 2015b, p. 50).

Na análise situacional da implantação do sítio de lançamento do Cyclone-4, do licenciamento e da certificação, o relatório repetiu que o início da implantação do sítio ocorreu, basicamente, em 2008, com a assinatura pela binacional ACS de dois contratos para desenvolver os primeiros estudos necessários para a obtenção das licenças ambientais junto ao IBAMA, bem como do anteprojeto do sítio de lançamento. Em 2009, foram assinados cinco novos contratos para elaboração dos projetos básicos, da documentação e do desenvolvimento da maquete elétrica e dos equipamentos tecnológicos, assim como da criação do sítio de lançamento. Em 2010, dois novos contratos foram assinados, quando, além de novos serviços técnicos contratados, foi dado início, de fato, a diversas obras civis, compreendendo o complexo de lançamento, o complexo técnico e a área de armazenamento temporário de propelentes, que integrariam o sítio de lançamento do Cyclone-4. (BRASIL, 2015b, p. 50).

No relatório constou, novamente, que apesar do capital da binacional ACS ter sido elevado, em maio de 2013, para US\$ 918 milhões, esta elevação não foi acompanhada pela transferência dos recursos financeiros correspondentes e necessários para a capitalização da empresa e, consequentemente, poder dar continuidade às obras, que encontravam-se paralisadas. Adicionalmente, os trabalhos de licenciamento e certificação do sítio de lançamento do Cyclone-4 encontravam-se também paralisadas, associadas ainda à falta de fornecimento, pelo lado Ucraniano, de maior detalhamento das especificações técnicas do sítio, à

semelhança do que vinha ocorrendo com a certificação do VLC-4. (BRASIL, 2015b, p. 50).

Os parágrafos anteriores do relatório-2014 são uma repetição do relatório-2013. Isso mostra que não houve evolução alguma do EC-4 no ano de 2014.

Na análise situacional da Ação Implantação do CEA (Ação Orçamentária 7F40), o relatório mostrou que no período de 2012 a 2014, foram realizadas pelo CLA, diversas aquisições de equipamentos e de instrumentos. Foram concluídos também serviços de projetos executivos e projetos arquitetônicos. Encontravam-se em andamento, os serviços de modernização dos subsistemas operacionais do CLA, e as diversas obras no Centro, como parte da sua infraestrutura geral. (BRASIL, 2015b, p. 70).

Como parte das compensações ambientais e sociais foi concluído o projeto executivo do sistema de tratamento de resíduo sólido do município, que deveria ser revisado e readequado, por força da solicitação de readequação do local de implantação feita pela comunidade local de quilombolas. (BRASIL, 2015b, p. 70).

As realizações por meio das Ações Orçamentárias que financiaram o CEA possibilitaram o alcance de uma execução física acumulada de 85,72%, desde 2001. Uma das principais restrições para o maior avanço da implantação do Centro, segundo o relatório, estava nos recursos orçamentários e financeiros, que vinham sendo insuficientes e inconstantes ao longo de muitos anos. (BRASIL, 2015b, p. 70).

De acordo com o relatório, as questões de licenças ambientais e os conflitos sociais com a comunidade de quilombolas, também contribuíram para o atraso. (BRASIL, 2015b, p. 70).

O relatório de gestão da AEB-2015 informou que por falta de recursos de toda ordem, foi priorizada apenas a consolidação e conclusão dos projetos estruturantes e mobilizadores já iniciados no passado. A infraestrutura de lançamento para acesso ao espaço estava em andamento, adequando-se aos recursos financeiros disponibilizados e ao atendimento das questões de licenças ambientais. Com a edição do Decreto nº 8.494, de 24/07/2015, que denunciou o Tratado sobre Cooperação de Longo Prazo na Utilização do Veículo de Lançamentos Cyclone-4 no

CLA, os investimentos na infraestrutura para explorar os serviços de lançamento comerciais com VLC-4 foram encerrados. (BRASIL, 2016, p. 26).

Na análise da execução da implantação da infraestrutura geral e específica para o sítio de lançamento do Cyclone-4 até 2014, o relatório informou que apesar da interrupção das atividades com a edição do Decreto nº 8.494, de 24 de julho de 2015, foi possível avançar na implantação da infraestrutura básica, de redes e sistemas operacionais do CLA, que atenderá não só às futuras necessidades para os lançamentos de interesse comercial, como também aos lançamentos previstos no PNAE 2012-2021. (BRASIL, 2016, p. 37).

De acordo com o relatório, denunciado o Tratado entre o Brasil e a Ucrânia, a Ação Orçamentária Implantação do CEA (7F40) sofreu solução de continuidade. O projeto de implantação de um CEA por meio dessa Ação, teve início em janeiro de 2009, com custo total estimado em cerca de R\$ 825 milhões. (BRASIL, 2016, p. 63).

Segundo o relatório, desde 2009, os recursos orçamentários aplicados tanto no CLA, quanto no CLBI, contribuíram de forma significativa para a atualização e modernização dos seus sistemas operacionais, compreendendo diversos operacionais, que permitirá a ambos os centros prestar serviços de lançamentos comerciais nos padrões estabelecidos internacionalmente. (BRASIL, 2016, p. 64).

O relatório informou que os créditos orçamentários da Ação 7F40 foram investidos também na infraestrutura geral de responsabilidade da parte brasileira, até a interrupção do EC-4, e compreendeu a execução de infraestrutura e programas de compensação ambientais e sociais. (BRASIL, 2016, p. 63).

O relatório apresentou os valores executados anualmente, em Reais, na Ação Orçamentária 7F40, desde o seu início em 2009 até 2015, totalizaram R\$ 435.212.159,35, o que representou cerca de 50% do valor total previsto inicialmente, conforme apresentado na tabela 7 a seguir.

**Tabela 7** - Execução da Ação Orçamentária Implantação do CEA (7F40).

Ano	Valor executado (R\$)
2009	92.681.933,91
2010	33.527.845,40
2011	39.688.850,61
2012	111.986.295,19
2013	86.594.290,60
2014	56.183.977,10
2015	14.548.966,54
Total	435.212.159,35

**Fonte:** AEB (BRASIL, 2016, p. 64.)

#### 4.1.2 Fatores de risco

Embora houvesse grande esperança no modelo de negócio criado para o EC-4, por meio da binacional ACS, por ser, em teoria, semelhante ao empreendimento Itaipu, dificuldades ocorreram ao longo da implementação deste complexo projeto do setor espacial e atrasos prejudicaram todo o Empreendimento. (NASCIMENTO, 2013).

Os principais fatores de risco do EC-4 identificados ao longo da pesquisa foram o investimento, o direito à terra pelos quilombolas, as ações judiciais, em especial uma Petição Pública, a ausência de um acordo de salvaguardas tecnológicas entre o Brasil e os Estados Unidos, e a execução contratual das obras. A seguir se faz uma abordagem sumária de cada um desses fatores.

O investimento inicial de cada país para a criação da binacional ACS foi estipulado em 80 milhões de dólares americanos e que, no caso brasileiro, seria feito pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero). Com o passar dos anos foi necessário aumentar o investimento para US\$ 105 milhões e, em junho de 2008, o Conselho de Administração da binacional ACS, decidiu por aumentar o capital da empresa para US\$ 375 milhões, dividido entre os dois países. (NASCIMENTO, 2013).

Em 2014, o governo brasileiro aprovou mais um aumento de capital na binacional ACS, no valor de aproximadamente US\$ 420 milhões. Com a decisão, o capital da binacional ACS passou de US\$ 498 milhões para US\$ 920 milhões. Os custos desse

aumento seriam divididos em partes iguais entre os dois países, informou à época, o ministro do MCTI, Marco Antônio Raupp. (SILVEIRA, 2014).

A tabela 8 a seguir apresenta a evolução das descentralizações governamentais aprovadas para compor o capital da binacional ACS desde a sua criação. Os dados foram obtidos da legislação. (BRASIL, 2008a; 2008b; 2009a; 2009b; 2010a; 2011a; 2012a; 2013a; 2013b).

**Tabela 8** - Evolução das descentralizações governamentais para compor o Capital da binacional ACS (Valores em R\$).

Data	Capital/Aumento
27 de maio de 2008	53.239.300,00
2 de outubro de 2008	20.800.000,00
3 de março de 2009	100.000.000,00
4 de setembro de 2009	139.199.220,00
23 de junho de 2010	100.000.000,00
7 de novembro de 2011	100.000.000,00
4 de julho de 2012	135.000.000,00
28 de maio de 2013	16.666.667,00
23 de agosto de 2013	33.333.333,00
Total	698.238.520,00

**Fonte:** O autor.

Desde 1988 os quilombolas tem a garantia do direito às terras que habitam e à titulação definitiva. Esse direito abriga os que já moravam nas terras antes da Constituição de 88 e é assegurado pelo Estado brasileiro conforme o seu artigo 68: Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecido a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir os títulos respectivos. (BRASIL,1988).

Um dos primeiros percalços do Empreendimento foi o retorno ao cenário do setor espacial brasileiro os questionamentos sobre novos remanejamentos das comunidades quilombola. Inicialmente, o projeto previa a construção dos sítios da binacional ACS em uma área povoada pelas comunidades Mamuna, Baracatatiua e Brito, que acarretava novos remanejamentos. Os moradores reivindicaram o direito de permanecerem na área, levando a binacional ACS a reformular seus projetos e a

instalar-se dentro do CLA, após alguns anos de discussões jurídicas e atrasos no cronograma de implantação.

Há também uma Petição Pública intitulada ACS - Mudanças Já ou o Detrato do Acordo, elaborada pelo gestor do site *brazilianspace*, Sr. Duda Falcão, para chamar atenção do governo brasileiro para melhorias no Tratado com a Ucrânia ou o término da parceria espacial.

O objetivo desta petição é chamar a atenção da “Presidência da República” e do “Congresso Nacional” para as condições desfavoráveis e inaceitáveis apresentadas pelo acordo espacial Brasil – Ucrânia, viabilizado através da criação da empresa binacional *Alcântara Cyclone Space* (ACS). Os principais fatores são: o Meio Ambiente, a Tecnologia Empregada e o Fator Humano. O acordo tal como é hoje, coloca o Brasil como um mero fornecedor de insumos básicos, ou seja: o local para o lançamento do foguete e algumas obras de engenharia civil. (ABAIXO-assinado ACS).

A petição apresentava três problemas e cinco propostas de solução para se alterar o curso do projeto de forma a torná-lo ambientalmente e economicamente viável.

O primeiro problema apontado pela petição era a agressão ao meio ambiente, pois os elementos constituintes do combustível líquido utilizado pelo Cyclone-4, Tetróxido de Nitrogênio e Dimetil Hidrazina, são extremamente tóxicos e, lançados na atmosfera, trariam consequências imprevisíveis, tanto para a fauna, como para flora e para população local. O segundo problema apontado na Petição era a tecnologia empregada no Cyclone-4, considerada defasada. O terceiro problema era o fator capacitação dos recursos humanos, que na estrutura atual do Tratado, todo o trabalho de alto nível em relação ao desenvolvimento do foguete era executado na Ucrânia.

As Propostas de solução dos problemas apresentados na petição eram a substituição do sistema propulsivo do Cyclone-4; a transformação da binacional ACS em uma empresa de capital misto (público e privado), formada pelos governos e empresas privadas dos dois países; a participação do IAE e de seus cooperados (universidades e empresas brasileiras do setor espacial) no desenvolvimento conjunto do novo sistema de propulsivo do VLC-4 e de outras partes do mesmo, bem como no desenvolvimento de futuras parcerias; a alocação de recursos humanos ao empreendimento; e a imediata negociação e ratificação de um “Acordo de Salvaguardas Tecnológicas” com o Governo e Congresso Norte-americano,

visando tornar a empresa comercialmente viável no mercado internacional, já que mais de 75% das cargas uteis lançadas no espaço ou são americanas ou se utilizam de peças, equipamentos e subsistemas de origem americana.

A ausência de um acordo de salvaguardas tecnológicas entre o Brasil e os Estados Unidos, impunha restrições à operação da binacional ACS, pois estimava-se que a maioria dos satélites comerciais potencialmente acessíveis à binacional, algo em torno de 70% a 80%, contenham pelo menos um componente norte-americano, protegido pelo regime *International Traffic in Arms Regulation* (ITAR). Assim, a exportação de tais componentes e/ou satélites para lançamento a partir de Alcântara somente poderia ser autorizada pelo Departamento do Estado norte-americano, e desde que houvesse um acordo de salvaguardas tecnológicas em vigor entre os dois países o que, atualmente, não é o caso. Isso poderia tornar inviável a operação da binacional ACS e prejudicar o retorno dos investimentos feitos pelas partes. (MONSERRAT FILHO, 2003, 2004; NASCIMENTO, 2013).

Atualmente, o acordo de salvaguardas tecnológicas entre o Brasil e os Estados Unidos foi revisado pelo COMAER e AEB e encontrar-se no Itamaraty aguardando análise para nova rodada de negociação entre os dois países.

Outro fator de risco era a execução contratual. Entre 2006 e 2010 a binacional ACS enfrentou diversas dificuldades e embargos na contratação das obras do sítio de lançamento do Cyclone-4. A empresa lançou a concorrência nº 1/2009/ACS, cujo objeto era o projeto executivo e a execução integrada de obras e do fornecimento de instalações prediais para o Sítio de Lançamento do VLC-4. (BRASIL, 2012b; 2012c; 2012d; 2012e; 2012f; 2012i).

Em 2010, a decisão do CSN/PR para incluir a construção de instalações para o Cyclone-4 no CLA na esfera de interesses de segurança nacional e dar a ele o status do projeto estratégico do Brasil permitiu o início das obras. (AMARAL, 2010).

Assim, sem a necessidade de licitação, em 29 de outubro de 2010, o contrato no valor de R\$ 546 milhões de reais foi assinado entre a binacional ACS e consórcio Camargo Corrêa/Odebrecht para a construção do centro de lançamento do Cyclone-4, em Alcântara, num período de dois anos, com recursos aplicados nos anos de 2011 e 2012. (BRASIL, 2012d).

Mesmo declarada de interesse da segurança nacional, a contratação do consórcio Camargo Corrêa/Odebrecht foi questionada pela Comissão de Fiscalização Financeira e Controle da Câmara dos Deputados junto ao TCU, para a obtenção de esclarecimentos acerca de possíveis irregularidades no contrato celebrado entre a binacional ACS e o Consórcio Camargo Corrêa/Odebrecht.

#### 4.1.3 A descontinuação

Em Nota do Itamaraty, datada de 16 de julho de 2015, entregue ao embaixador da Ucrânia, o Chanceler brasileiro Mauro Vieira afirmou.

Após minucioso exame realizado em nível técnico, cujos elementos de informação e resultados foram objeto de análise e decisão no mais alto nível, o Governo brasileiro chegou à conclusão de que ocorreu significativa alteração da equação tecnológico-comercial que justificou o início da parceria decorrente do Tratado em questão e, nessas condições, invocando o artigo 17, item 3, do referido Tratado, transmito a Vossa Excelência a decisão irrevogável do Governo brasileiro de denunciá-lo. (VIEIRA, 2015).

Em 24 de julho de 2015, o Decreto nº 8.494, tornou pública a denúncia, pela República Federativa do Brasil, do Tratado entre a República Federativa do Brasil e a Ucrânia sobre Cooperação de Longo Prazo na Utilização do Veículo de Lançamentos Cyclone-4 no CLA, firmado em Brasília, em 21 de outubro de 2003. (BRASIL, 2015a).

De acordo com o artigo 17 do Tratado entre a república federativa do Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do VLC-4 no centro de lançamento de Alcântara, denunciado o Tratado, mediante notificação por escrito, a denúncia surtirá efeitos dentro de um ano a partir da data da notificação por escrito, e suas disposições continuarão a aplicar-se até que as Partes tenham cumprido suas obrigações declaradas nos Artigos 6 e 12. (BRASIL, 2005a).

Apresentada a leitura da gestão do EC-4, a partir dos relatórios de gestão da AEB, os principais fatores de risco do Empreendimento e a denúncia do Tratado que deu início ao encerramento do Empreendimento, a seguir verificar-se-á os efeitos encontrados nos marcos de implementação do EC-4, nas políticas, planos, estratégias e programas de acesso ao espaço com o advento do Empreendimento Cyclone-4, nas relações dos marcos de implementação do EC-4 com as políticas,



estratégias e programas de acesso ao espaço, na percepção dos profissionais brasileiros do setor espacial com a adoção do EC-4 e no programa espacial brasileiro, assim como nos componentes do poder aeroespacial brasileiro durante a existência do Empreendimento.

#### **4.2 Marcos de implementação do Empreendimento Cyclone-4**

O tripé duplo da gestão de projetos é formado pelo escopo do projeto, pelo prazo de sua implementação, pelo orçamento necessário para sua execução, pelo gerenciamento de riscos, pela qualidade do empreendimento e pela satisfação do Cliente.

O escopo da binacional ACS era o de comercialização e lançamento de satélites utilizando o veículo espacial ucraniano Cyclone-4 a partir do CLA. Portanto, aparentemente, a binacional ACS deveria buscar clientes e operar o centro de lançamento. Entretanto, para atingir estes objetivos, deveria haver condições para prospectar e obter clientes, assim como existir o sítio de lançamento e atender às regras de segurança brasileiras para operar.

Identificou-se, pois, os seguintes elementos-chave para a gestão do escopo: acordos internacionais com os potenciais clientes e fornecedores; execução das obras do sítio de lançamento e certificação do empreendimento junto ao OCE brasileiro.

Os outros elementos do tripé fundamental da gestão de projeto, prazo e orçamento, deveriam ser acompanhados e controlados para atender às expectativas dos principais atores. Para a gestão do prazo identificou-se como elementos-chaves os licenciamentos necessários para qualquer obra no Brasil e a ocupação física em Alcântara, visto que, há naquela região, um litígio criado pelo próprio Estado brasileiro, a questão quilombola.

Para a gestão do orçamento identificou-se como elemento-chave o capital da empresa e sua evolução ao longo do tempo, assim como fluxo de caixa necessário para a implementação do EC-4.

Ao considerar o tripé expandido e incluir os riscos, visto que qualidade e satisfação do cliente ainda não poderiam ser medidos, identificou-se os elementos-chave a dependência da implementação do empreendimento à execução do orçamento anual do Governo Federal, e o acordo de certificação entre os órgãos de certificação espacial brasileiro e ucraniano.

Além dos elementos-chave apresentados, muito se discutiu na comunidade científica espacial, a tecnologia utilizada pelo veículo espacial ucraniano Cyclone-4, especialmente os componentes químicos utilizados pelo veículo para propulsão, hidrazina e tetróxido, compostos altamente tóxicos e que estão sendo descontinuados pelos principais países detentores da tecnologia de propulsão líquida, por questões ambientais, e o não acesso à tecnologia de desenvolvimento e operação do VLC-4.

O quadro 2, a seguir, sumariza os principais elementos-chave que podem ser considerados Fatores Críticos para o EC-4.

**Quadro 2** - Fatores Críticos do EC-4.

<b>Fatores Críticos</b>	<b>Desmembramento</b>	<b>Pontos identificados</b>
Capital	Fluxo de Caixa	Necessidades crescentes
Orçamento Anual	Contingenciamento	Nem sempre disponível
Ocupação Física	Licenciamento Ambiental Quilombolas	Licenciamento limitado Problema insolúvel
Certificação	Sítio Veículo	Problema insolúvel Problema insolúvel
Tecnologia	VLC-4 Centro Espacial	Não há transferência Treinamento de operadores
Relações Internacionais	Exploração comercial limitada	Não há acordo de salvaguarda com EUA

**Fonte:** O autor.

Da análise das informações dos relatórios de gestão da AEB, relativas ao Empreendimento, pôde-se identificar os pontos de controle do EC-4. O quadro 3, a seguir, apresenta os pontos de controle do EC-4.

**Quadro 3** - Pontos de Controle do EC-4.

<b>Ponto de Controle</b>	<b>Marco Inicial / Variações</b>	<b>Situação em 2015 (Denúncia do Tratado)</b>
Operação da binacional ACS	2007	Em fechamento
CEA	2009 / 2014	Inacabado
Implantação do Sítio do VLC-4 no CLA	2010 / 2012	Inacabado
Capital da binacional ACS	R\$ 278.381.755,00	R\$ 698.238.520,00
Certificação do CLA	2012	Não ocorreu
Certificação do VLC-4	2012	Não ocorreu
Voo de qualificação do VLC-4	2013	Não ocorreu
Exploração comercial do empreendimento	2014	Não ocorreu

**Fonte:** O autor.

A análise da gestão, dos marcos de implementação do EC-4 (fatores críticos e pontos de controle) permite inferir que, frente aos conceitos de gestão de projetos, diversos problemas ocorreram. Em especial, o tripé fundamental, e o expandido, da gestão de projeto foram constantemente alterados. O escopo do sítio de lançamento foi reduzido, o prazo foi sempre alongando, o custo foi constantemente incrementado e os riscos não mapeados e, portanto, não gerenciados.

Especificamente quanto aos riscos, não foi possível identificar um processo de gerenciamento, visto que não foi encontrado o planejamento do gerenciamento de riscos, onde deveria estar apresentada as regras e os critérios a serem utilizados pelo gestor do empreendimento na identificação, análise, avaliação, tratamento e controle de riscos do projeto, refletindo as particularidades da cada fase do ciclo de vida. Por não terem sido identificados, não puderam ser analisados nem mesmo qualitativamente, em termos de probabilidade de ocorrência e os impactos associados a orçamento, prazo, conhecimento tecnológico, e desempenho no escopo do projeto. Consequentemente, a gravidade ou severidade de cada ocorrência de risco, não pôde ser mapeada e seus efeitos não identificados. Por fim, nenhuma resposta a risco pôde ser identificada, e consequentemente, não puderam ser identificadas qualquer ação mitigadora. As respostas a todas as dificuldades encontradas recaíam, ano após ano, no lugar comum de aumento de recursos – Capital da empresa – e dilatação de prazo.

Ainda sobre riscos, a identificação dos fatores críticos poderia ter sido utilizada para o mapeamento dos riscos em função dos desdobramentos. Assim, infere-se que

questões orçamentárias que provocaram descompasso no fluxo de caixa necessário, de licenciamento ambiental, que tomaram maior tempo que o necessário para o início das obras, quilombolas, que obrigaram a migrar o sitio de lançamento do VLC-4 para dentro do CLA, de certificação do veículo, que não se chegou a um entendimento entre os organismos de certificação espacial brasileiro e ucraniano, e do acordo de salvaguarda com os EUA, para não limitar a exploração comercial do empreendimento, poderiam gerar o mapa de riscos do empreendimento e sobre esse deveria ter sido realizado o gerenciamento de riscos.

#### **4.3 Documentação de acesso ao espaço e o Empreendimento Cyclone-4**

A PNDAE de 1994 e a PND de 2012 incentivam o desenvolvimento do país por meio da capacitação para utilizar os recursos e as técnicas espaciais na solução de problemas nacionais e em benefício da sociedade brasileira. Todas elegeram o PEB como prioritário para os setores portadores de futuro e essencial para o desenvolvimento e a autonomia nacionais e, portanto, estratégico para o país.

As diretrizes destas políticas são no sentido de capacitação em tecnologias críticas; cooperação internacional; incentivo à participação industrial; programas autônomos; tecnologias de uso dual; formação e o aprimoramento de recursos humanos; integração das universidades e das empresas brasileiras nas atividades espaciais; desenvolvimento de veículos lançadores nacionais e respectiva infraestrutura de lançamentos no país; e domínio autônomo de tecnologias sensíveis para o acesso ao espaço.

A PNDAE de 1994 abarca todo o conjunto de decisões e ações destinadas à resolução da vontade política do Estado para proporcionar ao Brasil o acesso e uso do espaço de modo autônomo pela sua importância nos campos econômico, tecnológico, social e político.

A análise da PNDAE de 1994 mostrou que a mesma se mantém inalterada desde a sua aprovação, o que permite inferir que ela contempla todos os pontos considerados relevantes para uma política pública de desenvolvimento das atividades espaciais no Brasil.

A análise da PND mostra que a mesma possui três versões editadas em 2005, 2008 e 2012. Desde a primeira versão, a Política orientava para o preparo e o emprego da capacitação nacional, em todos os níveis do poder. A PDN de 2012 afirma que a defesa do País é inseparável do seu desenvolvimento, fornecendo-lhe o indispensável escudo, e o desenvolvimento e a autonomia nacionais no setor espacial são objetivos setoriais prioritários e devem ser alcançados e fortalecidos.

Todas as versões da PND se mostraram imunes ao EC-4, o que permite inferir que ela contempla todos os pontos considerados relevantes para uma política pública de defesa.

No desenvolvimento de lançadores, conforme argumenta Amaral (2011), assim como na implantação da infraestrutura espacial, são graves e danosos os problemas estruturais, envolvendo multiplicidade de comando, dispersão de esforços, paralelismo de projetos, e ações repetidas.

Dos objetivos, metas e iniciativas apresentadas nos PPA 2004-2007, 2008-2011 e 2012-2015, poucos foram atingidos e a maioria continua a ser buscada ou foi descontinuada.

Da execução dos PPA 2004-2007, 2008-2011 verifica-se que: a infraestrutura geral do CLA só foi completada e disponibilizada em pleno funcionamento em 2016; o sítio de lançamento do Cyclone-4 no CLA não foi implantado e as obras foram paralisadas em 2012; a certificação de sistemas e produtos espaciais só ocorreu para o subsistema propulsivo do foguete suborbital VSB-30 por exigências internacionais; o desenvolvimento dos veículos lançadores de satélites sofreu atraso em função do fluxo de caixa inferior ao planejado, causando obsolescência; o desenvolvimento e lançamento de foguetes de sondagem ocorreram parcialmente; a implantação do CEA não foi completada; o sistema de metrologia, normalização e certificação para a área espacial encontra-se em lenta implantação; a TMI do sítio do veículo lançador de satélite foi reconstruída.

Para o período 2012-2015, a política espacial, conforme prevista inicialmente no PPA-2012-2015, apresentava os planos, metas e objetivos delineados e de forma clara, que se realizados na íntegra, transformariam o PEB no final daquele período.

O objetivo 0397 estabelecia explicitamente o desenvolvimento de veículos lançadores nacionais e respectiva infraestrutura de lançamentos no país, com incremento da participação da indústria, garantindo a autonomia nacional para o acesso ao espaço.

Para o objetivo 0397, as metas relacionadas com veículos nacionais eram: voo de qualificação do VLM-1 realizado até 2015; voo tecnológico XVT-01 (VSISNAV) realizado até 2012; voo tecnológico XVT-02 realizado até 2013; e voo de qualificação do VLS-1 V04 realizado até 2013. Entretanto, após a revisão de maio de 2013, o PPA 2012-2015 eliminou as metas do Objetivo 0397, o que comprometeu os lançamentos planejados.

Da execução do PPA 2012-2015 verifica-se que: o objetivo 0397 não foi cumprido. As metas certificar o CLA e o sítio do Cyclone-4 para Operação até 2012, assim como o VLC-4, não foram atingidas; o voo tecnológico XVT-01 (VSISNAV) até 2012 não ocorreu; e voo tecnológico XVT-02 até 2013 não ocorreu; o voo de qualificação do VLS-1 V04 até 2013 não ocorreu; e o voo de qualificação do VLM-1 até 2015 também não ocorreu. O desenvolvimento do veículo lançador de satélite VLS-1 continuou sofrendo atraso em função do fluxo de caixa inferior ao planejado, diversos subsistemas forma atingidos pela obsolescência e foi interrompido em 2016, causando a descontinuação de toda a família de VLS-Alfa e VLS-Beta.

O objetivo 0398 também não foi cumprido. As metas infraestrutura básica e urbanização do sítio implantada até 2012; infraestrutura de redes e sistemas implantada até 2012; operações comerciais de lançamento de satélites pela binacional ACS iniciadas em 2014; interfaces de sistemas do sítio do Cyclone-4 com o do CLA implantadas até 2012; posto de Comando (casamata) concluído até 2012; prédio de armazenamento temporário de propelente concluído até 2012; voo de qualificação do VLC-4 realizado até 2013; e sítio do Cyclone-4 implantado até 2012 também não foram atingidas.

Todas as versões do PPA se mostraram não imunes ao EC-4, o que permite inferir que o Empreendimento influenciou os planejamentos públicos plurianuais do País durante a existência do EC-4.

A ENCTI 2012-2015 e a END de 2012 incumbiram o COMAER, juntamente com outros órgãos governamentais, da responsabilidade de buscar autonomia do ciclo completo associado ao campo espacial, que inclui a produção, lançamento, operação e reposição de sistemas espaciais, abrangendo desde veículos lançadores a satélites e seu segmento solo. A ENCTI 2012-2015 estabeleceu, ainda, as metas do PEB até 2020, assim como o investimento necessário para atingir essas metas.

Respalado ainda nas versões dessas estratégias o COMAER estruturou o PEMAER 2010-2031, com as metas estruturantes para o campo espacial. Entretanto, nenhuma das metas estabelecidas foi atingida até o momento.

Da mesma forma que o PPA 2012-2015, a ENCTI 2012-2015 viu frustrada as principais metas de lançamento do PEB, pois os voos do VLS-1 e do VLM-1 não ocorreram, assim como o lançamento para a qualificação e os lançamentos comerciais do Cyclone-4 também não ocorreram.

Na análise da ENCTI 2012-2015 encontrou-se menção ao EC-4 em diversas partes do documento, o que permite inferir que houve alteração na ENCTI durante a existência do EC-4, e que este influenciou a política pública de CT&I. Os resultados sugerem um contrassenso entre o discurso e a prática da Política Pública de CT&I, pois os recursos para o empreendimento não trariam benefícios para a área de CT&I, visto as condições do Tratado, onde não há transferência de tecnologia entre as partes.

Na análise da END de 2012 não se encontrou menção ao EC-4, o que permite inferir não houve alteração na END durante a existência do empreendimento e que este não influenciou a política pública nacional de defesa.

Com relação ao PNAE e suas revisões de 2005 e de 2012, coordenadas pela AEB com apoio das instituições públicas e privadas do SINDAE, esta apresentava foco no desenvolvimento e no crescimento das atividades espaciais brasileiras.

No segmento terrestre, a família de lançadores prevista no PNAE 2005-2014 contemplava lançadores de pequeno porte, VLS-1 e VLS-1B, e lançadores de médio e grande porte, VLS-2 e VLS-3, ainda em fase de estudos, cujos projetos deveriam satisfazer requisitos essenciais como flexibilidade para realizar diferentes missões,

baixos custos de desenvolvimento, produção e operação, curto período de desenvolvimento, alta confiabilidade, segurança para lançamentos em todo o espectro de inclinações, e utilização preferencial de propelentes não tóxicos.

O calendário de lançamento dos veículos nacionais, constante no PNAE 2005-2014 previa lançamentos anuais de 2007 a 2014 utilizando os veículos VLS-1, VLS-1B e VLS-2. Entretanto, nenhum lançamento foi realizado. A missão com o VLS-1 para testes do sistema de navegação e os estágios inferiores do veículo, após revisão crítica do projeto vem sendo adiada desde 2012.

Ao final do decênio 2005-2014 nenhum voo dos veículos nacionais foi realizado e o investimento previsto não foi executado conforme planejado. Adiante serão apresentados os relatórios de gestão da AEB para o período 2005-2011, onde serão verificados os cumprimentos das metas estabelecidas e a execução orçamentária.

Na edição do PNAE 2012-2021 a família de lançadores contempla lançadores de pequeno porte, VLM-1 e VLS-1, lançadores de médio, VLS-Alfa e VLS-Beta, ainda em fase de estudos, e lançador de grande porte, Cyclone-4.

Os recursos orçamentários previstos no PNAE 2005-2014 e no PNAE 2012-2021 para acesso ao espaço, comparados com os recursos alocados estão apresentados na tabela 9. (BRASIL, 2005c, p. 78; 2012h, p.16; IAE/DCTA).

**Tabela 9 - Recursos para Acesso ao Espaço (Valores em milhões de R\$).**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Previsto 1	42,5	68,0	168,2	150,6	152,4	157,4	148,2	123,8	118,8	123,8	-
Previsto 2	-	-	-	-	-	-	-	94,2	112,4	179,6	206,7
Alocado	28,9	29,8	28,8	28,4	24,1	34,4	19,6	28,9	18,6	29,4	37,2

**Fonte:** O autor.

Os recursos orçamentários previstos no PNAE 2012-2021 para os projetos em parceria, em especial com a Ucrânia (459,8 milhões de reais), comparados com os descentralizados pelo Governo Federal (374,1 milhões de reais) estão apresentados na tabela 10 a seguir. (BRASIL, 2008a; 2008b; 2009a; 2009b; 2010a; 2011a; 2012a; 2012h. p.16; 2013a; 2013b).

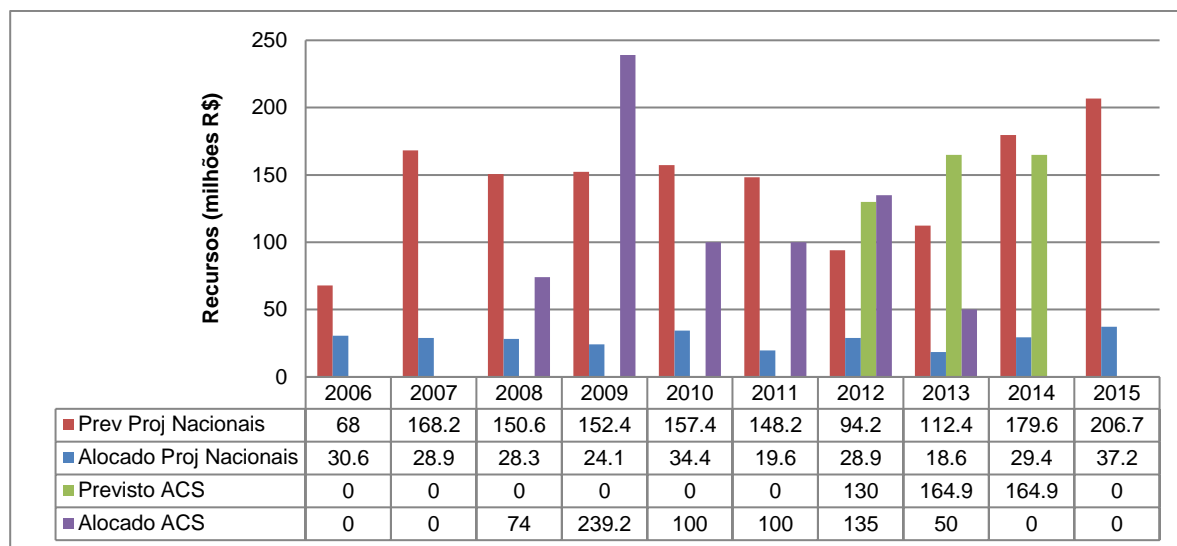


**Tabela 10** - Recursos para projetos em parceria (Valores em milhões de R\$).

Projetos em parceria - ACS	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Previsto	0	0	0	0	130	164,9	164,9	0
Aprovado	74,0	239,2	100	100	135	50	0	0

Fonte: O autor.

A figura 4 apresenta a previsão orçamentária e os recursos alocados comparando o acesso ao espaço, projetos brasileiros (foguetes e veículos lançadores), com os projetos em cooperação, no caso o EC-4. (BRASIL, 2005c, p. 78; 2012h, p.16; DCTA/IAE).

**Figura 4** - Projetos nacionais versus EC-4 (recursos previstos e alocados).

Fonte: O autor.

Na metade do decênio 2011-2021, pode-se constatar que nenhum voo dos veículos nacionais foi realizado e o investimento previsto não foi executado conforme planejado. Da mesma forma, o voo do Cyclone-4 ainda não ocorreu.

Na análise do PNAE verificou-se que a revisão do PNAE em 2011 e a edição do PNAE 2012-2021, o acesso ao espaço do PEB passou a incorporar o Cyclone-4 na família de lançadores, o que permite inferir que houve alteração no PNAE durante a existência do EC-4, e que este possui relação com o PNAE.

O PNAE 2012-2021 era, segundo especialistas, perfeitamente realizável e bem objetivo, como foram as anteriores, sendo inclusive considerado modesto para o tamanho do Brasil. Entretanto, conforme ocorreu com as anteriores, que foram

profundamente prejudicados por uma visão política estratégica governamental incompatível com os objetivos previstos nesse documento, corre o risco de ser mais uma peça de ficção científica, não que os projetos não sejam realizáveis, mas que com a atual elite política brasileira não encontrarão eco para que os investimentos necessários aconteçam (Apêndices A, B, C e D).

A introdução do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021 trouxe mais um ator para disputar os recursos do PNAE, mas, principalmente, mostrou que, aparentemente, o PEB nunca foi importante para os governantes, pois os recursos para os lançadores nacionais (VLM-1, VLS-1, e VLS-Alfa) sempre foram severamente reduzidos, conforme constata-se dos dados apresentados na tabela 9, onde os recursos foram sempre muito aquém dos necessários. Entretanto, o alinhamento com a Ucrânia e a criação da binacional ACS, trouxeram os recursos necessários para o EC-4, desde 2008, quando a versão do PNAE não o previa. Ademais, sucessivas aprovações de aumento do capital da empresa sem uma rediscussão do acordo e uma contrapartida tecnológica justa frente ao valor investido pelo Brasil no empreendimento foram prejudiciais ao Brasil (Apêndices A, B, C e D).

Aparentemente, houve um favorecimento relativo ao EC-4 na execução do PNAE, por conta de compromissos internacionais, mas sem que os resultados fossem alcançados, conforme se constata da leitura e análise dos relatórios de gestão da AEB entre os anos 2006 a 2015.

#### **4.4 Marcos de implementação do Empreendimento Cyclone-4 e documentação de acesso ao espaço**

Para a análise das relações entre os fatores críticos e os marcos de implementação do EC-4 com as políticas, planos, estratégias e programas de acesso ao espaço, o quadro 4, a seguir, sumariza, ao longo do período da pesquisa, os objetivos pretendidos pelo Empreendimento, os insumos mínimos necessários para atingir os objetivos, as ações desenvolvidas pela binacional ACS e suas contratadas, o produtos de cada ação e o status em 2015, ano da denúncia do Tratado pela parte brasileira.

**Quadro 4** - Desenvolvimento do EC-4 ao longo do tempo.

<b>Data Inicial</b>	<b>Compromisso (objetivo pretendido)*</b>	<b>Principais Insumos</b>	<b>Ações Desenvolvidas</b>	<b>Produto esperado até 2015</b>	<b>Resultado em 2015 (denúncia do Tratado)</b>
2007	Operação da binacional ACS (PC)	Humano Financeiro	Reuniões Contratos	Comercialização e lançamento de satélites	Empresa em fechamento
2007/ 2015	Capital da binacional ACS (PC e FC)	Financeiro (FC)	Contratações de acordo com o fluxo de caixa (FC)	Capital integralizado e empresa não dependente	R\$278,381755M R\$698,238520M e insuficiente
2009/ 2014	Implantação do CEA (PC)	Físico Financeiro	Licenciamento ambiental (FC) Ação judicial (quilombolas) (FC) Contratação (projetos e obras)	CEA operacional	Escopo do CEA reduzido e não implantado
2010/ 2012	Implantação do sítio de lançamento do VLC-4 no CLA (PC)	Físico Financeiro	Licenciamento ambiental (FC) Contratação (projetos e obras)	Sítio de lançamento do VLC-4 no CLA operacional	Sítio migrou para dentro do CLA, e não implantado
2012	Certificação do CLA (PC e FC)	Humano Financeiro	Reuniões entre OCE	CLA Certificado	Centro não certificado
	Certificação do VLC-4 (PC e FC)	Humano Financeiro	Reuniões entre OCE	VLC-4 Certificado	VLC-4 não certificado
2013	Voo de qualificação do VLC-4 (PC)	Humano Físico Financeiro	Reuniões entre OCE e agências espaciais	Voo realizado	Voo não ocorreu
2014	Exploração comercial do Empreendimento (PC)	Humano Físico Financeiro	Nenhuma ação	Comercialização e lançamento de satélites com o VLC-4	Exploração comercial não ocorreu

*Nota.* \*Marcos de Implementação, PC = Ponto de Controle, FC = Fator Crítico.

**Fonte:** O autor.

A partir dos fatores críticos e pontos de controle identificados no quadro 4 como marcos de implementação do EC-4, e das alterações nos documentos analisados referentes às políticas, planos, estratégias e programas de acesso ao espaço, durante a vigência do EC-4, buscou-se as relações entre o Empreendimento e as políticas, planos, estratégias e programas para o segmento acesso ao espaço do PEB.

A relação entre o EC-4 e a PNDAE poderia ter ocorrido por meio da diretriz de cooperação internacional consequente, como a forma natural de viabilizar os empreendimentos espaciais que, tipicamente, são bastante dispendiosos. No entanto, há que se ter clareza de que na área tecnológica a cooperação entre países não costuma ter o caráter de intercâmbio gratuito de informações valiosas. Compartilha-se o estritamente necessário à consecução do objetivo comum, o que foi exatamente o caso do EC-4.

Entretanto, infere-se que nem todas as orientações da PNDAE foram seguidas, pois a proposta de acordo de cooperação internacional deveria explicitar com clareza e pragmatismo os benefícios decorrentes para as partes envolvidas, sendo que os interesses associados à participação brasileira deveriam situar-se primordialmente no âmbito dos objetivos da PNDAE, e as oportunidades de cooperação no âmbito da engenharia e tecnologia de sistemas espaciais e correspondente infraestrutura deveriam ter sido aproveitadas na medida do interesse e das necessidades do Brasil.

Assim, pode-se inferir que o EC-4 não possuía relação com política pública de atividades espaciais, pois as diretrizes da PNDAE não foram atendidas pelo Empreendimento que, como visto, era puramente comercial.

As três versões editadas da PND (2005, 2008 e 2012) se mostraram imunes ao EC-4, embora a PND de 2012 aborde em vários itens a cooperação internacional com países e blocos tradicionalmente aliados que possibilitam a troca de conhecimento em diversos campos, e a busca de novas parcerias estratégicas com nações desenvolvidas ou emergentes para ampliar esses intercâmbios, e este não foi o caso do EC-4, motivo pelo qual pode-se inferir que o Empreendimento não possui relação com a política pública de defesa, o que reforça a tese de que o empreendimento era somente comercial, não tendo relação com as aspirações brasileiras de acesso ao espaço de forma autônoma ou em parceria de desenvolvimento tecnológico sustentável.

Como peças de planejamento quadrianual, os PPA que ocorreram durante o período da pesquisa (2004-2007, 2008-2011 e 2012-2015) previam investimentos no EC-4, pois o Tratado fora assinado em 2003.

O PPA 2004-2007 continha a Ação 7378 – Implantação do sítio de lançamento do foguete Cyclone-4 no CLA, com investimento total estimando de R\$ 50 milhões e o MCT como órgão executor.

O PPA 2008-2011 continha a Atividade 0B18 – Participação da União no Capital da binacional ACS, com investimento de R\$ 278,381755 milhões; o projeto 116K - Estudos para a implantação do Centro Espacial de Alcântara, com investimento de

R\$ 40 milhões; e o projeto 7F40 - Implantação do CEA, com investimento de R\$ 174,8 milhões, todos com o MCTI como órgão executor.

O anexo I do PPA 2012-2015 apresentava os objetivos 0397 e 0398, assim como as metas associadas, já abordadas neste trabalho. O anexo II do PPA 2012-2015 continha a iniciativa 016O - Implantação do CEA, com investimento total de R\$ 825.311.455. Em todos os anexos o Programa era o 2056 – Política Espacial e o órgão responsável o MCTI.

Todas as versões do PPA se mostraram sensíveis ao EC-4, o que permite inferir que o Empreendimento possuía relação orçamentária e financeira, de capital (investimento) e custeio, com os planos plurianuais do País.

A ENCTI (2012-2015) apresentava o EC-4 como um dos programas mobilizadores no PEB e que vários projetos e obras para modernização e atualização da infraestrutura operacional e dos sistemas tecnológicos do CLA estavam em andamento, e a maioria deles encontra-se em ritmo normal, com expectativa de conclusão até junho de 2012. Afirmava que a parceria com a Ucrânia para lançamento do foguete Cyclone-4 a partir do território nacional, garantiria a autonomia no acesso ao espaço e fortaleceria a soberania do País. Entre as principais estratégias para atender ao objetivo da ENCTI estava a implantação e conclusão da infraestrutura geral e específica necessária para operação do CLA e do sítio de lançamento do Cyclone-4. E como meta, o lançamento de qualificação do VLC-4 em 2013, com lançamentos comerciais após 2013.

A ENCTI se mostrou sensível ao EC-4, o que permite inferir que o Empreendimento possui relação estratégica com os planos da CT&I do País, o que é um contrassenso, visto que por força do Tratado, não haveria transferência de tecnologia do VLC-4 e a capacitação de pessoal se daria por treinamento de operadores de subsistemas.

A versão de 2012 da END, assim como as anteriores, se mostrou imune ao EC-4. A END de 2012 estabelece que projeto forte de defesa favorece projeto forte de desenvolvimento, e se guia pela independência nacional, efetivada pela mobilização de recursos físicos, econômicos e humanos, alcançada pela capacitação tecnológica autônoma, inclusive no estratégico setor espacial, assegurada pela democratização

de oportunidades educativas e econômicas. Afirma, ainda, não ser independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa como para o desenvolvimento. Assim, pode-se inferir que o EC-4 não possui relação com a estratégia pública de defesa, o que reforça a tese de que o empreendimento era somente comercial, não tendo relação com as aspirações brasileiras de acesso ao espaço de forma autônoma ou em parceria de desenvolvimento tecnológico sustentável.

O PNAE 2005-2014 mencionava, no contexto internacional, o Tratado com a Ucrânia, aprovado e assinado em 2004, para lançamentos comerciais, sob a responsabilidade da binacional ACS, e que este modelo de comercialização deveria ser utilizado em futuros acordos com outros países interessados. Previa ainda, na estratégia de implementação do PNAE, entre as prioridades para o decênio, a promoção da comercialização dos meios de acesso ao espaço, pela implantação da infraestrutura geral do CEA, que incluía sítios de lançamento comerciais.

O PNAE 2012-2012 destaca a importância da colaboração com a Ucrânia para lançamentos comerciais do veículo ucraniano Cyclone-4 a partir do CLA, a importância de regular a atividade espacial, por meio do Sistema Nacional de Avaliação da Conformidade na Área Espacial (SINACESPAÇO) e do Programa de Apoio às Atividades de Normalização e à Qualidade na Área Espacial (QUALIESPAÇO), a fim de dar cobertura já ao primeiro voo de qualificação do Cyclone-4 e à sua plataforma de lançamento, bem como aos demais voos previstos. Considera que a infraestrutura de lançamento para acesso ao espaço (CEA) e os serviços de lançamentos comerciais (Acordo Brasil-Ucrânia) são Projetos Mobilizadores e Estruturantes, pois asseguraria ao País a capacidade de acesso autônomo ao espaço para sistemas de grande porte, através do EC-4 e o ingresso do País no restrito mercado mundial de lançamentos comerciais de satélites. Incorporou o Veículo de Lançamento Cyclone-4 na família de lançadores do PEB e na programação dos projetos de acesso ao espaço. Na programação dos investimentos destinava para a binacional ACS o total de R\$ 459,8 milhões.

Enfim, a relação entre o EC-4 e o PNAE ocorre desde a assinatura do Tratado, em 2003. Esta relação se deu por meio dos sistemas de gestão da qualidade espacial, por meio da programação dos investimentos, e da programação dos lançamentos.

O quadro 5, a seguir, sumariza a correlação entre os objetivos pretendidos e as políticas, planos, estratégias e programas de acesso ao espaço alteradas em função do EC-4.

**Quadro 5** - Alterações documentais e marcos de desenvolvimento do EC-4.

<b>Data</b>	<b>Compromisso (objetivo pretendido)</b>	<b>Alterações Ocorridas</b>
2007	Início da operação da binacional ACS	PPA  ENCTI  PNAE
2009	Implantação do CEA	
2010	Implantação do Sítio de Lançamento do VLC-4 no CLA	
2012	Certificação do CLA	
	Certificação do VLC-4	
2013	Voo de qualificação do VLC-4	
2014	Exploração comercial do empreendimento	

**Fonte:** O autor.

#### **4.5 Efeitos do Empreendimento Cyclone-4 nos componentes do poder aeroespacial brasileiro**

Dos componentes do poder aeroespacial brasileiro, aqueles que poderiam ser mais influenciados pelo EC-4 eram a infraestrutura aeroespacial e o PEB. A infraestrutura aeroespacial representada pelo CLA foi, conforme visto na análise dos relatórios de gestão da AEB, melhorada durante o período da pesquisa, graças ao aporte financeiro por meio da Ação 7F40. Assim, pode-se inferir que durante o período de vigência do EC-4 o efeito foi a melhoria da infraestrutura do CLA. Entretanto, embora o CLA tenha recebido expressivo aporte de recursos da AEB, por meio da ação 7F40, durante a vigência do Empreendimento, não está relacionada diretamente ao EC-4, pois essa melhoria era necessária para lançar os veículos nacionais de acesso ao espaço.

O componente Programa Espacial sofreu efeito do EC-4 pela disputa e redução dos recursos para os projetos de veículos nacionais para acesso ao espaço, o que resultou na descontinuação do VLS-1 em 2016, deixando o Brasil sem um projeto de veículo lançador nacional, pois o VLM-1 é desenvolvido em cooperação com a Alemanha, responsável pelos sistemas inteligentes do veículo e, ainda assim,

encontra-se na fase de Revisão de Projeto Preliminar (*Preliminary Design Review – PDR*).

Entretanto, outros componentes também sofreram impactos: Indústria Aeroespacial, pois durante a vigência do EC-4 nenhuma indústria brasileira de tecnologia aeroespacial esteve envolvida no projeto, somente empreiteiras de obras civis e, por conseguinte, houve perda de oportunidade e investimento; Complexo Científico e Tecnológico, considerando que a tecnologia do VLC-4, mesmo sendo obsoleta e sem interesse da sociedade espacial brasileira, não seria transferida para o Brasil, causando estagnação do investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação em veículos lançadores nacionais em níveis que inviabilizam a conclusão dos mesmos.

#### **4.6 Validação dos resultados**

Para a validação dos resultados da pesquisa documental, recorreu-se à percepção dos profissionais brasileiros do setor espacial.

O EC-4 foi questionável desde o início. Os termos de cooperação e acordos não eram vantajosos para o Brasil sob nenhum ponto de vista. O prof. Roberto Amaral, ex-ministro do MCTI e ex-presidente da binacional ACS, defendia o Empreendimento, conforme consta em seu livro *Ciência, Tecnologia e Soberania Nacional: dificuldade para a construção de um projeto nacional*. Afirmava que “a parceria Brasil-Ucrânia representa novas oportunidades para nossos cientistas e para todo o país”.

De acordo com os documentos analisados e corroborado pelos respondentes (Apêndices A, B, C e D), o EC-4, retratado pelos termos definidos no Tratado, bem como pelas condições das atividades em andamento, não representava novas oportunidades para nossos cientistas e para todo o país. Conforme estabelecia o Tratado não haveria transferência ou desenvolvimento conjunto de tecnologias.

Com relação ao Objetivo 0397, Programa 2056 – Política Espacial, o desenvolvimento do foguete Cyclone-4 apresentava alinhamento praticamente nulo, conforme corroboram os especialistas consultados (Apêndices A, B, C e D), visto



que, o Tratado não previa o desenvolvimento conjunto do Veículo Lançador Cyclone-4, apenas a importação do mesmo e o reconhecimento da certificação que nunca ocorreu.

Do ponto de vista da pesquisa, desenvolvimento, projeto e industrialização do segmento acesso ao espaço do PEB, a contribuição do EC-4 seria nula conforme afirmam os especialistas consultados (Apêndices B, C e D). Entretanto, de acordo com o especialista Ribeiro (Apêndice A) há áreas em que, se houvesse interesse, as equipes da binacional ACS poderiam ser embriões para futuros programas de cooperação. Entretanto, dez anos se passaram sem que nenhum embrião germinasse. Ocorreu, ainda, que o interesse dos institutos e órgãos de pesquisa e desenvolvimento de veículos lançadores brasileiros no projeto do veículo Cyclone-4 era nulo, conforme afirmam os especialistas consultados (Apêndices A, B, C e D), por diversas razões que vão de falta de pessoal à tecnologia utilizada no Cyclone-4.

Outro efeito perverso foi a utilização da área do CLA do COMAER. Em função de questões quilombolas, o sítio de lançamento do Cyclone-4 passou a ocupar área interna ao CLA do COMAER, estrangulando o já restrito Centro e causando problemas administrativos e operacionais não superados até a denúncia do Tratado e que exigiriam revisão dos acordos e tratados do Brasil com a Ucrânia.

O efeito mais devastador da adoção do VLC-4 na família de lançadores do PNAE 2012-2021, conforme corroborado pelos especialistas, é a eliminação da previsão de desenvolvimento de propulsores a propelente líquido de médio e grande portes, ao menos no período de 2012 a 2021.

Além dos efeitos supramencionados, considerados nocivos para o PEB, o EC-4 enfrentou outras dificuldades para decolar do CLA. Conforme visto na petição pública e também noticiado pelo jornal Estado de São Paulo, o foguete ucraniano lançaria satélites que na maioria dos casos incorporam peças e componentes americanos e, assim, só poderão ser lançado a partir do território brasileiro se houvesse acordo de salvaguarda entre o Brasil e os EUA, acordo este que estava adormecido nos escaninho do Itamaraty há muitos anos. Este fato por si só, falta do acordo de salvaguarda entre o Brasil e os EUA, poderia inviabilizar comercialmente o EC-4. (BARBOSA, 2014).

A partir das respostas fornecidas pelos especialistas consultados surgem novas questões merecedoras de debate ulterior. Conforme destacou o especialista Dr Niwa (Apêndice C) durante a discussão com vistas à análise, caso não houvesse o Tratado com a Ucrânia ou caso o tratado viesse a ser denunciado, o montante do recurso alocado para o EC-4 teria sido realmente direcionado para os projetos nacionais? Os projetos nacionais teriam atratividade ou força suficiente para justificar esse redirecionamento? Os projetos nacionais já não sofreram desgaste demasiado? Não chegou, ou já passou o momento de uma reformulação abrangente e consensual com todos os atores envolvidos com o PEB, incluindo, por exemplo, AEB, MEC, MD/COMAER, elite política brasileira, entre outros, a fim de determinar a real vocação brasileira no segmento espacial? Vive-se um cenário em que o MCTI/AEB pensa um PEB essencialmente civil e quem sabe, essencialmente comercial (que incluía a opção do EC-4), e o MD/COMAER idealiza um PEB de aplicação dual, compreendendo o desenvolvimento e domínio gradual e nacional de todo o ciclo de tecnologias sensíveis, portanto, ainda distante do interesse por exploração o mercado de lançamento comercial? Por que os demais objetivos da Política Espacial, Programa 2056, aparentemente não possuem planejamento estratégico? Muitas discussões já foram realizadas pela elite política brasileira, assim como pela comunidade espacial, e documentadas, em 2010, pela Câmara dos Deputados nos Cadernos de Altos Estudos – A política Espacial Brasileira: Parte 1 e Parte 2 e pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, em 2011, na publicação Desafios do Programa Espacial Brasileiro. Entretanto, aparentemente estes estudos e documentos ainda não foram merecedores de apreciação profunda pelos decisores estratégicos do PEB a fim de implementar de forma estratégica o PEB.

Cabe questionar, conforme destacou o especialista Ribeiro (Apêndice A), de que maneira o governo brasileiro quer dar a sua prioridade para o setor espacial. Sem dúvida incentivar os setores de pesquisa e desenvolvimento, as universidades e a indústria nacional é um começo, mas não suficiente. Há que se repensar a real vocação brasileira no segmento espacial.

Por fim, de acordo com os especialistas consultados (Apêndices C e D), mesmo com a edição dos diversos documentos visitados neste trabalho, a manutenção da atual congregação de instituições e estrutura funcional do SINDAE, sem diretrizes e

regras consensuais claras para sua gestão e integração, significa persistir no fomento às práticas e situações nem sempre alinhadas com interesses do Sistema e do PEB.

Materializando a percepção dos especialistas consultados, o MD publicou a Portaria Interministerial nº 2151, de 2 de outubro de 2015, que instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial para o Setor Espacial (GTI – Setor Espacial). (BRASIL, 2015c).

O GTI-Setor Espacial tem por finalidade de assessorar, em caráter temporário, o Ministro de Estado da Defesa e o Ministro de Estado da CT&I nos trabalhos relativos ao aprimoramento do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE), do PNAE e da PNDAE, a fim de organizar e dinamizar as atividades espaciais no Brasil como um programa de Estado. (BRASIL, 2015c).

Ao final dos trabalhos, o resultado apontou para um modelo de governança para as atividades espaciais no Brasil tendo como principais características a elevação do nível do poder decisório e a definição de estratégias para o setor espacial, bem como a busca de sinergia nas ações dos executores de atividades espaciais e na coordenação dos demandantes de produtos espaciais.

## 5 CONCLUSÃO

Como visto nesta pesquisa, o Brasil se envolve com atividades espaciais desde a década de 1960, com o objetivo de dominar de modo autônomo o ciclo completo de acesso ao espaço, parte integrante do Poder Aeroespacial Brasileiro.

Para tanto mantém um Instituto de pesquisa e desenvolvimento de veículos para acesso ao espaço e dois Centros de lançamento, que até o início da década de 2000 foram capazes de lançar centenas de foguetes de sondagem e suborbitais e dois protótipos do veículo lançador VLS-1.

No mesmo ano da tentativa de lançar o terceiro protótipo do VLS-1, 2003, o Brasil assinou com a Ucrânia o Tratado que criou o EC-4. A partir deste ano, o PEB tomou novo rumo e, passados mais de dez anos, o VLS-1 não voltou ao voo, tendo sido descontinuado em 2016, e o Cyclone-4, assim como o sítio de lançamento, não foram concluídos, levando o governo brasileiro a denunciar o Tratado em 2015.

Durante a pesquisa realizada para conhecer os marcos de implementação do EC-4, assim como a relação destes com as eventuais alterações relativas ao segmento acesso ao espaço do PEB, ocorridas durante a existência do EC-4, que se relacionam com os componentes do Poder Aeroespacial Brasileiro, pôde-se identificar e caracterizar os referidos marcos do EC-4. Os fatores críticos foram: o capital da binacional ACS, o orçamento anual, a ocupação física, a certificação do VLC-4 e do sítio de lançamento, a tecnologia, e as relações Internacionais. Os pontos de controle do Empreendimento foram: o início da operação da binacional ACS, o CEA, a implantação do sítio do VLC-4, o capital da binacional ACS, a certificação do sítio de lançamento do Cyclone-4, a certificação do VLC-4, o voo de qualificação do VLC-4, e a exploração comercial do empreendimento.

Foi possível, também, identificar e caracterizar as alterações no PPA, na ENCTI e no PNAE, assim como na gestão do acesso ao espaço, ocorridas durante o período de existência do EC-4, e constatar que a PNDAE, a PND, e a END não sofreram alterações nesse mesmo período.

Dos objetivos, metas e iniciativas apresentadas nos PPA 2004-2007, 2008-2011 e 2012-2015, poucos foram atingidos e a maioria continua a ser buscada ou foi descontinuada.

Da mesma forma que os PPA, a ENCTI 2012-2015 viu frustrada as principais metas de lançamento do PEB, pois os voos do VLS-1 e do VLM-1 não ocorreram, assim como o lançamento para a qualificação e os lançamentos comerciais do Cyclone-4 também não ocorreram.

Findado o decênio 2006-2015, e na metade do decênio 2012-2021, nenhum voo dos veículos nacionais foi realizado e o investimento previsto não foi executado conforme planejado. Da mesma forma, o voo do VLC-4 não ocorreu e não ocorrerá.

A análise da gestão permitiu inferir que, frente aos conceitos de gestão de projetos, diversos problemas ocorreram. Em especial, o tripé fundamental e o expandido da gestão de projeto foram constantemente alterados. O escopo do sitio de lançamento foi reduzido, o prazo foi sempre alongando, o custo foi constantemente incrementado e os riscos não mapeados e, portanto, não gerenciados.

As relações entre os marcos de desenvolvimento do EC-4 e as alterações identificadas no PPA, na ENCTI, no PNAE e na gestão do acesso ao espaço puderam ser especificadas. Verificou-se a relação orçamentária e financeira, de capital (investimento) e custeio, entre o EC-4 e os planos plurianuais do País. Constatou-se uma relação estratégica entre o EC-4 e os planos da CT&I do País, aparentemente um contrassenso, visto que por força do Tratado, não haveria transferência de tecnologia do VLC-4, assim como a relação entre o EC-4 e o PNAE, desde a assinatura do Tratado, em 2003, relação esta, por meio dos sistemas de gestão da qualidade espacial, por meio da programação dos investimentos, e da programação dos lançamentos.

Pôde-se, ainda, caracterizar as relações especificadas na percepção dos profissionais brasileiros do setor espacial. Segundo os especialistas, o EC-4 foi questionável desde o início. O mesmo não representava novas oportunidades para os cientistas brasileiros e para todo o país, não apresentava alinhamento estratégico com o Objetivo 0397, Programa 2056 – Política Espacial, e em nada contribuiria para a pesquisa, o desenvolvimento, o projeto e a industrialização do segmento

acesso ao espaço do PEB. Ainda segundo os especialistas, a utilização da área do CLA do COMAER para implantação do sítio de lançamento do Cyclone-4 estrangulou o Centro e causou problemas administrativos e operacionais não superados até a denúncia do Tratado e que exigiriam revisão dos acordos e tratados do Brasil com a Ucrânia. Outros efeitos negativos do EC-4 no PEB, segundo os especialistas, foram a eliminação da previsão de desenvolvimento de propulsores a propelente líquido de médio e grande portes e a alocação de recurso para o EC-4, que poderia ter sido direcionado para os projetos nacionais.

Por fim, foi possível relacionar os efeitos do EC-4 nos componentes do Poder Aeroespacial Brasileiro, sendo os mais significativos: a melhoria da infraestrutura do CLA, que embora tenha recebido expressivo aporte de recursos da AEB, por meio da ação 7F40, durante a vigência do EC-4, não está relacionada diretamente ao EC-4, pois essa melhoria era necessária para lançar os veículos nacionais de acesso ao espaço; e a redução dos recursos para os projetos de lançadores nacionais que resultou na descontinuação do VLS-1 em 2016, deixando o Brasil sem um projeto de veículo lançador nacional, pois o VLM-1 é desenvolvido em cooperação com a Alemanha, responsável pelos sistemas inteligentes do veículo e, ainda assim, encontra-se na fase de Revisão de Projeto Preliminar (*Preliminary Design Review – PDR*).

Nas décadas de 1990 e 2000 o Brasil lançou por esforço próprio, dois protótipos do VLS-1 e se preparava para lançar o terceiro quando ocorreu o acidente em 2003. De lá até os dias atuais, o estrangulamento dos recursos orçamentários para os projetos de veículos nacionais fez retroceder a área de pesquisa e desenvolvimento de veículos para o acesso ao espaço, pois ao final da segunda década do século XXI o VLS-1 foi descontinuado e o VLM-1 ainda é um projeto na prancheta dos pesquisadores brasileiros e alemães. Passadas quase seis décadas de exploração das atividades espaciais, o País consegue lançar apenas veículos suborbitais. Isso permitiu supor que o EC-4 foi prejudicial ao PEB, pois os escassos recursos orçamentários passaram a ser divididos entre os diversos projetos de acesso ao espaço e, ao final, provocou o fracasso de todos eles. Isso trouxe um impacto severo para o Poder Aeroespacial do Brasil, pois o Programa Espacial retrocedeu e, segundo especialistas, faz-se mister recuperar a capacidade demonstrada há quinze anos atrás.

Ainda, em 2010, a Câmara dos Deputados lançou o Caderno sobre a Política Espacial Brasileira. O documento investiga as razões que levaram à sucessiva postergação das metas e cronogramas estabelecidos no PEB, procurando apontar uma mudança de rumos, visando o estímulo das atividades espaciais no Brasil.

Embora muito tenha sido debatido e registrado, as ações decorrentes ainda aguardam decisão das autoridades nacionais mencionadas pelos especialistas para serem implementadas efetivamente.

E como destacado pela AEB desde o relatório de gestão de 2007, é necessário que o Brasil adote a área espacial como questão de Estado, inserindo-a no planejamento estratégico de longo prazo, como segmento de infraestrutura econômica, tão relevante quanto transporte, energia, recursos hídricos ou comunicação.

De forma conclusiva, pode-se afirmar que o Empreendimento Cyclone-4 teve como fatores de descontinuidade: a) o não alinhamento estratégico e tecnológico do Empreendimento com os planos e programas de acesso ao espaço no momento da decisão política de adotar o VLC-4 no programa espacial brasileiro, em 2005; b) a estrutura de financiamento governamental brasileiro cuja característica orçamentária não garante o fluxo de caixa financeiro necessário, mesmo tendo aprovado o recurso creditício no planejamento plurianual; c) a gestão não eficiente do Empreendimento, pois não proporcionou a realização da infraestrutura geral do sítio de lançamento do VLC-4, produto principal esperado frente aos custos incorridos para obtê-lo desde o início da operação da binacional *Alcântara Cyclone Space* até a denúncia do Tratado; d) a gestão não eficaz, pois não alcançou o resultado pretendido, ou seja, a conclusão das obras de infraestrutura geral do sítio de lançamento do VLC-4 e o início da exploração comercial do Empreendimento, não alcançando nenhuma das metas programadas desde o início da operação da binacional *Alcântara Cyclone Space* até a denúncia do Tratado, mesmo com continuados aumentos dos custos de implantação; e) a gestão não efetiva, pois não alcançou os resultados pretendidos, a médio e longo prazo, principalmente o de prover acesso ao espaço ao Brasil e, por fim, f) a decisão política de denunciar o Tratado entre o Brasil e a Ucrânia, em 2015.

Contudo, benefícios advieram do EC4. Dentre eles, o ganho operacional do CLA, que por meio dos recursos da ação 7F40 pode alcançar a prontidão dos meios de apoio às atividades de lançamento e rastreamento de veículos espaciais de acesso ao espaço, a reabertura da discussão dos tratados de salvaguarda com outros países, e o aprofundamento da discussão do tema programa espacial brasileiro envolvendo todos os atores relevantes do Estado e da sociedade brasileira.

Para o Poder Aeroespacial Brasileiro houve, ainda, impacto nos componentes: Infraestrutura Aeroespacial Indústria Aeroespacial, Complexo Científico e Tecnológico, e Programa Espacial Brasileiro – Segmento Acesso ao Espaço.

Na Infraestrutura Aeroespacial a instalação do sítio de lançamento do VLC-4 no CLA reduziu a capacidade de expansão do sítio operado pela Força Aérea Brasileira.

Visto que durante a vigência do EC-4 nenhuma indústria brasileira de tecnologia aeroespacial esteve envolvida no projeto, somente empreiteiras de obras civis participaram, houve perda de oportunidade e investimento na Indústria Aeroespacial.

No Complexo Científico e Tecnológico, a priorização da tecnologia do VLC-4 — mesmo sendo obsoleta, sem interesse da sociedade espacial brasileira e que não seria transferida para o Brasil — causou estagnação do investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação em veículos lançadores nacionais em níveis que inviabilizaram a conclusão dos mesmos.

E no Programa Espacial Brasileiro – Segmento Acesso ao Espaço houve um favorecimento do EC-4 em comparação com os projetos nacionais de veículos lançadores e a descontinuação do Empreendimento Cyclone-4 fez com que o investimento não se concretizasse no esperado acesso ao espaço ao Brasil.

Finalmente, durante a elaboração deste trabalho diversas questões surgiram, mas ficaram fora do seu escopo, e ficam como sugestões para futuras pesquisas. A seguir as mesmas são apresentadas para instigar novos trabalhos acerca do Programa Espacial Brasileiro.

Caso não houvesse o Tratado com a Ucrânia, o montante do recurso alocado para o EC-4 teria sido direcionado para os projetos nacionais de veículos de acesso ao espaço?



Os projetos nacionais de veículos de acesso ao espaço teriam atratividade ou força suficiente para justificar esse redirecionamento?

Os projetos nacionais de veículos de acesso ao espaço já não sofreram desgaste demasiado?

Não chegou, ou já passou, o momento de uma reformulação abrangente e consensual com todos os atores envolvidos com o PEB, incluindo, por exemplo, AEB, MEC, MD/COMAER, elite política brasileira, entre outros, a fim de determinar a real vocação brasileira no segmento espacial?

A AEB pensa um PEB civil e quem sabe, essencialmente comercial (que incluía a opção do EC-4). O MD idealiza um PEB de aplicação dual, compreendendo o desenvolvimento e domínio gradual de todo o ciclo de tecnologias sensíveis. Como compatibilizar?

Por que os demais objetivos da Política Espacial, Programa 2056, aparentemente não possuem planejamento estratégico?

De que maneira o governo brasileiro quer dar a sua prioridade para o setor espacial? Sem dúvida incentivar os setores de pesquisa e desenvolvimento, as universidades e a indústria nacional é um começo, mas não suficiente. Qual a real vocação brasileira no segmento espacial?

A manutenção da atual congregação de instituições e estrutura funcional do SINDAE, sem diretrizes e regras consensuais claras para sua gestão e integração, significa persistir no fomento às práticas e situações nem sempre alinhadas com interesses do Sistema e do PEB?

## REFERÊNCIAS

ABAIXO-assinado ACS: mudanças já ou o destrato do acordo. **Petição pública online**. Disponível em: <<http://www.peticaopublica.com.br/?pi=P2012N31169>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA **Centros de lançamentos**. Brasília, DF: MCTI, AEB, 2012a. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/centros-de-lancamentos/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Cooperação internacional**. Brasília, DF: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, DF: MCTI, AEB, 2012b. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/cooperacao-internacional/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Política espacial**. Brasília, DF: MCTI, AEB, 2012c. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/politica-espacial/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Veículos lançadores**. Brasília, DF: MCTI, AEB, 2012d. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/veiculos-lancadores/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Institucional**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <[http://www.anac.gov.br/A\\_Anac/institucional](http://www.anac.gov.br/A_Anac/institucional)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

ALMEIDA, A. L. **A evolução do poder aeroespacial brasileiro**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Política) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-19062007-153215/pt-br.php>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

ALMEIDA, M. J. M. O poder aeroespacial: elemento indispensável da política de defesa nacional. In: SEMINÁRIO DE ESTUDOS: PODER AEROESPACIAL E ESTUDOS DE DEFESA, 3., 2010. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UNIFA, 2010.

AMARAL, R. **Ciência, tecnologia e soberania nacional**: dificuldade para a construção de um projeto nacional. Brasília, D.F.: Senado Federal, Secretaria de Biblioteca, 2011. 104 p.

\_\_\_\_\_. Porque o programa espacial engatinha (as dificuldades brasileiras de desenvolver projetos estratégicos). **Passagens**: Revista Internacional de História Política e Cultura Jurídica. Rio de Janeiro, v. 2, n. 5, p. 4-42, set./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.historia.uff.br/revistapassagens/artigos/v2n5a12010.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2017.

ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS AEROESPACIAIS DO BRASIL. **Associação das indústrias aeroespaciais do Brasil**. São José dos Campos: AIAB, 2015. Disponível em: <<http://www.aiab.org.br/associacao-das-industrias-aeroespaciais-do-brasil.asp>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BARBOSA, R. Brasil-Ucrânia: comédia de erros. São Paulo: **Estado**, 2014. Disponível em: <<http://opinioao.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-ucrania-comedia-de-erros-imp-,1165945>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BILLE, M. A.; LISCHOK, E. **The first space race**: launching the world's first satellites. College Station, TX: Texas A&M University Press, 2004. 232 p. (Centennial of flight series).

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 9 ago. 2019.

\_\_\_\_\_. Decreto/08, de 27 de maio de 2008a. Autoriza a constituição inicial do capital da empresa binacional Alcântara Cyclone Space. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 1, 29 maio 2008. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/93728/decreto-08>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto/08, de 02 de outubro de 2008b. Autoriza o aumento de capital da empresa binacional Alcântara Cyclone Space. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 4, 3 out. 2008. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/93096/decreto-08>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto/09, de 03 de março de 2009a. Autoriza o aumento de capital da empresa binacional Alcântara Cyclone Space. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 2, 4 mar. 2009. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/92275/decreto-09>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto/10, de 23 de junho de 2010a. Autoriza o aumento de capital da empresa binacional Alcântara Cyclone Space. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 2, 24 jun. 2010. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/823693/decreto-10>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto/11, de 07 de novembro de 2011a. Autoriza o aumento de capital da empresa binacional Alcântara Cyclone Space. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 10, 08 nov. 2011. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1029846/decreto-11>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Decreto/12, de 04 de julho de 2012a. Autoriza a transferência de recursos da União para aumento do capital social da empresa binacional Alcântara Cyclone Space e sua incorporação ao capital social da empresa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 6, 05 jul. 2012. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1032499/decreto-12>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto/13, de 28 de maio de 2013a. Autoriza a transferência de recursos da União para aumento do capital social da Empresa Binacional Alcântara Cyclone Space e sua incorporação ao capital social da empresa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 6, 29 maio 2013. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1035122/decreto-13>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto/13, de 23 de agosto de 2013b. Autoriza a transferência de recursos da União para aumento do capital social da Empresa Binacional Alcântara Cyclone Space e sua incorporação ao capital social da empresa. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 1, 26 ago. 2013. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1035826/decreto-13>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994a. Aprova a atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - PNDAE. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 7-8, 9 dez. 1994. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/D1332.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1332.htm)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.436, de 28 de abril de 2005a. Promulga o tratado entre a República Federativa do Brasil e a Ucrânia sobre cooperação de longo prazo na utilização do veículo de lançamentos Cyclone-4 no Centro de Lançamento de Alcântara. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 9, 29 abr. 2005. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5436.htm)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005b. Aprova a Política de Defesa Nacional, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, D.F., Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5484.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5484.htm)>. Acesso em 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Decreto 6953/09, de 04 de setembro de 2009b. Autoriza o aumento de capital da empresa binacional Alcântara Cyclone Space. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Seção 1, p. 2, 8 set. 2009. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/818899/decreto-6953-09>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Decreto nº 8.494, de 24 de julho de 2015a. Torna pública a denúncia, pela República Federativa do Brasil, do Tratado entre a República Federativa do Brasil e a Ucrânia sobre Cooperação de Longo Prazo na Utilização do Veículo de Lançamentos Cyclone-4 no Centro de Lançamento de Alcântara, firmado em Brasília, D.F. em 21 de outubro de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 1, 27 jul. 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8494.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Decreto/D8494.htm)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Instrução normativa conjunta nº 1, de 10 de maio de 2016. Dispõe sobre os controles internos, gestão de riscos e governança no âmbito do Poder Executivo federal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 89, Seção 1, p. 14-17, 11 maio 2016. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=14&data=11/05/2016>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Lei nº 8.854, de 10 de fevereiro de 1994b. Cria, com natureza civil, a Agência Espacial Brasileira (AEB) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 1-3, 11 fev. 1994. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8854.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8854.htm)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Agência Espacial Brasileira. **Programa Nacional de Atividades Espaciais**: PNAE 2005-2014. Brasília, DF: AEB, 2005c. 114 p. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/11/pnae\\_web.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/11/pnae_web.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão 2003-2006**. Brasília, DF: AEB, 2012b. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/GESTOR2006.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão exercício 2008**. Brasília, DF: AEB, 2012c. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao\\_2008.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao_2008.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão do exercício 2010**. Brasília, DF: AEB, 2012d. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao\\_2010.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao_2010.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão individual exercício 2009**. Brasília, DF: AEB, 2012e. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao\\_2009.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao_2009.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório do gestor exercício 2007**. Brasília, DF: AEB, 2012f. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao\\_2007.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao_2007.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2012-2015**: balanço das atividades estruturantes 2011. Brasília, DF: MCTI, 2012g. Disponível em: <<http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/384/ENCTI.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Programa Nacional de Atividades Espaciais**: PNAE: 2012-2021. Brasília, DF: AEB, 2012h. 36 p. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2013/01/PNAE-Portugues.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão do exercício 2011**. Brasília, DF: AEB, 2012i. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao\\_2011.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/RelatorioGestao_2011.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão do exercício 2012**. Brasília, DF: AEB, 2013c. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-de-2012\\_AEB.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2013/05/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-de-2012_AEB.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão do exercício 2013**. Brasília, DF: AEB, 2014a. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/RELAT%C3%93RIO-DE-GEST%C3%83O-DO-EXERC%C3%8DCIO-DE-2013.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão do exercício 2014**. Brasília, DF: AEB, 2015b. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/Relat%C3%B3rio\\_Gest%C3%A3o-2014.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/Relat%C3%B3rio_Gest%C3%A3o-2014.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Relatório de gestão do exercício 2015**. Brasília, DF: AEB, 2016. Disponível em: <[http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-de-2015\\_AEB.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2016/05/Relat%C3%B3rio-de-Gest%C3%A3o-de-2015_AEB.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. Instituto de Aeronáutica e Espaço. **Programa Espacial Brasileiro**: plano de desenvolvimento de lançadores 2012-2013. São José dos Campos: IAE, 2012j. (GDO 000000/A0030).

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (PEMAER)**: 2010-2031. Brasília, DF: FAB, 2010b. 118 p. Disponível em: <<http://www.ecsbdefesa.com.br/defesa/fts/pemaer.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Estratégia nacional de defesa**. Brasília, DF: MD, 2012k. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/index.php/estado-e-defesa/estrategia-nacional-de-defesa>> e. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Livro branco de Defesa Nacional**. Brasília, DF: MD, 2012l. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política nacional de defesa. Estratégia nacional de defesa**. Brasília, DF: 2012m. Disponível em: <[http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/END-PND\\_Optimized.pdf](http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Ministério de Estado da Defesa. Escola Superior de Guerra. **Manual básico**. Escola Superior de Guerra. rev. e atual. - Rio de Janeiro: ESG, 2014b. 91 p. v. 1. Disponível em: <<http://www.esg.br/images/manuais/ManualBasico12014.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Portaria nº 278/GC3, de 21 de junho de 2012. Aprova a reedição da doutrina básica da Força Aérea Brasileira. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 jun. 2012n. 120, Seção 1, p. 6. DCA 1-1.

\_\_\_\_\_. Portaria nº 1.910/GC3, de 18 de outubro de 2013d. Cria e ativa o Núcleo do Centro de Operações Espaciais Principal (NuCOPE-P) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 out. 2013. Seção 1, p. 12.

\_\_\_\_\_. Portaria Interministerial nº 2151, de 2 de outubro de 2015c. Instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial para o Setor Espacial (GTI – Espacial) e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, Seção 1, p. 13, 05 out. 2015. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=1&pagina=13&data=05/10/2015&captchafield=firistAccess>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Assuntos Estratégicos. **Desafios do Programa Espacial Brasileiro**. Brasília, D.F.: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2011b. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/bitstream/1/606/1/Desafios%20do%20Programa%20Espacial%20Brasileiro.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Manual de auditoria operacional**. 3.ed. Brasília, DF: TCU, 2010c. Disponível em: <<http://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A14DB4AFB3014DBAC9EC7B5EF9>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

BULLEN, C. V.; ROCKART, J. F. **A primer on critical success factors**. Cambridge, M.A.: Massachusetts Institute of Technology, 1981. 64 p. (CISR No. 69; SloanWP Nº. 1220-81).

CÂMARA, G. A pesquisa espacial no Brasil: 50 anos de INPE (1961-2011). **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 234-243. 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13880/15698>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. Pesquisa qualitativa: análise de discurso versus análise de conteúdo. **Texto e Contexto-Enfermagem**, Florianópolis, SC, v. 15, n. 4, p. 679-684, dez. 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072006000400017&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072006000400017&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

CARVALHO, A. R. S.; URBINA, L. M. S.; ADRIANO, V. F. Complexo científico e tecnológico aeroespacial: principais grupos intervenientes. In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA, 16., 2015. Porto Alegre. **Anais eletrônico...** Porto Alegre: ALTEC, 2015. p. 1-17. Disponível em: <<http://altec2015.nitec.co/altec/papers/37.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

CENTRO DE LANÇAMENTO DA BARREIRA DO INFERNO (CLBI). **Missão, visão e valores**. Parnamirim, RN: CLBI, 2016. Disponível em: <<http://www.clbi.cta.br/internet/index.php/missao-visao-e-valores>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA. **História do CLA**. Alcântara, MA: FAB, 2016a. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cla/index.php/historias>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Operacionais**. Alcântara, MA: FAB, 2016b. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cla/index.php/vantagens2>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

CEPIK, M. (Coord.). **Espaço e relações internacionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. 70 p. Disponível em: <[http://professor.ufrgs.br/marcocepi/files/cepi\\_et\\_al\\_-\\_2015\\_-\\_curso\\_espaco\\_ri\\_caderno\\_estudos.pdf](http://professor.ufrgs.br/marcocepi/files/cepi_et_al_-_2015_-_curso_espaco_ri_caderno_estudos.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

CEPIK, M.; MACHADO, F. S. O comando do espaço na grande estratégia chinesa: implicações para a ordem mundial contemporânea. **Carta Internacional**, Porto Alegre, RS, v. 6, n. 2, p. 112-131, 2011. Disponível em: <<https://cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/view/42>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

COHEN, E.; FRANCO, R. **Avaliação de projetos sociais**. Petrópolis: Vozes, 1993. 312 p.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AEROESPACIAL. **Unidades subordinadas**. São José dos Campos: FAB, [2016?]. Disponível em: <<http://www.cta.br/index.php/unidades-subordinadas>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

ETZKOWITZ, H. **The triple helix of university – industry – government implications for policy and evaluation**. Stockholm: Institutet för Studier av Utbildning och Forskning, 2002. 16 p. (Working paper 2002-11). Disponível em: <[http://www.sister.nu/pdf/wp\\_11.pdf](http://www.sister.nu/pdf/wp_11.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. **Universities in the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations**. London: Cassell Academic, 1997. 184 p. (Science, technology, and the international political economy series).

FUNARI, P. P. A. A conquista do espaço: uma abordagem histórica. In: RICCO, M.F.F.; FUNARI, P.P.A.; CARVALHO, A.V. (Org.). **Espaço exterior: ciência, tecnologia, ambiente e sociedade**. Erechim: Habilis Ed., 2011. p. 15-20.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016. 184 p.



GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 200 p.

GOMES, H. M. C. R. **A nova ordem mundial**: do fim do mundo bipolar à emergência de novos actores internacionais. 2009. 116 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Euro-Asiáticos)-Universidade Aberta, Lisboa. 2009. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2053/1/Tese%20de%20Mestrado%20Final.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

INSTITUTO DE AERONÁUTICA E ESPAÇO. **Histórico**. São José dos Campos: FAB, [2015a?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/historico>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Laboratórios**. São José dos Campos: FAB, [2015b?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/laboratorios>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Projetos**. São José dos Campos, [2015c?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/todos-os-projetos>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **VLS-1**. São José dos Campos: FAB, [2015d?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/espaco/vls1>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **VSB-30**. São José dos Campos: FAB, [2015e?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/espaco/vsb-30>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **VLM-1**. São José dos Campos: FAB, [2015f?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/espaco/vlm-1>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **VLS-Alfa**. São José dos Campos, [2015g?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/espaco/vls-alpha>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **VLS-Beta**. São José dos Campos: FAB, [2015h?]. Disponível em: <<http://www.iae.cta.br/index.php/espaco/vls-beta>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Centro de Rastreo e Controle de Satélites (CRC)**. São José dos Campos: MCTIC, 2011. Disponível em: <<http://www.inpe.br/crc/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **Laboratório de Integração e Testes**. São José dos Campos: MCTIC, 2015. Disponível em: <<http://www.lit.inpe.br/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

INTERNATIONAL STANDARDS OF SUPREME AUDIT INSTITUTIONS. **Standards and guidelines for performance auditing based on INTOSAI's auditing standards and practical experience**. Copenhagen: INTOSAI, 2004. (ISSAI 3000). Disponível em: <[https://rikisendurskodun.is/wp-content/uploads/2017/01/ISSAI\\_3000.pdf](https://rikisendurskodun.is/wp-content/uploads/2017/01/ISSAI_3000.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

JASPER, F. N. H. Aeronáutica, Força Aérea ou Comando da Aeronáutica. **Revista da UNIFA**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 32, p. 59-67, jul. 2013. Disponível em: <[http://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/ed\\_32.pdf](http://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/ed_32.pdf)>. Acesso em: 9 ago 2017.

KERZNER, H. **Gerenciamento de projetos**: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle. 10. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2011. 676 p.

KLEIN, J. J. **Space warfare**: strategy, principles and policy. New York: Routledge, 2006. 196 p.

LEVINE, A. J. **The missile and space race**. Westport: Praeger, 1994. 256 p.

LIMA, G. L. **O alinhamento da política nacional de defesa com a política externa brasileira como base para o desenvolvimento do poder nacional**. 2015. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)-Escola do Estado Maior do Exército, Escola Marechal Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2015.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo: Nobel, 1984.

LUZ, M. C. V. **Políticas e programas para o setor aeroespacial no Brasil**: uma análise comparada com o Canadá. 2010. 419 p. Tese (Doutorado em Engenharia)-Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-21102010-103226/pt-br.php>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

MACDOUGALL, W. A. Technocracy and statecraft in the space age: toward the history of a saltation. **American Historical Review**, Oxford, v. 87, n. 4, p. 1010-1040, 1982. Disponível em: <<http://www-jstor-org.ez63.periodicos.capes.gov.br/stable/pdf/1857903.pdf?refreqid=excelsior%3Ab3ec6f2b221285db3ba332f7bbbab33>>. Acesso em 9 ago. 2017.

MACHADO, F. S. **Estratégia nacional de desenvolvimento das atividades espaciais**: justificativas, requisitos e componentes. 2014, 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Política)-Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/114430/000951457.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 9 ago 2017.

\_\_\_\_\_. **O comando do espaço na grande estratégia chinesa**: teoria, projetos e análises de capacidades atuais. 2011. 105 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Relações Internacionais)-Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2011. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40274/000826885.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

MACRY, T. R. O poder aéreo e a estratégia da paralisia de John Warden. **Revista da UNIFA**, Rio de Janeiro, n. 18, p. 48-55, dez. 2006. Disponível em: <[http://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/ed\\_21.pdf](http://www2.fab.mil.br/unifa/images/revista/pdf/ed_21.pdf)>. Acesso em 9 ago. 2017.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO (MPDG). **PPAs anteriores**: 2004 - 2007. Brasília, DF: MP, 2003. Anexo II. p. 704-709. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/plano-plurianual/ppas-anteriores>>. Acesso em 9 ago. 2017.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO (MPDG).

**PPAs anteriores:** 2008-2011. Brasília, DF: MP, 2007. Anexo I. p. 474-478.

Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/plano-plurianual/ppas-anteriores>>. Acesso em 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. **PPAs anteriores:** 2012-2015. Brasília, DF: MP, 2011. Anexo I. p. 255-258, Anexo II. p. 10. Disponível em:

<<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/plano-plurianual/ppas-anteriores>>. Acesso em 9 ago. 2017.

MONSERRAT FILHO, J. Geopolítica espacial no século XXI: suas implicações jurídico-internacionais. SEMINÁRIO DE ESTUDOS: O PROGRAMA AEROESPACIAL BRASILEIRO NO CONTEXTO INTERNACIONAL, 2015. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: UNIFA, 2015.

\_\_\_\_\_. A parceria entre Brasil e Ucrânia para o uso comercial do Centro de Lançamento de Alcântara. **Revista Brasileira de Direito Aeroespacial**, Rio de Janeiro, n. 86, p. 1-10, 2003. Disponível em:

<<http://www.sbda.org.br/revista/Anterior/1751.htm>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

\_\_\_\_\_. Sobre o Tratado Brasil-Ucrânia para a criação da empresa binacional Alcântara Cyclone Space. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 56, 2004, Cuiabá, MT. **Resumos...** São Paulo: SBPC, 2004. Disponível em:

<[http://www.sbpnet.org.br/livro/56ra/banco\\_senior/RESUMOS/resumo\\_1410.html](http://www.sbpnet.org.br/livro/56ra/banco_senior/RESUMOS/resumo_1410.html)>. Acesso em 9 ago. 2017.

MOREIRA, A. **Teoria das relações internacionais**. 9. ed. Coimbra: Almedina, 2016. 674 p.

NASCIMENTO, E. C. **A política espacial brasileira entre 1961-2012:** a cooperação Brasil/Ucrânia e a empresa binacional Alcântara Cyclone Space. 2013. 130 f. Dissertação (Mestrado em Relações Internacionais)-Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2013. Disponível em: <

<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/2061/1/PDF%20-%20Emmilyne%20Christine%20do%20Nascimento.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

OTERO, A. L. C.; ARAÚJO, C. A. G. Veículo de Lançamento Cyclone-4: impactos no Programa Espacial Brasileiro. **Revista da Escola Superior de Guerra**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 60, p. 102-121, jan./jun. 2015.

PAPE, R. A. **Bombing to win:** air power and coercion in war. Ithaca: Cornell University Press, 1996. 408 p.

PORTER, M. **Estratégia competitiva:** técnicas para análise de indústria e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1986. 362 p.

PROENÇA JÚNIOR, D.; DINIZ, E. **Política de defesa no Brasil:** uma análise crítica. Brasília: Universidade de Brasília, DF, 1998. 152 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Construction extension to the PMBOK:** guide, 4. ed. Pennsylvania: PMI, 2009.

REUTER, C. **The A4 (V2) and the German, Soviet and American Rocket Program**. Scarborough: S. R. Research and Publishing, 2012. . 214 p.

ROCKART, F. J. Chief executives define their own data needs. **Harvard Business Review**, Boston, M.A., v. 57, n. 2, p. 81-93 1979.

ROCKART, F. J.; BULLEN, C. **A primer on critical success factors**. Cambridge, M.A.: Center for Information Systems Research, Sloan School of Management, Massachusetts Institute of Technology, 1981. 64 p.

ROLLEMBERG, R.; VELOSO, E. M. (Coord.). **A política espacial brasileira**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2010. 2 v. (Cadernos de Altos Estudos, 7). Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/4604>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

SANTOS, E. S. Os modernos pensadores do poder aéreo. **Jornal Defesa e Relações Internacionais**. S.l., 21 dez. 2004. Disponível em: <[http://database.jornaldefesa.pt/doutrina\\_e\\_conceitos/Os%20modernos%20pensadores%20do%20Poder%20A%C3%A9reo.pdf](http://database.jornaldefesa.pt/doutrina_e_conceitos/Os%20modernos%20pensadores%20do%20Poder%20A%C3%A9reo.pdf)>. Acessado em: 9 ago. 2017.

SERRÃO, R.; CARDOSO, A. **Setor aeroespacial**. São Bernardo do Campo. Confederação Nacional dos Metalúrgicos, Subseção do DIEESE CNM/CUT – FEM-CUT/SP, [2011?]. Disponível em: <[http://www.cnmcut.org.br/sgc\\_data/conteudo/%7B7310E42F-6522-4045-B22C-0993ACABE947%7D\\_aeroespacail\\_final.pdf](http://www.cnmcut.org.br/sgc_data/conteudo/%7B7310E42F-6522-4045-B22C-0993ACABE947%7D_aeroespacail_final.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

SILVA, A. P. A política externa brasileira para os grandes espaços: o espaço cósmico, a Antártida e a expansão da plataforma continental. **Século XXI**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 105-120, jul.-dez. 2011. Disponível em: <<http://seculoxxi.espm.br/index.php/xxi/article/view/34/37>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. In: ENCONTRO DE ENSINO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE, 4, 2013. **Anais eletrônicos...** Brasília: ANPAD, 2013. p. 1-14. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnEPQ129.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

SILVA, H. D. S.; ALENCAR, L. H. Modelo de gerenciamento de riscos para empreendimentos industriais. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: PERSPECTIVAS GLOBAIS PARA A ENGENHARIA DA PRODUÇÃO, 35., 2015. Fortaleza. **Anais eletrônicos...** Fortaleza: ABEPRO, 2015. p. 1-20. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_213\\_264\\_27023.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_213_264_27023.pdf)>. Acesso em: 9 ago. 2017.

SILVEIRA, V. **Brasil e Ucrânia ampliam capital da binacional ACS**. São José dos Campos, 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/3156356/brasil-e-ucrania-ampliam-capital-da-binacional-ac>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

SIQUEIRA, M. B. **Poder aeroespacial brasileiro**: dissuasão e segurança, coerção militar e defesa. 2012. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia em Altos Estudos de Política e Estratégia) - Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.esg.br/images/Monografias/2012/SIQUEIRA.pdf>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

SOUZA, A. A. M.; COSTA, W. M. Análise de uma tecnópole brasileira: o caso do complexo tecnológico-industrial-aeroespacial de São José dos Campos. **Geografia: Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto**, série III, v. 1, p. 75-100, 2012. Disponível em: <<http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/10558.pdf>>. Acesso em: 9 ago 2017.

TANGYE, N. Flying bombs and rockets, this time and next. **Foreign Affairs**, Tampa, FI, v. 24, n. 1, p. 40-49, 1945.

TERACINE, E. B. Os benefícios socioeconômicos das atividades espaciais no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, n. 7, p. 43-74, out. 1999. Disponível em: <[http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/viewFile/80/73](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/80/73)>. Acesso em: 9 ago 2017.

VIEIRA, M. **SG/1 /UCRA ETEC**: transcrição da mensagem do chanceler brasileiro Brasília, DF, 2015. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/space/noticia/19832/-Exclusivo-%E2%80%93-Brasil-Rompe-com-a-Ucrania-na-ACS/>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

## **APÊNDICE A - Opiniões do respondente 1**

### **Resposta do especialista Maj Brig Av R1 RIBEIRO, vice-diretor técnico da binacional ACS**

1) Em seu livro *Ciência, Tecnologia e Soberania Social*, Roberto Amaral defende, na página 36, que “A história do desenvolvimento de lançadores brasileiros é desalentadora. [...]. Mas as dificuldades não se restringem à dieta de recursos. São graves e danosos os problemas estruturais, envolvendo multiplicidade de comando, dispersão de esforços, paralelismo de projetos, ações repetidas, etc.”. Em sua opinião, os problemas estruturais supracitados são reais?

R: Esta afirmação não é de especialistas que conhecem a realidade dos fatos. Sabemos que o Programa Espacial Brasileiro está sob a responsabilidade da Agência Espacial Brasileira que, por força da LEI Nº 8.854, de 10 de fevereiro de 1994, tem a competência, dentre outras, de executar e fazer executar a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), bem como propor as diretrizes e a implementação das ações dela decorrentes. Portanto, aquela Agência Espacial - AEB, por força de Lei, exerce a função de coordenadora das atividades espaciais brasileiras. Concorro ser desalentadora a falta de recursos necessários para dar continuidade aos desenvolvimentos atribuídos aos Institutos ligados ao programa espacial brasileiro. No tocante a lançadores, a AEB tem ascendência sobre o programa de veículos de sondagens e veículos lançadores de satélites desenvolvidos e em desenvolvimento no Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial – DCTA, no que respeita a política de desenvolvimento científico e tecnológico para propiciar que os institutos e a indústria brasileira se capacitem para a fabricação de tais engenhos espaciais. Em relação ao Veículo Lançador Cyclone-4, o programa que está também sob a responsabilidade da AEB se restringe ao desenvolvimento e a operação do Sítio de lançamento do Cyclone-4 no Centro de Lançamento de Alcântara. Portanto, não existe o desenvolvimento do veículo lançador Cyclone-4, pois ele é de total responsabilidade da parte ucraniana.

2) Em seu livro *Ciência, Tecnologia e Soberania Nacional*, Roberto Amaral defende, na página 41, que “A parceria Brasil-Ucrânia representa novas oportunidades para

nossos cientistas e para todo o país.” Em sua opinião quais são estas oportunidades?

R: Todos nós sabemos que os Ucrânicos faziam parte da antiga União Soviética e que grandes indústrias e institutos, que desenvolviam e fabricavam os veículos lançadores balísticos, atualmente participam de parcerias internacionais com seus veículos e produtos em cooperação com outros países para explorar comercialmente o espaço. Assim, a parceria com outros países capacitados em determinadas áreas pode ser extremamente estratégica para o Brasil. No caso da Ucrânia, Pois estamos realizando uma cooperação de longo prazo e que, se o país souber explorar a cooperação, terá certamente grandes ganhos técnicos, científicos e comerciais. Devemos aproveitar as oportunidades e estabelecer parcerias comerciais e industriais para o futuro. Esta parceria, para render frutos para o Brasil, tem que ter a participação mais ativa do Governo brasileiro, por meio da Agência Espacial Brasileira e, pelo lado dos institutos de pesquisas, principalmente os do Departamento de Ciência Tecnologia: principalmente o Instituto de Aeronáutica e Espaço na área de pesquisa e desenvolvimento de veículos espaciais; o Instituto de Fomento de Coordenação Industrial – IFI, na área de certificação espacial; e o Instituto Tecnológico de Aeronáutica na formação de recursos humanos para o setor espacial. Outro setor importante é o de satélites, onde temos a grande atuação governamental por meio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Este setor de desenvolvimento de satélites pode se beneficiar de parcerias estratégicas para o desenvolvimento de novos projetos, a exemplo do que ocorre com a China. Temos que perguntar de que maneira o Governo brasileiro quer dar a sua prioridade para o setor espacial. Tanto incentivando os setores governamentais de pesquisa e desenvolvimento, quanto as universidades e da indústria nacional. Existe a possibilidade de exercer novos acordos de parcerias com a parte Ucraniana para complementar o atual Tratado de cooperação de longo prazo.

3) Em sua opinião, haverá algum ganho tecnológico no empreendimento Cyclone-4?

R: Sim

4) Se sim, em que área do conhecimento?

Desenvolvimento e projeto de veículos a propulsão líquida.

Construção de veículos a propulsão líquida.

Certificação de projeto de veículos a propulsão líquida:

Projeto e construção de centros de lançamento.

Operação de centros de lançamento.

Outras \_\_\_\_\_.

R: O Veículo Lançador Cyclone-4 traz evoluções em relação aos seus antecessores. Como o desenvolvimento do veículo é exclusivamente ucraniano, o ganho para o Brasil será marginal, mais voltado para a tecnologia dos meios de apoio de solo que serão aplicados aos propelentes, cuja contratação é da alçada da ACS. Ainda, operação de centros de lançamento com padrão de qualidade espacial para lançamento de satélites: segurança, qualidade, confiabilidade, rastreo em cadeia com múltiplas estações pelo mundo. Também, formação de especialistas para a operação e manutenção de sistemas de veículos lançadores de grande porte, com capacidade de colocar satélites em órbita geoestacionária e para lançamento de múltiplas cargas.

5) Em sua opinião, quão alinhado com Objetivo 0397, Programa 2056, da Política Espacial do MCTI (desenvolver veículos lançadores nacionais e respectiva infraestrutura de lançamento no país, com incremento da participação da indústria nacional) está o acordo Brasil Ucrânia para o lançamento do foguete Cyclone-4 a partir de Alcântara?

R: Este objetivo está sendo realizado parcialmente, pois o Tratado foi criado com o objetivo de se implantar uma infraestrutura de lançamento por uma empresa binacional para operar e explorar comercialmente os lançamentos do veículo Cyclone-4. Certamente, toda a tecnologia de lançamento, por meio dos Meios de Apoio de Solo - MAS necessários à preparação do veículo estarão sendo operados por equipes brasileiras e ucranianas. As operações de lançamento contarão com equipes da Ucrânia e do Brasil, principalmente pela coordenação das operações pelas equipes do Centro de Lançamento de Alcântara – CLA. Certamente, além das empresas atualmente envolvidas no projeto e no fornecimento de sistemas técnicos (instalações prediais e industriais) estarão presentes outras para a participação nas manutenções dos sistemas técnicos e MAS. Uma maior participação da indústria e fornecimento de serviços se dará com a crescente demanda das operações de lançamentos. Além disso, a implantação e a revitalização de diversos itens da infraestrutura geral do Centro de Lançamento de Alcântara – CLA atenderá não somente ao Cyclone-4, mas todos os veículos operados naquele Centro: por exemplo: melhoria de estradas e do aeroporto, sistemas de rastreo e tratamento de dados, energia, segurança de voo, meios de hospedagem, dentre outros.



6) O Sr. (Sra.) conhece alguma empresa contratada nas áreas do conhecimento apresentada na questão anterior no empreendimento Cyclone-4?

R: Sim

7) Se sim, qual?

R: Nesta fase de implantação do Complexo as seguintes empresas atuaram ou têm atuado de forma mais ativa: Projeto: Atech, CT Main e subcontratadas; Meio ambiente: várias já contratadas; Construção: Consórcio Camargo Corrêa e Odebrecht; Certificação: DNV (em contratação para análise de risco); Metrologia: em processo de seleção (Lunus e outras); Serviços e equipamentos: Diversos provedores de instalações (Sistemas Técnicos). Existe uma gama muito grande de possibilidades para o envolvimento de empresas brasileiras, tanto para a execução de serviços como para o fornecimento de materiais e equipamentos. Outra grande oportunidade é a possibilidade de envolvimento de recursos humanos do Instituto de Aeronáutica e Espaço e outros institutos do DCTA na preparação e operação de lançamentos do veículo Cyclone-4. Conforme convites formais que datam dos primórdios da ACS, não existe maior envolvimento da parte brasileira por falta de recursos humanos disponíveis nos institutos brasileiros para se dedicarem ao projeto e, em consequência, adquirirem conhecimento de montagem e operação de veículos espaciais de médio porte.

8) Em sua opinião, há interesse dos institutos e órgãos de pesquisa e desenvolvedores de veículos lançadores brasileiros no projeto do veículo Cyclone-4?

R: Atualmente, não. Pois as equipes ligadas ao programa espacial brasileiro são reduzidas e não têm disponibilidade de recursos humanos para poder participar ativamente do projeto de implantação do Complexo em Alcântara. O desenvolvimento do veículo, pelo Tratado de Cooperação de Longo Prazo, é uma atribuição específica da parte ucraniana. Houve, no início da cooperação, uma tentativa ucraniana para que o Brasil participasse também do desenvolvimento do veículo Cyclone-4, porém a parte brasileira não aceitou a proposta. Ressalte-se, no entanto, que em alguns nichos, os profissionais do Departamento de Ciência e Tecnologia DCTA, do Comando da Aeronáutica e seus institutos e Centros identificaram oportunidades de sinergia, por exemplo: meteorologia, telemedidas, certificação, dentre outras.

9) Se sim, em qual sistema?

Controle e guiamento

Propulsivo.

Combustível.

Aerodinâmico.

Outros \_\_\_\_\_.

R: Não aplicável. Pelo Tratado o Veículo é responsabilidade total da parte ucraniana.

10) Quanto ao sistema propulsivo, qual a linha de pesquisa, desenvolvimento e industrialização escolhido pelo Brasil para a família de veículos lançadores?

R: A linha de pesquisa escolhida pelo Brasil foi o desenvolvimento de propulsão sólida. Muitos especialistas têm feito especulações de ser uma linha de propulsão para veículos balísticos e militares, porém a escolha foi feita pela facilidade de acesso à tecnologia, sua simplicidade e o envolvimento de recursos financeiros serem muito reduzidos comparados com o desenvolvimento da propulsão líquida. Assim, verifica-se mais uma vez que o problema de acesso às tecnologias sempre esbarram na falta de recursos financeiros e humanos. Em última estância, o problema crucial do Brasil é a baixa prioridade para a pesquisa e o desenvolvimento espacial, principalmente na área de veículos lançadores.

11) Quais os principais motivos dessa escolha?

R: A escolha foi devido à facilidade de acesso à tecnologia de propulsão sólida, baixos investimentos na pesquisa e na infraestrutura para realizar os testes e a produção do propelente.

12) Em sua opinião, qual das motivação a seguir justificam o empreendimento Cyclone-4?

R: Comercial. Potencialmente comercial. Atende um nicho de mercado que poderá ser explorado. Esse potencial poderá crescer se houver crescimento da miniaturização dos satélites.

Aceleração do acesso ao mercado espacial. Permite o acesso do Brasil no mercado espacial. Essa participação permitirá o desenvolvimento de práticas comerciais e a inserção do Brasil nesse mercado de grande conteúdo tecnológico.

Transferência de tecnologia em projeto e construção de centros de lançamento. Certamente, este é o principal objetivo a ser alcançado pelas empresas brasileiras envolvidas no projeto.

Transferência de tecnologia em operação de centros de lançamento. As operações de lançamentos permitirão que especialistas brasileiros possam ter acesso às

tecnologias, processos e procedimentos de lançamentos espaciais de veículos de médio porte.

Relativa autonomia para lançamento de cargas espaciais. O Cyclone-4, pelo Tratado, é de uso exclusivo do Brasil e da Ucrânia. Portanto, enquanto não tivermos outros lançadores próprios, o Cyclone-4 é o que nos oferece melhores avanços no campo estratégico e de acesso ao conhecimento espacial.

13) Em sua opinião qual a contribuição do empreendimento Cyclone-4 para a pesquisa, desenvolvimento, projeto e industrialização do segmento transporte do programa espacial brasileiro?

R: Este é um aspecto a ser considerado pelos institutos de pesquisas brasileiros, principalmente os institutos do DCTA. Se houver um interesse em participar da montagem e do desenvolvimento dos procedimentos operacionais, certamente muito conhecimento será adquirido que poderá ser aplicado nos desenvolvimentos de veículos brasileiros. Pelo lado de projetos e industrialização, as equipes da ACS e das empresas brasileiras constituem-se em embrião para futuros programas e cooperações.

14) No Instituto em que trabalha, quantas pessoas estão diretamente ligados aos projetos de veículos lançadores?

R: Não aplicável.

15) No Instituto em que trabalha, existe registro da evolução temporal desse número, nos últimos 10 anos? Se afirmativo, é possível fornecer o número por ano?

R: Não aplicável.

16) O empreendimento Cyclone-4 causou algum impacto na atividade do Instituto em que trabalha? Qual? É possível dimensionar o impacto em termos temporais, i.e., percentual de tempo alocado? Se afirmativo é possível fornecer esta informação?

R: Não aplicável.

17) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral afirma, na página 45, que o projeto VLS consumiu da AEB, nos últimos 15 anos, mais de 229 milhões de reais. Qual o custo do projeto VLS-1?

R: Não aplicável.

18) Quais os valores de recursos da AEB alocados para os projetos de lançadores nos últimos 15 anos? É possível informar por projeto?

R: Não aplicável.

19) Em seu livro *Ciência, Tecnologia e Soberania Social*, Roberto Amaral defende, na página 37, que “A inexistência de metas concretas, a descontinuidade no desenvolvimento e a ausência de um efetivo e eficaz planejamento tem comprometido o programa espacial brasileiro e principalmente vem afastando qualquer intenção de investimentos da iniciativa privada.” Em sua opinião, são esses os principais motivos para esta postura empresarial?

R: Concordo em parte. A Agência Espacial Brasileira tem procurado manter seus planejamentos e tem traçado metas para a pesquisa e o desenvolvimento espacial. As dificuldades de aporte financeiros e as prioridades de governo têm dificultado a realização dos planos traçados. Um programa espacial para ser bem sucedido requer prioridades, perseverança e apoio às universidades e instituições de pesquisas, além de encomendas regulares para o setor industrial. Para dar um exemplo de que as prioridades e aportes financeiros regulares alavancam as pesquisas e desenvolvimentos, cito os casos da China e da Índia, que iniciaram seus programas espaciais na mesma época do Brasil e, hoje, apresentam um avanço extraordinário em suas realizações e autonomia nas pesquisas, inclusive com a inserção no mercado civil de lançadores e satélites de grande porte.

20) Qual o envolvimento das empresas espaciais nos projetos de veículos lançadores?

R: Não aplicável.

21) Em que fases do ciclo de vida dos lançadores (especificação, projeto, industrialização, produção, outra (especificar)) há envolvimento das empresas aeroespaciais?

R: Não aplicável.

22) Com a adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021, em sua opinião, haverá motivação da AEB para o desenvolvimento da família de lançadores brasileiros?

R: Entendo que é uma possibilidade de ganhar tempo e acesso às tecnologias já disponíveis. Se o Brasil explorar a cooperação de longo prazo com a Ucrânia, será uma grande oportunidade para adquirir conhecimentos e encurtar o tempo de desenvolvimentos. Este artifício foi utilizado pela Índia com parceria na aquisição de tecnologia de propulsão líquida, em cooperação com a França e depois com a Rússia. Em igual procedimento a China adquiriu tecnologias com a Rússia. O Japão também se desenvolveu com parcerias com o Estados Unidos e a América do Norte.

23) Em sua opinião, qual o principal impacto da adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021?

R: Entendo que, se houver prioridade de aporte de recursos humanos e financeiros o projeto do Cyclone-4 e seus derivados, poderá complementar o Programa Espacial Brasileiro. Tanto no desenvolvimento de veículos lançadores como de preparação do Centro de Lançamento de Alcântara para fins comerciais, a exemplo do que, hoje, ocorre em Kourou com a Família ARIANE e os veículos Souyuz e VEGA.

**APÊNDICE B - Opiniões do respondente 2****Resposta do especialista Brig Eng R1 VENÂNCIO, Msc., ex-chefe da subdiretoria técnica do DCTA, ao questionário**

1) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral defende, na página 36, que “A história do desenvolvimento de lançadores brasileiros é desalentadora. [...] Mas as dificuldades não se restringem à dieta de recursos. São graves e danosos os problemas estruturais, envolvendo multiplicidade de comando, dispersão de esforços, paralelismo de projetos, ações repetidas, etc.”. Em sua opinião, os problemas estruturais supracitados são reais?

R: Desconheço os problemas estruturais relatados acima. Vivenciei, durante minha carreira militar no DCTA, a o maior problema do programa de veículos lançadores era a dieta crônica de recursos financeiros.

2) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Nacional, Roberto Amaral defende, na página 41, que “A parceria Brasil-Ucrânia representa novas oportunidades para nossos cientistas e para todo o país.” Em sua opinião quais são estas oportunidades?

R: É hilariante tal afirmação. Inexistem quaisquer oportunidades para nossos cientistas e para nosso país nesta parceria Brasil-Ucrânia.

3) Em sua opinião, haverá algum ganho tecnológico no empreendimento Cyclone-4?

R: Não haverá quaisquer ganhos tecnológicos para o Brasil. Até o porteiro da área de lançamento era ucraniano.

4) Se sim, em que área do conhecimento?

Desenvolvimento e projeto de veículos a propulsão líquida.

Construção de veículos a propulsão líquida.

Certificação de projeto de veículos a propulsão líquida.

Projeto e construção de centros de lançamento.

Operação de centros de lançamento.

Outras \_\_\_\_\_.

R: Desenvolvimento e projeto de veículos a propulsão líquida. Ganho nulo. O desenvolvimento é 100% ucraniano.

Construção de veículos a propulsão líquida. Ganho nulo. O veículo virá 100% da Ucrânia.

Certificação de projeto de veículos a propulsão líquida. Ganho nulo. A certificação (se houver) será 100% ucraniano

Projeto e construção de centros de lançamento. Ganho nulo. Os ucranianos estão aprendendo. Os russos eram os responsáveis pelos centros de lançamento na época da URSS.

Operação de centros de lançamento. Ganho nulo. Os ucranianos estão aprendendo. Os russos eram os responsáveis pela operação de lançamento na época da URSS

5) Em sua opinião, quão alinhado com Objetivo 0397, Programa 2056, da Política Espacial do MCTI (desenvolver veículos lançadores nacionais e respectiva infraestrutura de lançamento no país, com incremento da participação da indústria nacional) está o acordo Brasil Ucrânia para o lançamento do foguete Cyclone-4 a partir de Alcântara?

R: Está completamente desalinhado. Estamos apenas usando alguma mão de obra brasileira para “empilhar tijolos” em Alcântara.

6) O Sr. (Sra.) conhece alguma empresa contratada nas áreas do conhecimento apresentada na questão anterior no empreendimento Cyclone-4?

R: Desconheço. Inexistem empresas tecnológicas brasileiras. A única mão de obra brasileira é aquela de infraestrutura.

7) Se sim, qual?

R: Inexiste mão de obra tecnológica brasileira no projeto Cyclone 4.

8) Em sua opinião, há interesse dos institutos e órgãos de pesquisa e desenvolvedores de veículos lançadores brasileiros no projeto do veículo Cyclone-4?

R: Sim, se houvesse oportunidade de participação. Se tivesse havido um debate inicial, a melhor opção seria o desenvolvimento de veículos lançadores a oxigênio líquido e querosene de aviação.

9) Se sim, em qual sistema?

Controle e guiamento

Propulsivo.

Combustível.

Aerodinâmico.

Outros \_\_\_\_\_.

R: Controle e guiamento: sim

Propulsivo: sim, mas motores foguetes a oxigênio líquido e querosene de aviação.

Combustível: não, o par combustível hipergólico (tetróxido de dinitrogênio e a dimetil hidrazina assimétrica) é extremamente tóxico e de elevada periculosidade.

Aerodinâmico: sim.

10) Quanto ao sistema propulsivo, qual a linha de pesquisa, desenvolvimento e industrialização escolhido pelo Brasil para a família de veículos lançadores?

R: Inicialmente motores foguetes a propulsão sólida, com planejamento para evoluir-se para oxigênio líquido e querosene de aviação.

11) Quais os principais motivos dessa escolha?

R: A complexidade de projeto e construção de motores foguetes a propulsão sólida é menor do que a propulsão líquida, cujo gargalo tecnológico são as turbobombas.

12) Em sua opinião, qual das motivação a seguir justificam o empreendimento Cyclone-4?

Comercial.

Aceleração do acesso ao mercado espacial.

Transferência de tecnologia em projeto e construção de centros de lançamento.

Transferência de tecnologia em operação de centros de lançamento.

Outros \_\_\_\_\_.

R: Comercial: a única vantagem é da Ucrânia. Desconheço vantagens para o Brasil. O custo de cada lançamento será em torno de 50 milhões de dólares, sendo que o lucro final da operação será inferior a 10% (5% para o Brasil e 5% para a Ucrânia). Do valor total deve-se deduzir o custo do veículo e seu transporte da Ucrânia (superior a 60%), o combustível importado da Índia ou China (15%), o custo do lançamento - mão de obra ucraniana (20% por lançamento) e parcela do aluguel do campo (inferior a ???%).

Aceleração do acesso ao mercado espacial: a única vantagem é da Ucrânia, que perdeu o apoio financeiro e tecnológico da URSS.

Transferência de tecnologia em projeto e construção de centros de lançamento: existiriam outras formas de aprendizagem muito mais baratas e eficientes para se aprender a construir centros de lançamentos. Construção de infraestrutura de lançamento não é gargalo tecnológico.

Transferência de tecnologia em operação de centros de lançamento: operar centros de controle de foguetes não é gargalo tecnológico.



13) Em sua opinião qual a contribuição do empreendimento Cyclone-4 para a pesquisa, desenvolvimento, projeto e industrialização do segmento transporte do programa espacial brasileiro?

R: Não há e não haverá quaisquer contribuições tecnológicas para o Brasil.

14) No Instituto em que trabalha, quantas pessoas estão diretamente ligados aos projetos de veículos lançadores?

R: Atualmente estou na AVIBRAS, que está desenvolvendo o processo de carregamento dos motores foguetes dos VLM-1, que é um motor foguete com 1,45m de diâmetro e com 12 ton de propelente sólido.

15) No Instituto em que trabalha, existe registro da evolução temporal desse número, nos últimos 10 anos? Se afirmativo, é possível fornecer o número por ano?

R: A AVIBRAS já desenvolveu e está fornecendo o AV-FTB (Foguete de Treinamento Básico) e o AV-FTI (Foguete de Treinamento Intermediário), bem como está desenvolvendo o AV-FTA (Foguete de Treinamento Avançado) para o treinamento operacional do CLA e CLBI.

16) O empreendimento Cyclone-4 causou algum impacto na atividade do Instituto em que trabalha? Qual? É possível dimensionar o impacto em termos temporais, i.e., percentual de tempo alocado? Se afirmativo é possível fornecer esta informação?

R: O fluxo de recursos financeiros para o VLM-1 tem sofrido contingenciamentos, implicando em constantes alterações do cronograma físico.

17) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral afirma, na página 45, que o projeto VLS consumiu da AEB, nos últimos 15 anos, mais de 229 milhões de reais. Qual o custo do projeto VLS-1?

R: Desconheço.

18) Quais os valores de recursos da AEB alocados para os projetos de lançadores nos últimos 15 anos? É possível informar por projeto?

R: Desconheço.

19) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral defende, na página 37, que “A inexistência de metas concretas, a descontinuidade no desenvolvimento e a ausência de um efetivo e eficaz planejamento tem comprometido o programa espacial brasileiro e principalmente vem afastando qualquer intenção de investimentos da iniciativa privada.” Em sua opinião, são esses os principais motivos para esta postura empresarial?

R: Existe um parque de empresas brasileiras que desenvolveram competências em projetos e fabricação de elevada tecnologia em sistemas e subsistemas aplicáveis a satélites. Tais empresas estão em fase pré-falimentar, devido à descontinuidade dos projetos de satélites. Entretanto, não faltaram recursos para o Programa Cyclone 4. Existe também a AVIBRAS, que sempre se colocou à disposição para atuar na área de propulsores e que está atualmente no projeto VLM-1 e no programa de veículos de treinamento.

20) Qual o envolvimento das empresas espaciais nos projetos de veículos lançadores?

R: Vide acima

21) Em que fases do ciclo de vida dos lançadores (especificação, projeto, industrialização, produção, outra (especificar)) há envolvimento das empresas aeroespaciais?

R: Vide acima

22) Com a adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021, em sua opinião, haverá motivação da AEB para o desenvolvimento da família de lançadores brasileiros?

R: Não haverá motivação para desenvolver lançadores brasileiros.

23) Em sua opinião, qual o principal impacto da adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021?

R: Não haverá mais interesse em desenvolver lançadores brasileiros. O foco será o Cyclone-4.

### APÊNDICE C - Opiniões do respondente 3

#### **Resposta do especialista Ten Cel Eng R1 NIWA, Phd., gerente de certificação espacial do DCTA, ao questionário**

1) Em seu livro *Ciência, Tecnologia e Soberania Social*, Roberto Amaral defende, na página 36, que “A história do desenvolvimento de lançadores brasileiros é desalentadora. [...]. Mas as dificuldades não se restringem à dieta de recursos. São graves e danosos os problemas estruturais, envolvendo multiplicidade de comando, dispersão de esforços, paralelismo de projetos, ações repetidas, etc.”. Em sua opinião, os problemas estruturais supracitados são reais?

R: Infelizmente são reais. Atos recentes aparentemente alentadores, como por exemplo a instituição da Política Espacial do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e a disponibilização ao público geral da nova Estratégia Nacional de Defesa (END) do Ministério da Defesa (MD), elegendo o setor espacial como um dos segmentos estratégicos para a defesa, não têm sido suficientes para solução dos problemas estruturais vigentes.

A manutenção da atual congregação de instituições e estrutura funcional do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE), sem uma diretriz e regras consensuais claras para sua gestão e integração, significa persistir no fomento às práticas e situações nem sempre alinhadas com interesses do Sistema e do Programa Espacial Brasileiro.

Detalhes sobre problemas relativos ao SINDAE podem ser obtidos num dos artigos deste respondente publicado em 2010, disponíveis no fórum: [http://edemocracia.camara.gov.br/web/politica-espacial-brasileira/forum/-/message\\_boards/message/3058](http://edemocracia.camara.gov.br/web/politica-espacial-brasileira/forum/-/message_boards/message/3058).

2) Em seu livro *Ciência, Tecnologia e Soberania Nacional*, Roberto Amaral defende, na página 41, que “A parceria Brasil-Ucrânia representa novas oportunidades para nossos cientistas e para todo o país.” Em sua opinião quais são estas oportunidades?

R: Quando se fala, “A parceria Brasil-Ucrânia representa novas oportunidades para nossos cientistas e para todo o país”, entende-se que a parceria propicia uma

convergência de interesse dos atores nacionais envolvidos direta ou indiretamente nos empreendimentos em andamento.

Nesse sentido, pode-se dizer que o Artigo 3º do Acordo-Quadro (disponível em <[www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/AcordoUcrania.pdf](http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/AcordoUcrania.pdf)>), acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da Ucrânia sobre a Cooperação nos Usos Pacíficos do Espaço Exterior, formulado em Kiev, Ucrânia, em 18 de novembro de 1999, resume a essência daquilo que poderia ser, de fato, “novas oportunidades” na parceria Brasil-Ucrânia.

A única parceria decorrente do Acordo-Quadro, vigente até o presente momento, no âmbito do conhecimento desse respondente, diz respeito ao lançamento do Cyclone-4 a partir do CLA, formalizado pelo Tratado de Cooperação de Longo Prazo, referido doravante como Tratado, assinado em Brasília, em 21 de outubro de 2003, e promulgado pelo Decreto nº 5.436, de 28 de abril de 2005.

Quando se avalia o cenário atual, se há convergência de interesse dos atores nacionais envolvidos direta ou indiretamente no desenvolvimento e operação do sistema de lançamento Cyclone-4 no CLA, pode-se concluir que a resposta não é positiva. Ou seja, a parceria Brasil-Ucrânia, retratada pelos termos definidos no Tratado, bem como pelas condições das atividades em andamento, não representa “novas oportunidades para nossos cientistas e para todo o país”.

3) Em sua opinião, haverá algum ganho tecnológico no empreendimento Cyclone-4?

R: Excetuando eventuais interações técnico-gerenciais decorrentes do cumprimento dos deveres mútuos relativos à certificação, prevista no Artigo 5º do Tratado, não haverá ganho tecnológico significativo proveniente do empreendimento Cyclone-4. Cabe ressaltar que o Tratado não prevê repasse ou desenvolvimento conjunto de tecnologia.

4) Se sim, em que área do conhecimento?

Desenvolvimento e projeto de veículos a propulsão líquida.

Construção de veículos a propulsão líquida.

Certificação de projeto de veículos a propulsão líquida.

Projeto e construção de centros de lançamento.

Operação de centros de lançamento.

Outras \_\_\_\_\_.

R: Certificação de projeto de veículos a propulsão líquida.

5) Em sua opinião, quão alinhado com Objetivo 0397, Programa 2056, da Política Espacial do MCTI (desenvolver veículos lançadores nacionais e respectiva infraestrutura de lançamento no país, com incremento da participação da indústria nacional) está o acordo Brasil Ucrânia para o lançamento do foguete Cyclone-4 a partir de Alcântara?

R: Não há praticamente nenhum alinhamento, visto que, o Tratado não prevê o desenvolvimento conjunto do veículo lançador Cyclone-4 (vide respostas às questões 2 e 3).

Cabe lembrar que, historicamente, a maioria dos sistemas de lançamento espacial, notadamente aqueles utilizando propelentes líquidos estocáveis em estágios principais do veículo, como é o caso do Cyclone-4, uma evolução dos veículos da série Cyclone, tem a sua origem na tecnologia de míssil balístico intercontinental, caracterizada por incluir recursos tecnológicos para emprego imediato e operação de lançamento autônoma, independente do apoio convencional de um centro de lançamento. Muito embora o grau de reaproveitamento da tecnologia de míssil possa variar a cada sistema de lançamento espacial, pode-se dizer que os sistemas resultantes acabam herdando boa parte das soluções tecnológicas já prontas.

A implantação de um sistema de lançamento espacial com essas características no CLA, agregando diversos sistemas ucranianos já existentes e interdependentes, proporciona margem reduzida de participação incremental da indústria nacional no desenvolvimento, principalmente daqueles itens tecnologicamente inéditos no país.

6) O Sr. (Sra.) conhece alguma empresa contratada nas áreas do conhecimento apresentada na questão anterior no empreendimento Cyclone-4?

R: Não conheço, em se tratando de empresas nacionais, excetuando aquelas contratadas para execução das obras de infraestrutura, cuja participação no empreendimento já é de conhecimento do público geral.

7) Se sim, qual?

R: -

8) Em sua opinião, há interesse dos institutos e órgãos de pesquisa e desenvolvedores de veículos lançadores brasileiros no projeto do veículo Cyclone-4?

R: Acredito que não há interesse, por razões já apresentadas na resposta à questão 2. Mesmo que houvesse, por razões já apresentadas na resposta à questão 5, não

haveria abertura significativa para desenvolvimento conjunto de tecnologias de interesse nacional.

9) Se sim, em qual sistema?

Controle e guiamento

Propulsivo.

Combustível.

Aerodinâmico.

Outros \_\_\_\_\_.

R: -

10) Quanto ao sistema propulsivo, qual a linha de pesquisa, desenvolvimento e industrialização escolhido pelo Brasil para a família de veículos lançadores?

R: O novo PNAE, correspondente ao período de 2012 a 2021, fornece uma resposta possível a esta questão (vide também resposta dada à questão 23).

11) Quais os principais motivos dessa escolha?

R: Por meio das configurações de veículos lançadores previstas no PNAE 2012-2021 pode-se perceber os motivos que levam a essa escolha: sistematização da evolução dos projetos em cadência de complexidade crescente, fortemente vinculada à capacitação nacional. Vide também resposta dada à questão 19.

12) Em sua opinião, qual das motivação a seguir justificam o empreendimento Cyclone-4?

Comercial.

Aceleração do acesso ao mercado espacial.

Transferência de tecnologia em projeto e construção de centros de lançamento.

Transferência de tecnologia em operação de centros de lançamento.

Outros \_\_\_\_\_.

R: Comercial, apenas.

13) Em sua opinião qual a contribuição do empreendimento Cyclone-4 para a pesquisa, desenvolvimento, projeto e industrialização do segmento transporte do programa espacial brasileiro?

R: Não haveria praticamente nenhuma contribuição, tendo em vista os motivos apresentados na resposta à questão 5 anterior (vide também respostas às questões 2 e 3 anteriores).

14) No Instituto em que trabalha, quantas pessoas estão diretamente ligados aos projetos de veículos lançadores?

R: Nenhuma, visto que o Instituto participa apenas indiretamente, como segunda parte.

15) No Instituto em que trabalha, existe registro da evolução temporal desse número, nos últimos 10 anos? Se afirmativo, é possível fornecer o número por ano?

R: -

16) O empreendimento Cyclone-4 causou algum impacto na atividade do Instituto em que trabalha? Qual? É possível dimensionar o impacto em termos temporais, i.e., percentual de tempo alocado? Se afirmativo é possível fornecer esta informação?

R: -

17) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral afirma, na página 45, que o projeto VLS consumiu da AEB, nos últimos 15 anos, mais de 229 milhões de reais. Qual o custo do projeto VLS-1?

R: -

18) Quais os valores de recursos da AEB alocados para os projetos de lançadores nos últimos 15 anos? É possível informar por projeto?

R: -

19) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral defende, na página 37, que “A inexistência de metas concretas, a descontinuidade no desenvolvimento e a ausência de um efetivo e eficaz planejamento tem comprometido o programa espacial brasileiro e principalmente vem afastando qualquer intenção de investimentos da iniciativa privada.” Em sua opinião, são esses os principais motivos para esta postura empresarial?

R: Sim. Além dos problemas estruturais do SINDAE já apontados na resposta à questão 1, pode-se observar também que, a simples comparação das alternativas de evolução dos veículos lançadores, pós VLS-1, descritas nas versões antigas e atuais do PNAE, por exemplo, permite constatar uma inconstância no rumo a tomar. Na ausência de metas concretas e definitivas, nenhuma das alternativas sugeridas tem tido suporte suficientemente convincente para se sustentar ao longo dos anos. Detalhes adicionais sobre problemas atinentes a veículos lançadores podem ser obtidos num dos artigos deste respondente, disponíveis em: <[http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/espacial\\_site.pdf](http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/espacial_site.pdf)>.

20) Qual o envolvimento das empresas espaciais nos projetos de veículos lançadores?

R: -

21) Em que fases do ciclo de vida dos lançadores (especificação, projeto, industrialização, produção, outra (especificar)) há envolvimento das empresas aeroespaciais?

R: -

22) Com a adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021, em sua opinião, haverá motivação da AEB para o desenvolvimento da família de lançadores brasileiros?

R: Sabendo-se que a AEB é a responsável pela edição e atualização do PNAE, entendo que a adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021 não alteraria a motivação da AEB para o desenvolvimento da família de lançadores brasileiros.

23) Em sua opinião, qual o principal impacto da adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021?

R: Com a adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no novo PNAE, eliminou-se a previsão de desenvolvimento de propulsores a propelente líquido de médio e grande portes, no período de 2012 a 2021.



## APÊNDICE D - Opiniões do respondente 4

### **Resposta do especialista Maj Eng TARANTI, Phd., representante da gerência dos projetos de veículos espaciais do DCTA, ao questionário**

1) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral defende, na página 36, que “A história do desenvolvimento de lançadores brasileiros é desalentadora. [...] Mas as dificuldades não se restringem à dieta de recursos. São graves e danosos os problemas estruturais, envolvendo multiplicidade de comando, dispersão de esforços, paralelismo de projetos, ações repetidas, etc.”. Em sua opinião, os problemas estruturais supracitados são reais?

R: Sim. Tendo trabalhado no IAE no desenvolvimento de produtos aeronáuticos e espaciais, pude verificar na prática a existência de dispersão de esforços e paralelismo de projetos. Em particular, a falta de foco é um problema importante. A carteira de projetos do IAE, por exemplo, é altamente diversificada, sendo que vários projetos contam com equipes insuficiente e que várias atividades gerenciais dos projetos não são executadas (documentação, controle de configuração, rastreabilidade, etc).

2) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Nacional, Roberto Amaral defende, na página 41, que “A parceria Brasil-Ucrânia representa novas oportunidades para nossos cientistas e para todo o país.” Em sua opinião quais são estas oportunidades?

R: Não possuo informações adequadas sobre o convênio para opinar. Entretanto, acredito que o convênio tenha o potencial para beneficiar os cientistas brasileiros mais do que beneficiar o Brasil. As oportunidades devem ser apreciadas em um contexto estruturado, dentro de um cenário geopolítico, econômico, e organizacional, com objetivos, metas, diretrizes alinhadas e aporte de recursos adequados.

Na falta de ações organizadas, há risco de, como em outras transferências, perder-se a oportunidade e os recursos aplicados.

3) Em sua opinião, haverá algum ganho tecnológico no empreendimento Cyclone-4?

R: Desconheço. Não está claro como seria o envolvimento da indústria no acordo. Não há, nas organizações governamentais, ferramentas de manutenção do

conhecimento nas organizações. Desta forma, os ganhos que venham a ser observados serão provavelmente pontuais.

4) Se sim, em que área do conhecimento?

Desenvolvimento e projeto de veículos a propulsão líquida.

Construção de veículos a propulsão líquida.

Certificação de projeto de veículos a propulsão líquida.

Projeto e construção de centros de lançamento.

Operação de centros de lançamento.

Outras \_\_\_\_\_.

R: Desenvolvimento e projeto de veículos a propulsão líquida.

Não acredito, pois não há envolvimento da indústria ou mobilização dos órgãos governamentais no sentido de preparar a estrutura organizacional para receber e manter este conhecimento.

Construção de veículos a propulsão líquida.

Não acredito, pois não há envolvimento da indústria ou mobilização dos órgãos governamentais no sentido de preparar a estrutura organizacional para receber e manter este conhecimento.

Certificação de projeto de veículos a propulsão líquida.

A fim de responder a esta questão há que se entender como é realizada a certificação de veículos desta natureza na Ucrânia, provavelmente derivado do sistema russo. Como o acesso à documentação é restrito e não há pessoal de certificação participando do processo ucraniano, provavelmente não haverá a possibilidade de reproduzir a filosofia no Brasil.

Projeto e construção de centros de lançamento.

Poderia haver alguma transferência nesta área caso o projeto tivesse tido participação de pessoal nacional e se as organizações brasileiras envolvidas tivessem mecanismos para incorporar o conhecimento independente das pessoas. As empresas brasileiras envolvidas dispersarão o pessoal ao fim do empreendimento devido à falta de demanda. O conhecimento provavelmente será perdido.

Operação de centros de lançamento.

Certamente haverá capacitação nesta área. Cabe ressaltar que os modelos de lançadores europeus e americanos diferem do modelo russo, montando o veículo diretamente na posição vertical. Os tipos de propelentes também diferem, com as

consequentes alterações na filosofia de emprego e procedimentos. Finalmente, a maior alteração vem da filosofia de emprego, baseada no modelo russo. Esta filosofia é bastante distinta da filosofia europeia/americana. O acesso a diferentes filosofias coloca o Brasil em posição de criar um modelo próprio, possivelmente melhor que ambos os originais. Entretanto, há o risco de o Brasil se perder em normas e burocracias e tornar a operação muito cara ou mesmo inviável.

5) Em sua opinião, quão alinhado com Objetivo 0397, Programa 2056, da Política Espacial do MCTI (desenvolver veículos lançadores nacionais e respectiva infraestrutura de lançamento no país, com incremento da participação da indústria nacional) está o acordo Brasil Ucrânia para o lançamento do foguete Cyclone-4 a partir de Alcântara?

R: O desenvolvimento da infraestrutura é específico para o Cyclone e não é prontamente aplicável a outros programas. A indústria nacional não está amplamente envolvida e não deverá haver desenvolvimento sustentado no longo prazo. Não há um plano para que a capacitação na implantação de centros seja mantida na indústria, de forma que deve se perder. Desta forma, a parceria deveria ser vista mais como ferramenta de política externa do que como ferramenta de implementação de políticas internas.

6) O Sr. (Sra.) conhece alguma empresa contratada nas áreas do conhecimento apresentada na questão anterior no empreendimento Cyclone-4?

R: Não.

7) Se sim, qual?

R: -

8) Em sua opinião, há interesse dos institutos e órgãos de pesquisa e desenvolvedores de veículos lançadores brasileiros no projeto do veículo Cyclone-4?

R: Não pude identificar interesse no âmbito do IAE, provavelmente devido à falta de uma aproximação em nível organizacional.

9) Se sim, em qual sistema?

Controle e guiamento

Propulsivo.

Combustível.

Aerodinâmico.

Outros \_\_\_\_\_.

R: -

10) Quanto ao sistema propulsivo, qual a linha de pesquisa, desenvolvimento e industrialização escolhido pelo Brasil para a família de veículos lançadores?

R: O Brasil tem utilizado exclusivamente propulsão sólida. Entretanto, problemas nesta escolha levaram a pesquisas na área de propulsão líquida.

11) Quais os principais motivos dessa escolha?

R: A propulsão sólida foi escolhida nos primórdios do programa espacial, e mudanças somente tem sido notadas na última década. A propulsão sólida tem problemas relativos à necessidade de plantas específicas, impedindo a utilização de uma base industrial de uso dual.

12) Em sua opinião, qual das motivação a seguir justificam o empreendimento Cyclone-4?

Comercial.

Aceleração do acesso ao mercado espacial.

Transferência de tecnologia em projeto e construção de centros de lançamento.

Transferência de tecnologia em operação de centros de lançamento.

Outros \_\_\_\_\_.

R: Comercial.

Não acredito em uma justificativa comercial. Em uma avaliação simples, os dois países se uniram para criar um centro que somente pode lançar um veículo produzido por um deles. Desta forma, fica evidente qual o risco assumido por cada um dos países e como o país fabricante do produto poderia maximizar sua receita.

Aceleração do acesso ao mercado espacial.

Não, mas certamente criará esta ilusão.

Transferência de tecnologia em projeto e construção de centros de lançamento.

A fim de que uma tecnologia seja efetivamente transferida, deve haver um cliente que venha a dar uso continuado à tecnologia. Este cliente não está claramente identificado, e a tecnologia provavelmente se perderá com o tempo e a dispersão das equipes.

Transferência de tecnologia em operação de centros de lançamento.

Sim, embora a filosofia de emprego russo possa não ser diretamente aplicável a outras operações.

13) Em sua opinião qual a contribuição do empreendimento Cyclone-4 para a pesquisa, desenvolvimento, projeto e industrialização do segmento transporte do programa espacial brasileiro?

R: Desconheço as contribuições.

14) No Instituto em que trabalha, quantas pessoas estão diretamente ligados aos projetos de veículos lançadores?

R: Cerca de 500 pessoas

15) No Instituto em que trabalha, existe registro da evolução temporal desse número, nos últimos 10 anos? Se afirmativo, é possível fornecer o número por ano?

R: Sim, junto à ARH, cujo chefe é o Eng Baruel.

16) O empreendimento Cyclone-4 causou algum impacto na atividade do Instituto em que trabalha? Qual? É possível dimensionar o impacto em termos temporais, i.e., percentual de tempo alocado? Se afirmativo é possível fornecer esta informação?

R: Não há impacto aparente.

17) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral afirma, na página 45, que o projeto VLS consumiu da AEB, nos últimos 15 anos, mais de 229 milhões de reais. Qual o custo do projeto VLS-1?

R: Desconheço, e certamente o custo deverá ser superior a este valor. Este valor provavelmente não contempla o custo fixo do instituto alocado ao projeto (inclusive recursos humanos).

18) Quais os valores de recursos da AEB alocados para os projetos de lançadores nos últimos 15 anos? É possível informar por projeto?

R: Este valor existe, mas deve ser obtido junto à AEB.

19) Em seu livro Ciência, Tecnologia e Soberania Social, Roberto Amaral defende, na página 37, que “A inexistência de metas concretas, a descontinuidade no desenvolvimento e a ausência de um efetivo e eficaz planejamento tem comprometido o programa espacial brasileiro e principalmente vem afastando qualquer intenção de investimentos da iniciativa privada.” Em sua opinião, são esses os principais motivos para esta postura empresarial?

R: Esta é possivelmente a justificativa declarada. A existência de um programa espacial robusto, com cumprimento de metas e de investimento, além de resultados palpáveis são apenas parte da solução. Não há uma política macroeconômica clara

nem arcabouço legal. As indústrias somente passarão a investir quando for viabilizada alguma lucratividade de médio e longo prazos.

Nota: Há outros problemas no programa espacial, que passam pela ineficácia administrativa (ausência das ferramentas administrativas e de gestão básicas, como gestão de projetos, controle de configuração, engenharia de sistemas, controle de qualidade, sistema de compras adequado, sistemas de contratação de recursos humanos adequados, etc).

20) Qual o envolvimento das empresas espaciais nos projetos de veículos lançadores?

R: Em geral, este envolvimento é na produção, e com baixo valor agregado.

21) Em que fases do ciclo de vida dos lançadores (especificação, projeto, industrialização, produção, outra (especificar)) há envolvimento das empresas aeroespaciais?

R: Produção.

22) Com a adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021, em sua opinião, haverá motivação da AEB para o desenvolvimento da família de lançadores brasileiros?

R: Certamente, pois o Cyclone-4 pode não ser adequado a todos os perfis de carga paga.

23) Em sua opinião, qual o principal impacto da adoção do Cyclone-4 na família de lançadores no PNAE 2012-2021?

R: Esvaziará o aporte de recursos a lançadores brasileiros, sem a contrapartida de participação da indústria no processo produtivo.