

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA POLÍTICA**

FELIPE DA SILVA MACHADO

**ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES
ESPACIAIS DO BRASIL: JUSTIFICATIVAS, REQUISITOS E COMPONENTES**

Porto Alegre

2014

FELIPE DA SILVA MACHADO

**ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES
ESPACIAIS DO BRASIL: JUSTIFICATIVAS, REQUISITOS E COMPONENTES**

Dissertação de Mestrado submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como quesito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência Política.

Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Chaves Cepik.

Porto Alegre

2014

FELIPE DA SILVA MACHADO

**ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES
ESPACIAIS DO BRASIL: JUSTIFICATIVAS, REQUISITOS E COMPONENTES**

Dissertação de Mestrado submetido ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Política do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como quesito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciência Política.

Aprovada em: Porto Alegre, 21 de outubro de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marco Aurélio Chaves Cepik – Orientador
UFRGS

Prof. Dr. Carlos Schmidt Arturi
UFRGS

Prof. Dr. Alcides Costa Vaz
UnB

Prof. Dr. Antonio Jorge Ramalho da Rocha
UnB

CIP - Catalogação na Publicação

Machado, Felipe da Silva
Estratégia Nacional de Desenvolvimento das
Atividades Espaciais do Brasil: Justificativas,
Requisitos e Componentes / Felipe da Silva Machado.
-- 2014.
120 f.

Orientadora: Marco Aurélio Chaves Cepik.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências
Humanas, Programa de Pós-Graduação em Ciência Política,
Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Ciência Política. 2. Segurança Internacional. 3.
Estudos Estratégicos. 4. Estratégia Nacional de
Defesa. 5. Programa Espacial do Brasil. I. Cepik,
Marco Aurélio Chaves, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

*A minha vovó querida, Elvira da Veiga Machado.
(In memoriam)*

AGRADECIMENTOS

À **República Federativa do Brasil**, pela oportunidade de estudar em uma universidade de qualidade. Espero poder retornar todo o investimento realizado ao longo de toda minha formação, auxiliando, sempre que possível, o desenvolvimento de políticas públicas de longo prazo que contribuam para o desenvolvimento nacional e para a inserção internacional do país.

À **Universidade Federal do Rio Grande do Sul** e ao seu conjunto de funcionários e de professores, pelo ambiente de excelência acadêmica.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**, pelo apoio a minha formação por meio de bolsa de estudos.

Ao meu **orientador e grande amigo**, professor Dr. Marco Cepik, pelo aprendizado, pela confiança e pelas oportunidades que sempre me oferecete. Agradeço muito por ter sido uma figura exemplar na minha vida, compartilhando seu comprometimento com a melhoria da capacidade estatal do Estado brasileiro, e cultivando, em todos membros da Equipe Cepik e do CEGOV, o compromisso de contribuir com o desenvolvimento do nosso país.

Ao **professor e amigo**, Dr. Carlos Arturi, pela oportunidade de trabalhar, conjuntamente, na coordenação do Grupo de Trabalho de Políticas de Defesa, Inteligência e Segurança do Centro de Estudos Internacionais sobre Governo (CEGOV).

Aos **bolsistas de IC da Equipe Cepik**, pela completa dedicação aos projetos de pesquisa. Espero ter conseguido compartilhar minha experiência com vocês e torço para que continuem trabalhando com o mesmo compromisso de melhorar a cada dia. Foi uma honra coordenar as atividades de equipe tão qualificada e comprometida.

Aos **meus colegas de CEGOV**, pela amizade e pela inspiração. Acredito muito na contribuição que todos vocês têm para o desenvolvimento desse país e espero, ansiosamente, poder trabalhar novamente com vocês.

Aos **meus familiares e amigos de infância**, por sempre estarem ao meu lado independentemente do fato de as minhas decisões me aproximarem ou me afastarem de vocês.

À **minha sogra e ao meu sogro**, pela compreensão, principalmente, nessa etapa final.

À **minha namorada**, Helena Melchionna, pelo amor que me tem dedicado, pela compreensão nos momentos difíceis e por sempre acreditar no meu potencial. Te amo!

Aos **meus pais**, Antenor e Ivani, pelo apoio incontestado em todas as etapas da minha vida. Espero que sempre saibam como vocês são extremamente importantes para mim e que a formação moral que vocês me deram é a base de quem hoje sou. Amo vocês!

“Um Brasil plenamente desenvolvido e com presença externa cada vez maior necessitará de adequada capacidade militar dissuasória. Empenhado na construção de uma ordem global mais pacífica e próspera, o Brasil não pode descuidar da Defesa”

(Presidenta Dilma Rousseff)

“A soberania e autonomia de um país estão proporcionalmente relacionadas à sua capacidade de desenvolvimento tecnológico. A tecnologia espacial é, sem dúvida, a de maior amplitude nesse cenário”.

(Marco Antonio Raupp, ex-Ministro de C, T&I)

“O Brasil não pode mais prescindir de um programa espacial se quiser se tornar uma potência nos próximos anos...”

(Roberto Amaral, ex-Ministro de C&T)

“Não é uma opção se perguntar se o programa espacial tem um lugar no nosso futuro, mas se nós teremos um futuro sem programa espacial”.

(Roberto Amaral, ex-Ministro de C&T)

“A Europa aprendeu, espaço não é mais despesa, é investimento”

(Jean-Jacques Dordain, Diretor geral da ESA)

RESUMO

O espaço exterior é uma nova arena de projeção de poder dos Estados. Suas características naturais são multiplicadoras de força e permitem alcance global e imediato em qualquer lugar do mundo, além de proporcionar a aquisição de vantagens assimétricas para defesa da soberania dos Estados. No século XXI, garantir o acesso às linhas de comunicação espaciais [comando do espaço] é condição necessária para qualquer país que queira figurar como grande potência. O Brasil, de acordo com sua história pacífica, não busca nenhum tipo de hegemonia; entretanto objetiva dispor dos meios capazes de promover, por força própria, a defesa e o desenvolvimento nacional, e pretende contribuir para a consolidação de uma ordem multipolar, onde ele, Brasil, possa atuar como um ator de primeiro nível. (Brasil, 2012a). Para que o Brasil logre cumprir esses objetivos de sua grande estratégia, é necessária a emergência de um novo paradigma para promoção de seu programa espacial como política de Estado: o paradigma infraestrutural. Essa mudança paradigmática será a base para a concepção de uma Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (ENDAE), a qual defina as metas do Estado para interação com o ambiente espacial, criando uma verdadeira racionalidade política, econômica e militar para o programa espacial brasileiro (PEB). Dessa maneira, o presente trabalho está organizado de forma a responder a duas perguntas: (i) por que o Brasil nunca desenvolveu uma ENDAE; e (ii) por que o Brasil deveria ter uma ENDAE. Tem como objetivo apontar para a necessidade de racionalização do PEB dentro da grande estratégia do país, indicando como primeira etapa desse processo a elaboração de uma estratégia nacional para o setor. Por fim, duas são as conclusões alcançadas: (i) a análise do histórico do PEB permite entender as razões que levaram o país a nunca compreender a relevância estratégica do ambiente espacial [paradigma científico-tecnológico] e, compreender por que não foi capaz de definir a racionalidade do programa, nem mesmo estabelecer uma ENDAE; (ii) tendo em vista a falta de reconhecimento do Estado de que o espaço é um ambiente estratégico e necessário para realização de seus objetivos, é imprescindível a mudança de paradigma que caracteriza as atividades espaciais [espaço é infraestrutura necessária] e a definição de uma ENDAE capaz de prover racionalidade ao projeto e as suas atividades decorrentes.

Palavras-chave: Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais, Programa Espacial Brasileiro, Comando do Espaço

ABSTRACT

Outer space is a new arena for states to project their power. Its natural features are force multipliers and enable global reach anywhere in the world in a manner of seconds. It also provides asymmetric advantages for defense of weak state's sovereignty. In the XXI century, securing access to celestial lines of communication [command of space] is a necessary condition for any country who wishes to become a great power. Brazil, according to its peaceful history, does not seek any kind of hegemony; however it objectively pursues the means to ensure its defence and national development, as well as aims at contributing to the consolidation of a multipolar order, where it could play a major role [great power]. In order to accomplish the goals of its grand strategy, a change in the way the country conduces its space program must happen: the answer to that is the new space infrastructural paradigm. A possible Brazilian National Space Strategy (BNSS) could be based on this shift of paradigms. A BNSS would point out the national goals, regarding the space environment, and could provide a desirable political, economic and military *rationale* to the Brazilian Space Program (BSP) as a whole. Bearing that in mind, this research aims to answer two questions: (i) why has Brazil never developed a BNSS; and (ii) why should Brazil have a BNSS. It aims at establishing the BSP as a national objective, it points out that the first step must be the elaboration of the country's space strategy. Finally, this paper has reached two main conclusions. First, the analysis of the historical evolution of the BSP explains the reasons, which led the country to never fully understand the strategic importance of the space environment [techno-scientific paradigm] and shows the country's incapacity to define a *rationale*, or a BNSS. Second, considering that Brazil has not yet fully recognized the strategic role of space to determine power politics and seek its national goals, it is necessary that the country acknowledge the need of a new space paradigm to rule its activities in this sector [leaving behind the techno-scientific one, in favor of the infrastructural one]. Besides, space is a necessary condition for every country who wishes to be a great power; thus, a BNSS is the only way to define the role of Brazil in the XXI century.

Keywords: National Space Strategy, Brazilian Space Program, Space Command

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Pirâmide de Planejamento Estratégico do Estado para o Setor Espacial.....	50
Figura 2: Pirâmide de Tecnologia Espacial	56
Figura 3: Organograma Atual do Programa Espacial Brasileiro.....	90
Figura 4: Novo Organograma do Setor Espacial Brasileiro.....	92
Figura 5: Operação Integrada em Rede das Forças Armadas	99
Figura 6: Integração dos Sistemas de Vigilância	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Receitas do setor espacial e taxa de crescimento anual em US\$ bi, 2005-2012.....	36
Gráfico 2: Economia mundial do setor espacial, 2012.....	36
Gráfico 3: Lançamentos de satélites por tipo de missão, 2013	38
Gráfico 4: Receita Global da Indústria de Satélite, 2000-2012 (US\$ bilhões)	39
Gráfico 5: Satélites de EUA, Rússia e China, por segmento de atividade - 2014.....	47
Gráfico 6: Relação de Todos os Tipos de Satélites Militares em Operação de Todos os Estados	47
Gráfico 7: Valores da Execução Orçamentária do PEB, 2002-2012.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Orçamento espacial por governo, em US\$ bi (2012)	39
Tabela 2: Número total de lançamentos orbitais, massa total da carga útil e média da massa total da carga útil por lançamento, 2007-2012	40
Tabela 3: Agregação de valor de produtos	41
Tabela 4: Tabela SWOT do Programa Espacial Brasileiro, 2012	91
Tabela 5: Números da Indústria Aeroespacial no Brasil	95
Tabela 6: Segmentação das Receitas da Indústria Aeroespacial do Brasil	96

LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

AAB	Associação Aeroespacial Brasileira
ABAE	Agência Bolivariana para Atividades Espaciais da Venezuela Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales (espanhol)
ABE	Agência Boliviana Espacial
ABIN	Agência Brasileira de Inteligência
ACE	Agência Espacial Chilena Agencia Chilena del Espacio (espanhol)
ACS	Alcântara Cyclone Space
AEB	Agência Espacial Brasileira
AEP	Agência Espacial Paraguaia Agencia Espacial del Paraguay (espanhol)
AESA	Agência Espacial Sul-Americana
AIAB	Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil
AJB	Águas Jurisdicionais Brasileiras
APRSAF	Fórum Agência Espacial Ásia-Pacífico Asia-Pacific Regional Space Agency Forum (inglês)
APSCO	Organização de Cooperação Espacial da Ásia-Pacífico Asia-Pacific Space Cooperation Organization (inglês)
ARP	Aeronaves Remotamente Tripuladas
ASA	Agência Espacial Africana African Space Agency (inglês)
ASAT	Armas Antisatélite Anti-Satellite Weapon (inglês)
BEIDOU	Sistema de Navegação Global por Satélite da China
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C4ISR	Comando, Controle, Comunicações, Computadores, Inteligência, Vigilância e Reconhecimento Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (inglês)
CAST	Academia Chinesa de Ciências Aeroespaciais Chinese Academy of Space Technology (inglês)

CBERS	Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres
CCISE	Comissão de Coordenação e Implantação de Sistemas Espaciais
CCS	Centro de Controle de Satélites
CDN	Conselho de Defesa Nacional
CDS	Conselho de Defesa Sul-Americano da UNASUL
CEA	Centro Espacial de Alcântara
CELAC	Comunidade dos Estados Latino-Americanos e Caribenhos
CENSIPAM	Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia
CISCEA	Comissão de Implantação do Sistema de Controle do Espaço Aéreo
CLA	Centro de Lançamento de Alcântara
CLBI	Centro de Lançamento Barreira do Inferno
CNAE	Comissão Nacional de Atividades Espaciais (atual INPE)
CNPES	Conselho Nacional de Política Espacial
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COBAE	Comissão Brasileira de Atividades Espaciais
COMAER	Comando da Aeronáutica
COMDABRA	Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro
CONAE	Comissão Nacional de Atividades Espaciais da Argentina Comisión Nacional de Actividades Espaciales (espanhol)
CONCAR	Comissão Nacional de Cartografia
CONIDA	Comissão Nacional de Investigação e Desenvolvimento Aeroespacial Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial de Peru (espanhol)
CNIE	Comissão Nacional de Investigações Espaciais da Argentina (atual CONAE) Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (espanhol)
COPE	Centro de Operações Espaciais
CPLP	Comunidade de Países de Língua Portuguesa
CRC	Centro de Rastreamento e Controle de Satélites
CTA	Centro Técnico de Aeronáutica (atual DCTA)
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (antigo CTA)
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo

EMA	Estados-Maiores da Armada
EMAER	Estado-Maior da Aeronáutica
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.
EMCFA	Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas
EME	Estado-Maior do Exército
EMFA	Estado-Maior das Forças Armadas
END	Estratégia Nacional de Defesa
ENDAE	Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
EPL	Empresa de Planejamento e Logística
ESA	Agência Espacial Europeia
EUA	Estados Unidos da América
EUMETSAT	Organização Europeia para Exploração de Satélites Meteorológicos
EXA	Agência Espacial Civil Equatoriana Agencia Espacial Civil Ecuatoriana (espanhol)
FAs	Forças Armadas
FAB	Força Aérea Brasileira
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GALILEO	Sistema Global de Navegação por Satélite da União Europeia
GEO	Órbita Geoestacionária
GETEPE	Grupo Executivo de Trabalho e Estudo de Projetos Espaciais
GLO	Garantia da Lei e da Ordem
GLONASS	Sistema de Navegação Global por Satélite da Rússia
GOCNAE	Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais
GPS	Sistema de Posicionamento Global dos Estados Unidos da América
GSI-PR	Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República
GTEPE	Grupo de Trabalho de Estudos e Projetos Espaciais
GTO	Órbita de Transferência Geoestacionária
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
IBAS	Fórum de Diálogo Índia-Brasil-África do Sul
INDE	Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INVAP	Empresa Argentina de Sistemas Aeroespaciais

IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IRBM	Míssil Balístico de Alcance Intermediário <i>Intermediate Range ballistic Missil</i>
ISS	Estação Espacial Internacional International Space Station (inglês)
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
ITAR	Normas sobre o Comércio Internacional de Armas International Traffic in Arms Regulations (inglês)
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LEO	Baixa Órbita Terrestre
LIT	Laboratório de Integração e Testes
LOA	Lei de Orçamento Anual
MAer	Ministério da Aeronáutica
MC	Ministério das Comunicações
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia (atual MCTI)
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (antigo MCT)
MD	Ministério da Defesa
MDIC	Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEC	Ministério da Educação
MECB	Missão Espacial Completa Brasileira
MEO	Média Órbita Terrestre
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
MRE	Ministério de Relações Exteriores
MT	Mar Territorial
MTCR	Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis
NASA	National Aeronautics and Space Administration (inglês)
NCO	Operações Centradas em Rede Network Centric Operations (inglês)
NOAA	Administração Nacional do Oceano e da Atmosfera National Oceanic and Atmospheric Administration (inglês)
PBDCT	Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PC	Plataforma Continental

PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
PEB	Programa Espacial Brasileiro
PED	Plano Estratégico de Desenvolvimento
PESE	Programa Estratégico de Sistemas Espaciais
PIB	Produto Interno Bruto
PKO	Divisão Soviética de Mísseis Estratégicos
PMM	Plataforma Multimissão
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
PNBL	Plano Nacional de Banda Larga
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNDAE	Política Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais
PPA	Plano Plurianual de Investimentos
PR	Presidência da República
RASCOM	Organização Regional Africana de Satélites de Comunicações Regional African Satellite Communication Organization (inglês)
RPC	República Popular da China
SAE-PR	Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
SAOCOM	Satélite Argetino de Observação com Microondas
SAR	Satélite Radar de Abertura Sintética
SARA	Satélite de Reentrada Atmosférica
SATCOM	Satélite de Comunicações
SCD	Satélite de Coleta de Dados
SEP/PR	Secretaria de Portos da Presidência da República
SGDC	Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas
SI	Sistema Internacional
SIMPAM	Sistema de Proteção da Amazônia
SINDAE	Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
SISBIN	Sistema Brasileiro de Inteligência
SISCEAB	Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
SISCOMIS	Sistema de Comunicações Militares por Satélite
SISCENDA	Sistema de Enlaces Digitais da Aeronáutica
SISDABRA	Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro
SISFRON	Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras

SISGAAZ	Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul
SISMC2	Sistema Militar de Comando e Controle
SOMFA	Foguetes de Sondagem Meteorológica para a Força Aérea
SSR	Satélite de Sensoriamento Remoto
UE	União Europeia
UFABC	Universidade Federal do ABC
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
USP	Universidade de São Paulo
UNASUL	União Sul-Americana de Nações
UNCOPOUS	Comitê das Nações Unidas para Uso Pacífico do Espaço Exterior
UNIFA	Universidade da Força Aérea
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USSPACECOM	Comando Espacial dos Estados Unidos United States Space Command (inglês)
USSTRATCOM	Comando Estratégico dos Estados Unidos United States Strategic Command (inglês)
VLM	Veículo Lançador de Microssatélites
VLS	Veículos Lançadores de Satélites
ZC	Zona Contígua
ZEE	Zona Econômica Exclusiva
ZOPACAS	Zona de Paz e de Cooperação do Atlântico Sul

SUMÁRIO

PARTE I	20
A POLÍTICA INTERNACIONAL ESPACIAL E A AGENDA DE PESQUISA PROPOSITIVA EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA CIÊNCIA POLÍTICA	21
PARTE II	28
INTRODUÇÃO	29
1. IMPORTÂNCIA CONTEMPORÂNEA DO ESPAÇO EXTERIOR.....	32
2. ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO: CONCEITOS E DIFERENCIAÇÕES 49	
3. ESTRATÉGIA ESPACIAL E O DESENVOLVIMENTO DO PEB	61
4. JUSTIFICATIVAS PARA UMA ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS DO BRASIL	74
5. ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS: COMPONENTES ESSENCIAIS	87
CONCLUSÃO	106
PARTE III	109
CONTRIBUIÇÕES PARA CIÊNCIA POLÍTICA	110
REFERÊNCIAS	113

PARTE I

A POLÍTICA INTERNACIONAL ESPACIAL E A AGENDA DE PESQUISA PROPOSITIVA EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS: CONTRIBUIÇÕES PARA CIÊNCIA POLÍTICA

Não obstante a relação entre política espacial internacional e pesquisas de cunho normativo em relações internacionais não presente, aparentemente, uma relação de proximidade disciplinar, esses dois tópicos servem de introdução ao tema e às características dessa dissertação. Dois são os objetivos principais desta parte I: primeiro, contribuir com o desenvolvimento da agenda de pesquisa de política internacional do Brasil, especificamente, com a temática do uso do espaço para os fins políticos dos Estados no ambiente internacional; e segundo, examinar as contribuições que trabalhos acadêmicos de características propositiva têm para o aprimoramento da conectividade entre as produções científicas e a implementação de políticas públicas no Brasil, especialmente para ciência política. Dessa forma, o texto está organizado de maneira a apresentar os aspectos da evolução da política espacial como área de pesquisa e, na sequência, uma análise sobre pesquisas normativas em relações internacionais.

O estudo de política internacional espacial ou, simplesmente, a compreensão do papel político que o espaço exterior tem para as relações entre os Estados, é uma área pouco examinada no meio acadêmico, principalmente, no Brasil. No mundo, o tema ganhou força em meados da década de noventa e início dos anos 2000. Para começar, é importante trabalhar com algumas definições básicas do tema. Nesse sentido, duas definições contribuem para a melhor compreensão do papel do espaço: (i) “o poder espacial tem papel emergente no sistema político internacional, ao mesmo tempo em que a natureza desse sistema também influencia como os atores buscam e usam o poder derivado do espaço” (HAYS; LUTES, 2007, p. 209, tradução nossa); e, (ii) “o poder espacial deve ser pensado dentro do contexto da segurança nacional, à medida que a habilidade de uma nação de utilizar o espaço por meios próprios tem consequências diretas sobre o comportamento dessa nação no ambiente anárquico das relações internacionais”. (PFALTZGRAFF, 2011)

Dentre as diferentes abordagens do papel do espaço exterior na política internacional, duas são comumente mencioandas. A primeira abordagem tende a reduzir a importância política do espaço à questão do uso e/ou do posicionamento de armas no espaço e suas implicações potenciais para a segurança internacional. (HAYS; LUTES, 2007; KLEIN, 2006; SHEEHAN, 2007) A segunda, por sua vez, trata da utilização do meio espacial como assunto reservado ao campo da futurologia. O objetivo desse trabalho é demonstrar que nenhuma das abordagens

representa uma resposta única. Estudar política internacional espacial não diz respeito apenas à alocação de armas no espaço, tampouco trata-se de tema que despreze atenção dos tomadores de decisão de hoje. Política internacional espacial estende para uma nova arena as dinâmicas de poder que permeiam a relação entre os Estados, assim como aconteceu a partir do início dos engajamentos através do mar e do ar.

Embora o uso do ambiente espacial para consecução de fins políticos se tenha iniciado, efetivamente, a partir dos lançamentos dos mísseis V-2 pela Alemanha nos últimos anos da II Guerra Mundial¹, o ponto de partida para o incremento das pesquisas espaciais e para o aprimoramento da compreensão de seus ganhos políticos surgiu, apenas, após o lançamento do satélite artificial *Sputnik-1*, em 1957. A partir de então, o uso da interface espacial adquiriu importância crescente e começou a chamar a atenção das outras ciências.

A partir desse marco histórico, grandes Estados começaram a fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas sobre esse novo ambiente e a encaminhar o processo de criação e de institucionalização de seus programas espaciais, espalhando essa disputa de conhecimento específico para além dos laboratórios norte-americanos e soviéticos. Nesse início, no qual as grandes benesses provenientes do espaço ainda nem eram propriamente conhecidas, percebia-se que um ganho potencial do uso da interface espacial se encontrava no nível estratégico, especialmente para as duas superpotências, Estados Unidos (EUA) e União Soviética (URSS), devido à possibilidade de incremento na coleta de dados e ao aumento das capacidades de vigilância e de reconhecimento do inimigo. Dispostos a explorar as inúmeras possibilidades de multiplicação desses benefícios advindos do espaço, países como França, Canadá, China, Índia e Brasil deram início a seus programas espaciais nacionais.

Conquanto o desenvolvimento tecnológico tenha sido considerável ao longo da década de 1960, momento da famosa disputa para alcançar os “primeiros” feitos (e.g. primeiro satélites, primeiro homem, primeira viagem a lua, etc) —, a pesquisa sobre as implicações políticas do uso do espaço ainda era muito incipiente, limitada pelos feitos e, por vezes, confundidas com ficção científica. A eleição do republicano Ronald Reagan para presidência dos EUA, em 1981, modificou essa percepção dentro das Forças Armadas norte-americanas. Como consequência da Iniciativa Estratégica de Defesa, popularmente conhecida como projeto “guerra nas estrelas”, o programa espacial dos EUA, principalmente em sua vertente militar, recebeu aportes financeiros consideráveis e teve seu planejamento estratégico definido para a ampliação

¹ Esses mísseis, devido a sua trajetória balística, utilizavam a parte da camada baixa da atmosfera, durante a segunda fase de seu percurso, para alcançar seus alvos.

dos serviços oferecidos. Foi nesse contexto que se iniciou, por exemplo, a construção do sistema de posicionamento global, o GPS. No entanto, a produção científica sobre o uso do espaço para fins de política internacional ainda não conta com trabalhos de volume dedicados ao assunto.

A década de 1990, por seu turno, produz uma reviravolta na agenda de pesquisa sobre modernização militar. A partir da Operação Tempestade no Deserto, da Guerra do Golfo de 1991, a história da análise sobre o uso militar do espaço e a produção de trabalhos científicos cresce nas academias militares norte-americanas. O resultado desse crescimento advém do fato de que essa foi a primeira operação militar em guerra que contou com o apoio de ativos espaciais: sistemas de navegação, comunicações, imageamento, meteorologia etc. O espaço exterior, que, até então, provia vantagens estratégicas, teve a compreensão de seu valor real apurada, e sua importância, para as atividades nos níveis operacionais e táticos, foi reconhecida. O repentino aumento de precisão, de alcance e de capacidade das operações conjuntas entre as forças provou que o espaço possui valor estratégico para a proteção da soberania nacional.

A segunda metade da década de 1990, por sua vez, conta com o aumento da produção científica militar localizada em outras potências. A China, nesse sentido, é um exemplo interessante. Os militares chineses começam a aprofundar o contato com a literatura de revolução dos assuntos militares e o governo central fortalece as políticas de fomento ao setor espacial. É nesse momento que grandes projetos são definidos. Além disso, cresce volume de investimentos em ciência e tecnologia, principalmente aquela relacionada à defesa e ao uso do espaço. Cientes de que a aquisição de capacidades espaciais requer certo nível de maturação tecnológica e de investimentos permanentes, o fim da década de 1990 e início da década de 2000 consolidam o papel que o espaço desempenhará na grande estratégia chinesa no século XXI. (MACHADO, 2011; PENG; YOUZHI, 2005)

Após uma década de produções de monografias, dissertações e teses em dezenas das principais instituições de ensino pelo mundo, bem como a formação de pesquisadores interessados pelo desenvolvimento do campo, a década de 2000 apresenta um aumento exponencial na produção de trabalhos que tem como objeto central os impactos do uso do espaço. Devido ao crescente número de ativos alocados no espaço sideral, surgem, além disso, novas vertentes de pesquisa como, por exemplo, aquelas preocupadas com o regime internacional e a economia do setor espacial. No entanto, poucas obras destacam-se nesse volume, dentre elas, podem ser citadas as obras *Space Power Theory*, de James Oberg (2000), *Astropolitik*, de Everett Dolman (2002), *Space Warfare*, de John Klein (2006), *International*

Politics of Space, de Michael Sheehan (2007), *Towards a Space Power Theory*, organizado por Peter Hays e Charles Lutes (2011) e *Space and Strategy*, organizado por Eligar Sadeh (2013).

No Brasil, devido às imensas dificuldades enfrentadas pelo setor espacial, sendo a principal delas, a falta de reconhecimento prático de sua importância estratégica² para o desenvolvimento e para defesa do país, a produção científica em ciência política sobre a temática do comando do espaço e da política internacional espacial ainda encontram-se nos seus primórdios. Apesar do projeto sobre programas espaciais comparados, no qual essa pesquisa se insere, outras iniciativas isoladas surgiram em programas de pós-graduação do país; entretanto, nenhuma delas em programas de ciência política, como os trabalhos de Costa Filho (2002 e 2006), geociências; Dewes (2012), administração; Luz (2010), administração; Montenegro (1997), administração; Ribeiro (2007), administração; Schmidt (2011), economia. Dessa forma, a compreensão brasileira a respeito de como funcionam as dinâmicas de poder por meio do espaço sideral estão à mercê do conhecimento produzido no exterior.

Entende-se, nesse ponto, que um primeiro passo para a promoção desse campo no Brasil, advém da necessidade de o Estado enquadrar o tema como uma política de Estado. Como consequência desse ato, suceder-se-ia a revisão da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE) e, principalmente, definir-se-ia qual seria a Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (ENDAE), que balizariam o programa nacional para as próximas décadas. Para contribuir com o desenvolvimento dessa estratégia, seria inevitável ao presente trabalho apresentar características de cunho propositivo. O presente trabalho indica, na sequência, alguns elementos que facilitam a compreensão da relação entre argumentos propositivos e empiria, a partir da leitura de Snyder (2003).

A literatura sobre a análise dos aspectos empíricos de pesquisas propositivas em ciência política e em relações internacionais está disponível em obras de grande envergadura, como o *Oxford Handbook of Political Methodology* e o *Handbook of Public Policy*. Atualmente, poucas são as pesquisas desenvolvidas nessas áreas que sustentam, abertamente, a abordagem propositiva de pesquisa. Segundo Jack Snyder (2003), essa tentativa de afastamento da academia, principalmente na área de relações internacionais, de agendas de pesquisa sobre como a realidade deveria ser, trata-se de uma manobra consciente para manter distância do moralismo e da empiria desprovida de análise, típica de debates políticos e textos opinativos.

² A Estratégia Nacional de Defesa (END), publicada pelo Ministério da Defesa em 2008 e atualizada em 2012, encaminha o reconhecimento declaratório acerca da importância estratégica do espaço exterior para o Brasil; contudo, em termos práticos, esse reconhecimento ainda não gerou retornos ou ações que demonstrem esse novo *status* do setor na hierarquia de prioridades políticas e orçamentárias do país.

O debate sobre a produção de pesquisas propositiva, entretanto, começa a resgatar as contribuições empíricas de pesquisas normativas da origem do subcampo de pesquisa das relações internacionais. Conforme Snyder (2003), existe um número crescente de pesquisadores de relações internacionais e de ciência política que demonstram preocupação com a realidade política. Esses pesquisadores argumentam que a realidade política é construída por meio de discursos sobre as normas e propõem a recombinação das pesquisas baseadas em perguntas sobre “o que é” e “o que deveria ser”.

Cabe destacar que métodos de pesquisa em ciências sociais — frequentemente denominados, métodos positivistas —, julgam argumentos com base na sua consistência lógica e na sua capacidade de explicar ou de prever resultados empíricos ou de compreender os mecanismos causais precisamente. A avaliação de argumentos normativos não pode ser reduzida, apenas, a essas definições acima expostas. Essas técnicas são indispensáveis para se aferir sobre os principais elementos lógicos e empíricos de alguns tipos comuns de argumentação propositiva.

Dessa forma, é importante apresentar as distinções entre argumentos normativos e argumentos empíricos: (i) argumentos normativos clamam por padrões de comportamento apropriado que é ou deveria ser moralmente ou legalmente vinculativo, tendo caráter propositivo; (ii) argumentos empíricos sustentam fatos ou padrões de relação entre fatos, incluindo generalizações causais e correlativas; (iii) aspectos empíricos de argumentos normativos, por sua vez, representam reivindicações factuais ou causais que apoiam uma argumentação normativa; (iv) aspectos lógicos de argumentos normativos são deduções lógicas que são oferecidas em defesa de argumentos normativos. (SNYDER, 2003) Portanto, enquanto os métodos das ciências sociais não podem julgar o valor inicial inerente a um argumento normativo, eles podem auxiliar na investigação dos elementos lógicos e empíricos de um encadeamento racional que aponte para as implicações dessas proposições normativas num contexto específico.

Além disso, para Snyder (2003), pesquisas concebidas com o foco apenas “no que é” podem levar a certa miopia e à falsa segurança de solução dos problemas, ignorando, por vezes, as demais forças que produzem mudanças no sistema internacional. Essas pesquisas estritamente empíricas auxiliam, de certa forma, a reprodução de ideologias de poder que emergem continuamente nas relações internacionais. Nesse sentido, ao invés de separar a pesquisa empírica das questões normativas, os acadêmicos deveriam conduzir trabalhos com

base na teoria política normativa, de maneira a demonstrar como as questões sobre “como as coisas deveriam ser” se tornam a realidade.

Atualmente, argumentos políticos quase sempre incluem características empíricas e normativas. Embora a simples argumentação possa alcançar os objetivos desejados sem invocar argumentos normativos, na maioria dos discursos políticos, o uso de elementos normativos é necessário para sustentar a afirmação de que o curso de ação proposto é moralmente correto, legalmente vinculativo e coletivamente benéfico para determinado setor ou grupo. Da mesma forma, quase todos os argumentos políticos, mesmos aqueles normativos, invocam elementos factuais ou relações causais. Isso fica evidente na exemplificação utilizada por Snyder:

“No campo da ciência política, argumentos normativos e empíricos são mais prováveis de aparecer separados, embora não seja a regra. No campo de segurança internacional, por exemplo, os típicos artigos de periódicos começam com um problema político, [...] então, voltam-se para a análise empírica das relações causais [...] e, por fim, retomam algumas inferências sobre o que deveria ser feito a partir da compreensão dessas relações causais” (SNYDER, 2003, p. 353, tradução nossa).

Dessa forma, o que se buscou enfatizar foi a relação intrínseca entre argumentos propositivos e elementos empíricos em agendas de pesquisa da ciência política e das relações internacionais.

Por fim, é importante ressaltar que a defesa pela reunificação das agendas de pesquisa empírica e normativa, contudo, não prescinde de algumas ressalvas. É importante destacar que favorecer a combinação desses modelos de trabalho não significa abandonar o rigor e o critério científico de avaliação de argumentos. Na verdade, à medida que os argumentos empíricos se tornem mais próximos de elementos normativos, surgirá a necessidade de um crescente rigor metodológico para evitar que pesquisas se tornem indistinguíveis em relação a fatos e afirmações tendenciosas.

A presente pesquisa visa trabalhar com a relação entre elementos empíricos como suporte para argumentos normativos, isto é, analisar a evolução do histórico do programa espacial brasileiro para descobrir por que o país não foi capaz de se comprometer com uma Estratégia Nacional para o Desenvolvimento das Atividades Espaciais, bem como indicar por que o Brasil deveria ensejar esforços nessa direção. Esse caráter de aconselhamento político objetiva dar suporte aos debates e às ações do Estado brasileiro em prol do sucesso dos objetivos de sua grande estratégia. Os procedimentos que se apresentarão na sequência seguem a estruturação proposta por Wilson (2008) para análise política como proposição e aconselhamento: pesquisa, análise, desenho de cenário e opções, consultas, propostas e decisões. Por motivos que serão expostos na parte II desse trabalho, dois desses níveis não contemplam essa análise: consultas e decisões.

Na parte II, serão apresentados os principais argumentos que destacam a importância contemporânea das atividades espaciais para o desenvolvimento e para a defesa dos Estados e examina-se o caso do programa espacial brasileiro.

PARTE II

ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS DO BRASIL: JUSTIFICATIVAS, REQUISITOS E COMPONENTES

INTRODUÇÃO

O espaço³ é um novo ambiente estratégico para as dinâmicas de poder das relações internacionais no século XXI. A segurança e o desenvolvimento dos Estados proveem cada vez mais de ativos baseados no espaço exterior. Em termos econômicos, representa um setor que movimenta centenas de bilhões de dólares todos os anos. Em termos de segurança e de defesa, trata-se de um elemento de características multiplicadoras da força.

Devido a essa notável relevância estratégica, dois padrões de comportamento se fortaleceram, no contexto internacional, nas últimas duas décadas: (i) consolidação: expansão e aumento da autonomia entre os principais programas espaciais — as grandes potências reconheceram que a garantia de acesso próprio às linhas de comunicação espaciais e o usufruto das vantagens propiciadas pelo espaço são condições necessária para qualquer Estado que pretenda manter ou ascender ao status de grande potência no século XXI (CEPIK; MACHADO, 2011; KLEIN, 2006); e (ii) emergência de novos atores: conscientes das enormes vulnerabilidades advindas do fato de depender de meios externos essenciais à defesa e ao desenvolvimento, um número crescente de países tem-se comprometido com o desenvolvimento de atividades espaciais próprias. Esses dois fatores apontam para um ambiente espacial cada vez mais competitivo, congestionado e contestado no futuro. (EUA, 2011)

Diante do ambiente estratégico que se configura e do conhecimento da existência de um programa espacial brasileiro, há mais de meio século, não seria equivocado que, em uma situação de informação incompleta, um analista de relações internacionais ou de ciência política deduzia que o Estado brasileiro apresente plenas condições para desempenhar um papel de grande potência no século XXI. Isso apareceria como uma consequência do comprometimento de décadas com o desenvolvimento do setor espacial nacional. Entretanto, essa projeção, até o presente momento, não se confirma, pois o programa espacial brasileiro ainda encontra-se consideravelmente distante da aquisição de meios nacionais próprios para encarar os novos desafios e para figurar como um dos principais programas espaciais mundiais.

³ Para fins desse trabalho, os termos “espaço”, “espaço exterior”, “espaço sideral”, “espaço cósmico”, “arena espacial” e “ambiente espacial” serão utilizados alternadamente com o mesmo significado. Para uma definição acerca do que se entende por “espaço”, ver primeiros parágrafos da seção 3, “A importância do espaço”, desse mesmo estudo.

Nesse sentido, reconhecendo a importância de diversos trabalhos⁴ que analisaram os principais problemas do programa espacial do Brasil e disposto a corroborar o desenvolvimento das atividades espaciais nacionais, o presente trabalho visa analisar a hipótese de elaboração de uma Estratégia Nacional para o Desenvolvimento das Atividades Espaciais (ENDAE) no Brasil.

Tendo em vista o processo de formulação e de revisão dos principais documentos nacionais de defesa e de desenvolvimento, tais como o Plano Brasil 2022⁵, a Política Nacional de Defesa (PND)⁶, a Estratégia Nacional de Defesa (END)⁷ e o Livro Branco de Defesa Nacional (LBDN), bem como os documentos específicos ao setor espacial, como a Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE)⁸ e o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), é possível destacar, em termos de política declaratória⁹, o reconhecimento do caráter estratégico do setor espacial. No entanto, é possível identificar, facilmente, a ausência de uma estratégia nacional para o desenvolvimento do segmento espacial que abranja os segmentos militar, civil, econômico, comercial e tecnológico. Além desses objetivos, o presente trabalho também pretende indicar alguns temas para uma futura ENDAE brasileira.

O trabalho está organizado em torno de dois questionamentos. O primeiro, de caráter mais empírico, estrutura-se na seguinte pergunta: por que o Brasil, após mais de cinco décadas de programa espacial, nunca apresentou uma estratégia nacional para o espaço? Para responder a esse problema de pesquisa, analisar-se-á a evolução histórica do programa espacial brasileiro (PEB) e verificar-se-á se o país, em algum momento de sua história, considerou o domínio de capacidades nacionais de acesso ao espaço e o uso de artefatos espaciais como uma infraestrutura estratégica e necessária para seu desenvolvimento e sua defesa; isto é, se o país encarou a política espacial como política de Estado.

O segundo questionamento, de caráter normativo, busca encontrar a resposta para a pergunta: por que o Brasil precisa ter uma ENDAE? A resposta a esse segundo questionamento

⁴ Ver AAB (2010); Brasil (2010b, 2011, 2012e); Costa Filho (2002 e 2006); Dewes (2012); Durão (2013); Luz (2010); Montenegro (1997); Ribeiro (2007); Schmidt (2011).

⁵ O Plano Brasil 2022 foi elaborado pela Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE-PR), em 2009, com o intuito de pensar estrategicamente o futuro do País, fixando metas para o ano de 2022, quando o Brasil comemora o bicentenário de sua independência. (BRASIL, 2010a)

⁶ A atual Política de Defesa Nacional (PDN), aprovada pelo Decreto no. 5.484, de 30 de junho de 2005. Foi atualizada em 2012, passando a se chamar Política Nacional de Defesa (PND).

⁷ A atual Estratégia Nacional de Defesa (END), aprovada pelo Decreto no. 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Foi atualizada em 2012.

⁸ Por meio do Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994, foi aprovada a atualização da Política de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE) do Brasil.

⁹ Política declaratória comunica a interpretação de um governo sobre os limites de sua atuação diante de um cenário específico. Ver Proença Jr. e Diniz (1998).

toma como premissa as afirmações de Klein (2006) e Cepik e Machado (2011) de que o comando do espaço é condição *sine qua non* para qualquer país que almeje influenciar a política internacional no século XXI e, uma vez que o Brasil apresenta um conjunto de iniciativas espaciais desconexas, uma ENDAE serviria para coordenar, orientar, integrar e priorizar as atividades espaciais do país.

O método de pesquisa empregado é o estudo de caso; isto é, trata-se de uma abordagem empírica que tem por objetivo detalhar o conhecimento nas situações em que o problema e o contexto são interdependentes. Os procedimentos específicos empregados no trabalho foram os seguintes: (i) análise dos principais documentos de política declaratória do Brasil, principalmente aqueles relacionados ao setor espacial, ao desenvolvimento socioeconômico e à defesa do país; (ii) exame dos principais documentos de estratégia nacional para o espaço de países com o histórico de realizações no setor; (iii) revisão bibliográfica de literatura especializada sobre programas espaciais e análise de dados de importantes bases de referência para o setor, como Futron e Space Report; (iv) análise histórica da evolução do programa espacial brasileiro; e, por fim, (v) encaminhamentos prescritivos/normativos (VAN EVERA, 1997). Quanto à natureza da abordagem, a pesquisa é essencialmente qualitativa, em razão do caráter descritivo e do emprego de métodos indutivos, em que se destaca a busca pela compreensão do caso sob análise.

Além disso, a questão dois relaciona-se com uma proposta de abordagem inclinada para o futuro (*forward-leaning*) que reconheça as características únicas da dinâmica espacial, a influência cada vez maior da economia globalizada e, principalmente, a crescente importância do espaço em termos de defesa nacional. (MOLTZ, 2013) Dessa forma, pretende-se, apesar da revisão das políticas nacionais do passado, superar os malogros, rompendo com os “estudos” baseado em críticas, os quais, na verdade, somente conseguem apontar os infortúnios, e que em nada promovem a mudança de mentalidade e as alterações necessárias ao programa.

Contrariando o senso comum, o caminho para o sucesso de uma estratégia nacional para o espaço não se encontra, apenas, na alocação de orçamento para o programa espacial e na remodelação institucional; mas, principalmente, na mudança de perspectiva em relação ao papel estrutural que o espaço possui. O espaço deve começar a ser percebido como uma infraestrutura estratégica para a promoção do desenvolvimento nacional, para a inserção internacional soberana e para o reconhecimento internacional do status de potência do Brasil.

Essa pesquisa é fruto de uma iniciativa para fomentar o debate sobre a importância política e estratégica do comando do espaço para as relações internacionais contemporâneas.

Está inserida na agenda de pesquisa sobre comando do espaço e tem sua origem, em 2009, com as pesquisas sobre programa espaciais, especialmente o caso da China. Essa agenda de pesquisa parte da premissa de que para ser ter influência no século XXI é necessário ser (i) inexpugnável; isto é, possuir forças armadas capazes de sustentar a defesa da soberania sobre o território nacional; (ii) ter capacidade nuclear de segundo ataque; ou seja, ter capacidade de retaliar com armas nucleares um inimigo, mesmo após sofrer um ataque nuclear (MEARSHEIMER, 2003); e (iii) ter acesso ao comando do espaço; isto é, dispor de meios próprios para acesso às linhas de comunicação espaciais, sem que elas possam lhe ser negadas (KLEIN, 2006). Assim, partindo do cenário em que o espaço se encontra, crescentemente, disputado (competitivo), contestado e congestionado, e tendo em vista a situação atual do PEB, justifica-se a temática trabalhada como uma tentativa de contribuição à reorientação do PEB.

Na **seção 1**, analisa-se, em termos empíricos e teóricos a importância do ambiente espacial para a segurança e para o desenvolvimento de um Estado. Na **seção 2**, examinam-se os diferentes graus de planejamento estatal e define-se o termo estratégia nacional para o espaço. Na **seção 3**, analisa-se, em termos históricos, quais foram os condicionantes que impossibilitaram o Brasil de elaborar uma estratégia espacial própria. Na **seção 4**, apresenta-se o ambiente estratégico que o Brasil está inserido e as justificativas para a elaboração de uma Estratégia Nacional para o Desenvolvimento das Atividades Espaciais do país. Na **seção 5**, discorre-se sobre alguns dos componentes que deveriam constar na ENDAE. Por fim, apresentam-se as considerações finais do trabalho e alguns encaminhamentos para o desenvolvimento da agenda de pesquisa sobre política internacional espacial e o comando do espaço no Brasil.

1. IMPORTÂNCIA CONTEMPORÂNEA DO ESPAÇO EXTERIOR

Antes de descrever a importância do espaço exterior para o desenvolvimento e para a defesa de qualquer país que pretenda desempenhar papel relevante nas relações internacionais no século XXI, é preciso esclarecer o que, para fins do presente trabalho, entende-se por espaço. A definição proposta considera dois aspectos: (i) física espacial — características físicas do espaço sideral; e (ii) premissas teóricas acerca do comando do espaço — singularização do espaço exterior como arena para realização dos interesses do Estado, em tempos de paz e de guerra.

Embora pareça simples a tarefa de apresentar os atributos físicos do espaço, ela não é. Existem várias definições de espaço exterior, dependendo delas, na maioria das vezes, da

perspectiva que as motiva¹⁰. A caracterização das fronteiras físicas da arena espacial, utilizada no trabalho, coaduna elementos de compreensão de física do espaço e de engenharia aeronáutica, para estabelecer a seguinte definição: espaço é um ambiente que apresenta seu limite inferior no menor perigeu¹¹ necessário para operação em órbita, e onde os controles de aerodinâmica são ineficazes¹², e estende-se para o infinito. (DUTTON, 1990; HYATT et al., 1995; WRIGHT; GREGO; GRONLUND, 2005). Essa delimitação das fronteiras do espaço sideral, entretanto, ainda, deve ser complementada pelo entendimento dos princípios estratégicos que caracterizam o comando do espaço.

As primeiras propostas de teorização das atividades espaciais como mecanismo de poder partiram da hipótese de que o espaço era, exclusivamente, matéria de responsabilidade da força aérea; ou seja, era entendido como uma extensão das atividades aéreas para além das altitudes convencionais de operação. Essa percepção deu origem ao termo “aeroespacial”, cunhado, em 1958, pelo Chefe do Estado-Maior da Força Aérea dos EUA, General Thomas D. White. Para ele, “ao se discutir ar e espaço, deve-se reconhecer que não há divisão, per se, entre os dois. Para todos os propósitos práticos, ar e espaço se misturam, formando um campo de operações contínuo e indivisível.” (WHITE, 1958, pp. 40–41, tradução nossa)

O uso dessa terminologia se fortaleceu no final da década de 1980 e no início da década de 1990, quando o debate teórico se politizou em torno da criação de uma unidade de comando combatente específica para o espaço dentro da hierarquia das forças armadas dos EUA¹³. Assim, influenciados pela caracterização do General White e pela politização do termo, o início do debate sobre uma teoria de poder espacial ficou limitada pela perspectiva aeroespacial. Dessa forma, para os pensadores do poder aeroespacial, o poder espacial não se diferiria do poder aéreo¹⁴, pois ambos proveem serviços similares. (SMITH, 2002)

¹⁰ Para um resumo acerca da dificuldade de se definir as características do espaço sideral, ver Hyatt *et al* (1995, p. 93, nota de fim no.7).

¹¹ “O ponto, em uma órbita elíptica, no qual um satélite encontra-se mais próximo da Terra é chamado de o perigeu da órbita.” (WRIGHT; GREGO; GRONLUND, 2005, p. 24, tradução nossa)

¹² Tendo a resistência do ar em questão, ou aerodinâmica, os ativos que são lançados em direção ao espaço devem estar habilitados a lidar tanto com um ambiente em que o ar influi até 100 km acima do nível do mar. Para valores acima de 100 km de altitude, os efeitos do ar são nulos, assim como no vaco. (DEBLOIS, 1997)

¹³ O *United States Space Command* (USSPACECOM, da sigla em inglês) foi criado em 1985, para auxiliar na institucionalização do uso do espaço exterior pelas forças armadas dos EUA. Como parte das iniciativas de transformação do setor militar norte-americano, durante a administração do presidente George W. Bush (2001-2009), o Secretário de Defesa dos EUA, Donald Rumsfeld (2001-2006), fundiu o USSPACECOM com o *Strategic Command* (USSTRATCOM, da sigla em inglês), em junho de 2002.

¹⁴ O termo “poder aéreo” apareceu, pela primeira vez, na obra “Guerra no Ar”, de H. G. Well, de 1908, e foi definido naquela obra como a capacidade total do potencial aéreo de uma nação, em paz ou em guerra, tanto para fins civis como militares. (MACISAAC, 1986) Os primeiros de modelos teóricos sobre o poder aéreo e o comando do ar, embora quase que concomitantes ao advento das primeiras aeronaves, apresentaram as primeiras

Com o incremento das atividades espaciais, no final da década de 1990 e no início da década de 2000, emergiram, primeiramente, no âmbito militar e, posteriormente, no meio acadêmico, muitas críticas ao enquadramento aeroespacial das atividades espaciais¹⁵. Dentre as principais críticas, identificavam-se, principalmente, aquelas focadas nas diferenças físicas entre os dois meios, como a propulsão, a aerodinâmica e as condições de mecânica orbital. Essas críticas propiciaram oportunidades para a elaboração de modelos teóricos sobre o poder espacial¹⁶. Esse processo de teorização serviu, dessa forma, para identificar as contribuições e as limitações do uso do espaço para fins do desenvolvimento e da defesa dos Estados.

Em 2006, é publicado o livro “*Space Warfare: Strategy, Principles and Policy*”, de John J. Klein, considerado por Sheldon & Gray (2011, p. 308, tradução nossa) “como a primeira tentativa abrangente de aplicação de uma analogia estratégica¹⁷ ao poder espacial [...] com relativo sucesso¹⁸”. Os princípios estratégicos¹⁹ desenvolvidos por Klein (2006) para o espaço derivam dos princípios da estratégia marítima, elaborados por Sir. Julian Corbett, em “*Some Principles of Maritime Strategy*”, de 1911.

A partir das premissas do modelo teórico de Klein, conclui-se a definição de espaço, complementando a delimitação física do espaço sideral, exposta acima, acrescentando-se a ela

contribuições significativas por volta da década de 1920, com as obras do General italiano Giulio Douhet, em “*Il Dominio dell’Aria*”, de 1921, e do norte-americano William Billy Mitchell, em “*Winged Defense*”, de 1925.

¹⁵ Para uma discussão mais aprofundada sobre as várias acepções do conceito de comando do espaço e uma revisão crítica das teorias sobre o poder espacial, ver o primeiro capítulo de MACHADO (2011). Para uma análise de analogias estratégicas para derivação de princípios estratégicos para o espaço, ver Klein (2006). Para uma análise das vantagens características do poder aéreo e do poder espacial, em termos políticos, de emprego e de desenvolvimento, de acesso, de caracterização do ambiente e de recursos oferecidos pelas arenas aérea e espacial, ver DeBlois (1997).

¹⁶ Primeiramente, é importante distinguir “estratégia de poder espacial” de “estratégia de comando do espaço”. Trabalhos como Dolman (2002) e Oberg (2000) são trabalhos sobre estratégias de poder espacial. Esses estudos alinham-se com os premissas teóricas de Mahan, de Douhet e de Mitchel, enfatizando estratégias ofensivas, ao passo que minimizam estratégias defensivas e métodos não militares. Por sua vez, o modelo inspirado na estratégia marítima, proposto por Klein (2006), concentra-se nos aspectos estratégicos do comando do espaço. Essa perspectiva, baseada em Corbett, permite um melhor discernimento sobre a inter-relação entre estratégias ofensivas e defensivas, juntamente com a capacidade de determinar quando cada estratégia é a melhor opção. Para uma revisão das contribuições de cada um desses trabalhos, ver Sheldon & Gray (2011).

¹⁷ Analogias estratégicas “podem oferecer um atalho para compreensão de ambientes novos e pouco compreendidos, onde existe pouca experiência estratégica ou princípios estabelecidos para operações efetivas. Analogias estratégicas são semelhantes a analogias históricas, exceto pelo fato de que esta utiliza experiências estratégicas e teorias de outros meios – como do mar ou do ar – ao invés de eventos históricos específicos ou particulares como aquela.” (SHELDON; GRAY, 2011, p. 308, tradução nossa)

¹⁸ Para Sheldon & Gray (2011), os limitantes do sucesso da proposta encontram-se, principalmente, na tentativa constante de Klein em estender todos os conceitos da estratégia marítima para o espaço, a despeito do pensamento crítico, bem como a tentativa de fazer, por vezes, a realidade se ajustar, perfeitamente, a teoria. É importante destacar que algumas dessas limitações apresentadas são reconhecidas pelo próprio autor no prefácio da obra.

¹⁹ Concorda-se, aqui, com a proposta elaborada por Klein (2006) de derivar princípios estratégicos para o espaço a partir de teorias estratégicas clássicas, pois, uma vez que um dos principais pilares para elaboração de uma estratégia é a análise de densas experiências do passado, seria difícil elaborar princípios estratégicos para o uso do espaço diante da pouca base histórica existente. (GRAY, 1999; SHELDON; GRAY, 2011)

o entendimento político-militar. Assim, espaço é um meio – como terra, mar e ar – no qual atividades, principalmente militares, devem ser conduzidas como forma de assegurar os interesses nacionais de desenvolvimento e de defesa de um Estado²⁰, diferenciando-se das demais arenas, apenas, por sua característica de uso totalmente compartilhado²¹. Tendo fechado essa definição, é necessário destacar a relação do espaço com os instrumentos nacionais clássicos de poder²²: (i) econômico; (ii) político; e (iii) militar. Uma vez que o espaço gera implicações nos instrumentos nacionais de poder, torna-se útil examinar os interesses nacionais no espaço de acordo com cada um desses instrumentos nacionais de poder. (KLEIN, 2006)

O instrumento econômico refere-se à importância comercial e financeira das atividades nacionais. Quanto à relevância do espaço para esse instrumento, Schmidt (2011, p. 05) registra que, “nas últimas décadas, o desenvolvimento e o emprego de serviços espaciais passaram a ser um pilar econômico relevante em diversas economias, em que a intensificação das atividades espaciais ganham importância no processo de desenvolvimento econômico e social dos países.” Nesse sentido, apresentar a importância do uso do espaço exterior em termos econômicos é indispensável. Para tanto, examinar-se-á a situação econômica atual do setor, a fim de compreender, apuradamente, (i) quais são os valores movimentados anualmente, (ii) quais são os principais segmentos do setor e (iii) quem são os principais atores internacionais.

De acordo com o relatório de 2013 da Associação da Indústria de Satélites (SIA, da sigla em inglês), o conjunto completo da economia relacionada ao setor espacial engloba as atividades da indústria de telecomunicações e espacial. Assim, os valores totais do setor, em 2012, representaram algo em torno de \$4,9 trilhões de dólares, sendo a indústria espacial, especificamente, responsável por \$304,31 bilhões de dólares e desses, \$190 bilhões²³ representando a economia da indústria de satélites. (SIA, 2014) Conforme o **Gráfico 1**, pode-

²⁰ Essa definição político-militar deriva, além do trabalho de Klein, da conceituação sobre o espaço presente na publicação conjunta 3-14, *Joint Doctrine for Space Operations*, dos EUA (2013). Essa escolha por uma definição presente em documento doutrinário de outro país, apesar de tratar-se de uma concepção, hodiernamente, aceita, não se originou de documentos nacionais brasileiros, como a PND, a END, o LBDN, o PNDAAE, o PNAE ou mesmo o PEMAER, porque inexistiu neles qualquer definição explícita sobre o que se entende por espaço.

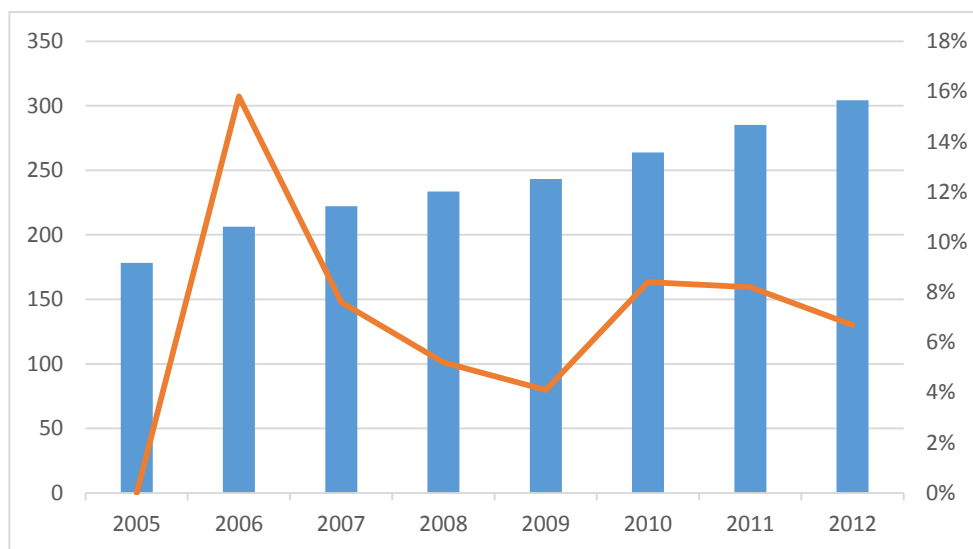
²¹ O espaço exterior é compartilhado entre os países. Esse compartilhamento inclui não apenas posições orbitais de alto valor, mas também o espectro eletromagnético, constantemente utilizado, para telecomunicações e para transmissão de dados e de informações. Esse compartilhamento comum não é único ao ambiente espacial, uma vez que as águas e o espaço aéreo internacionais, também, possuem natureza compartilhada; no entanto, diferentemente desses ambientes, o espaço não possui porções de controle exclusivamente nacionais.

²² Instrumentos nacionais de poder são meios pelos quais um país pode influenciar ou ser influenciado por outros Estados e, devido à amplitude de questões por eles abarcadas, o poder nacional impacta, diretamente, a segurança nacional no longo prazo. (KLEIN, 2006)

²³ Uma vez que a métrica para se chegar a tais valores não é exposta pelo relatório da SIA (2014) é difícil saber quais são os pontos que divergem dos valores apontados pela Space Foundation (2013), os quais indicam, no combinado das subdivisões relacionadas ao setor comercial, como pode ser observado no gráfico 1, mais de \$225 bilhões de dólares.

se perceber que o ritmo de expansão da economia espacial tem se mantido desde meados dos anos 2000, representando uma diferença de mais de 70% de 2005 para 2012.

Gráfico 1: Receitas do setor espacial e taxa de crescimento anual em US\$ bi, 2005-2012

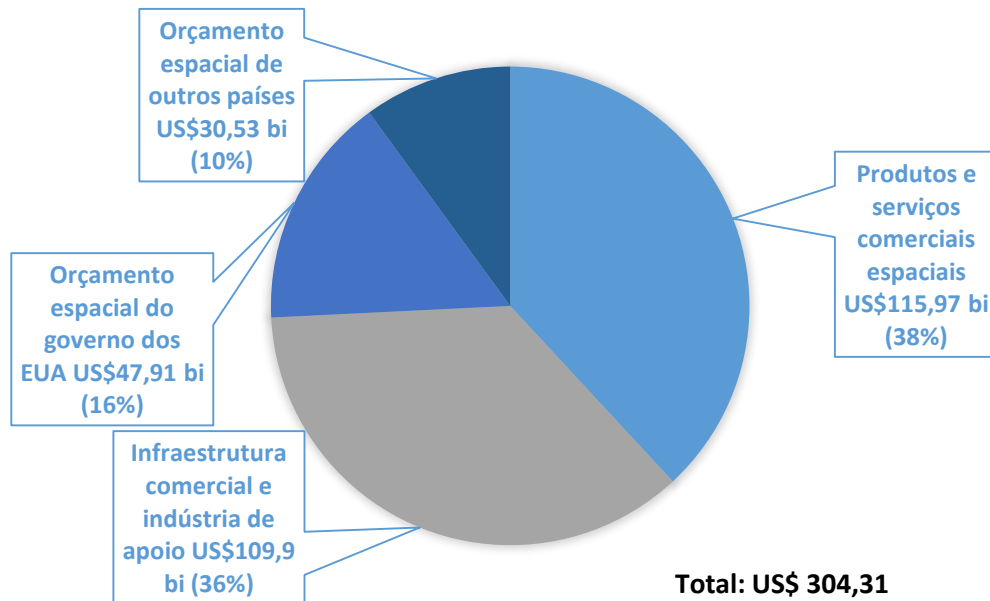


Fonte: Space Foundation (2013). Elaboração própria.

Com base nos dados apresentados no **Gráfico 2**, pode-se verificar que quase três quartos da receita mundial do setor espacial têm origem comercial. Esse setor da indústria espacial pode ser dividido em quatro: (i) serviços satelitais; (ii) fabricação de satélites; (iii) lançamento de satélites; e (iv) equipamentos de solo²⁴. Os segmentos que mais movimentam a economia do setor são os de serviços satelitais e de equipamentos de solo, representando, conjuntamente, mais de \$190 bilhões de dólares, ao passo que a fabricação de satélites e os serviços de lançamento correspondem a pouco mais de \$5 e \$2 bilhões de dólares, respectivamente. (SPACE FOUNDATION, 2013)

Gráfico 2: Economia mundial do setor espacial, 2012

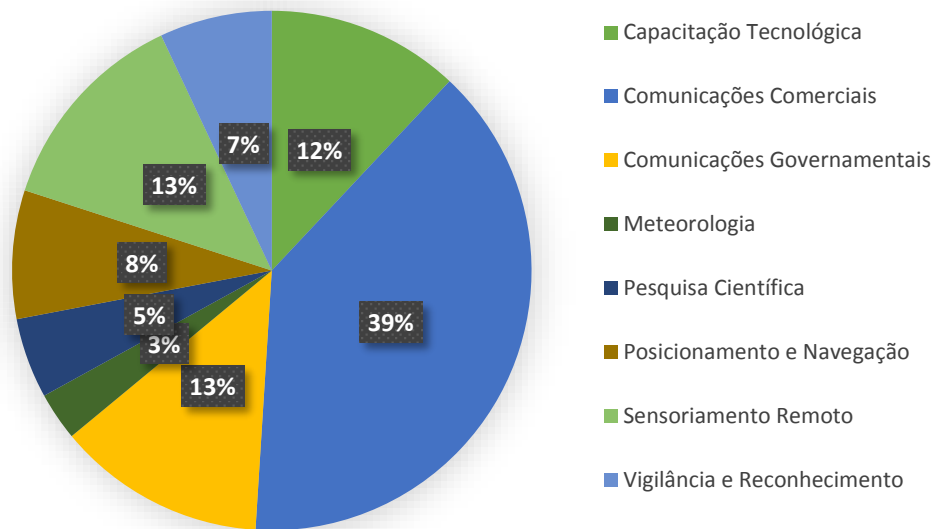
²⁴ Segundo Nosella & Petroni (2007), o desenvolvimento e a utilização de aplicações espaciais são viabilizados por sistemas espaciais completos, reunidos em uma cadeia de valor que se baseia em três elementos principais: (i) lançador, que coloca o satélite em órbita; (ii) satélite, que colhe informações que são enviadas de volta à Terra; e (iii) estação terrena, que coleta as imagens e elabora as informações recebidas do satélite.



Fonte: Space Foundation, 2013. Elaboração própria.

O **Gráfico 3**, por sua vez, apresenta um demonstrativo de como se dividiram os lançamentos mundiais de satélites com base nos tipos de missão. Pode-se perceber que as missões voltadas para comunicações representaram 54% dos lançamentos, sendo divididas em dois tipos: (i) comerciais; e (ii) governamentais. Essa divisão aponta uma evidente preocupação de governos nacionais em dispor de meios próprios para garantir suas comunicações. Sensoriamento remoto, vigilância e reconhecimento e posicionamento e navegação constituíram quase um quarto das missões, indicando a importância crescente dos serviços de coleta de imagens e dos serviços de posicionamento e navegação para fins civis e militares.

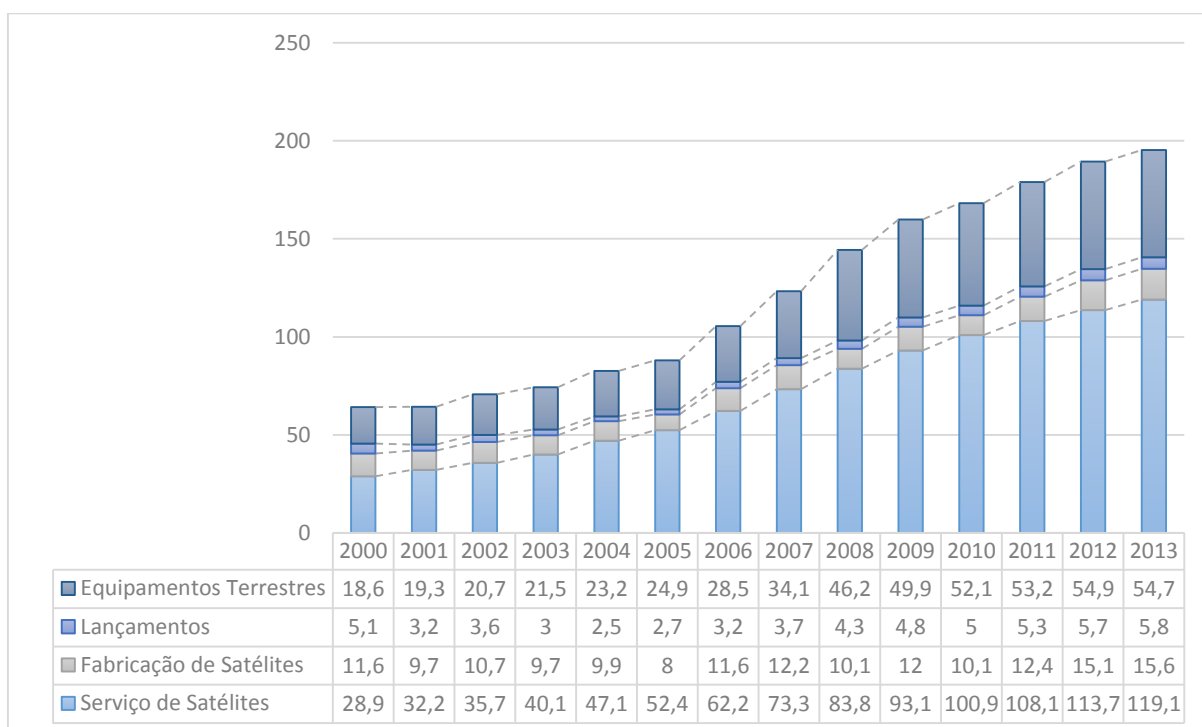
Gráfico 3: Lançamentos de satélites por tipo de missão, 2013



Fonte: SAI (2014). Elaboração própria.

Por sua vez, o **Gráfico 4** aponta o crescimento da receita global da indústria de satélites, no período de 2000 a 2012. Pode-se perceber que os valores destinados ao provimento de serviços baseados em ativos instalados no espaço é o que apresenta os maiores valores desse segmento, U\$ 119,1 bi, em 2013. Além disso, os dados referentes aos segmentos de lançamento e de fabricação de satélites, U\$ 5,8 e U\$ 15,6 bi, em 2013, respectivamente, dão a tônica de que a relevância estratégica tanto da produção como do lançamento de satélites encontra-se, predominantemente, na independência que esses nichos proveem aos detentores dessas tecnologias, e não apenas pelos ganhos econômicos.

Gráfico 4: Receita Global da Indústria de Satélite, 2000-2012 (US\$ bilhões)



Fonte: elaboração própria, a partir dos dados da SIA (2014).

Outro dado relevante apontado pelo **Gráfico 2** e demonstrado pela **Tabela 1** são os gastos provenientes de orçamentos governamentais. Fica evidente o peso econômico dos gastos do governo dos EUA para esse segmento, constituindo 16% dos gastos globais, em 2012, ao passo que os demais países com programas espaciais investem, no somatório, o equivalente a 10%. É interessante, entretanto, observar que existe, hodiernamente, uma expansão da atividade espacial para um maior número de Estados. O entendimento da importância econômica do espaço é compartilhado por grande parte das nações em desenvolvimento.

Tabela 1: Orçamento espacial por governo, em US\$ bi (2012)

Posição	País	Orçamento	Posição	País	Orçamento
1	EUA	47,911	11	Itália	0,317
2	Europa*	5,606	12	Brasil	0,219
3	Rússia	4,636	13	Coreia do Sul	0,191
4	Japão	3,373	14	Ucrânia	0,104
5	China	3,09	15	Bolívia	0,081
6	Índia	1,21	16	África do Sul	0,051
7	França**	1,058	17	Reino Unido**	0,049
8	Alemanha**	0,743	18	Espanha**	0,041
9	Argentina	0,353	19	Nigéria	0,041
10	Canadá	0,318	20	Israel	0,013

Fonte: Space Foundation (2013). Elaboração própria.

*Os gastos agregados para Europa incluem os gastos das ESA, da Comissão Europeia e da EUMETSAT.

**Os gastos de Alemanha, Espanha, França e Reino Unido não incluem a contribuição desses países para ESA.

O setor, antes restrito aos países desenvolvidos, é palco de rápidos avanços. Países como Índia e China, apesar de contarem com indústrias menores que os EUA e a Europa, já dispõe das competências científicas e tecnológicas para a construção de satélites e de acesso ao espaço por meio de lançadores nacionais. É interessante destacar que, como aponta a **Tabela 2**, embora o número de lançamentos desses países tenha aumentado consideravelmente, a tonelagem por eles colocadas no espaço ainda se encontra em níveis bem abaixo daqueles colocados por norte-americanos e russos, podendo indicar menor nível de complexidade dos sistemas utilizados. Essa crescente inserção da atividade espacial se justifica pelo potencial dos produtos e das aplicações espaciais em contribuir para objetivos ligados ao desenvolvimento e a segurança dos países. (SCHMIDT, 2011) Além disso, dos 80 países que possuem programa de atividades espaciais, quase duas dezenas foram criados no início da última década.

Tabela 2: Número total de lançamentos orbitais, massa total da carga útil e média da massa total da carga útil por lançamento, 2007-2012

	Total de lançamentos, 2007-2012 (1)	Massa total da carga útil lançada, em kg (2)	Média (2/1), em kg
China	80	224.353	2.804
Europa	42	219.974	5.237
Índia	16	17.228	1.076
Japão	13	65.223	5.017
Rússia	167	681.256	4.079
EUA	111	666.293	6.002

Fonte: Space Foundation (2013). Elaboração própria.

O espaço, é preciso ressaltar, caracteriza-se, também, por ser um setor responsável pela fabricação de produtos de altíssimo valor agregado (ver **Tabela 3**) e de intenso conteúdo tecnológico, que auxiliam na capacitação de recursos humanos nacionais e no fortalecimento da base industrial por meio da inovação e das novas oportunidades de negócios. Considerando-se o impacto na trajetória de desenvolvimento de um país, a tecnologia espacial é considerada estratégica, sendo extensamente apoiada por governos por meio de políticas diferenciadas. Esse suporte dado ao setor espacial pode ser justificado devido ao nível de complexidade, de

sofisticação, de rápida obsolescência das tecnologias e de renovação constante dos ativos e, principalmente, à dualidade de aplicação, civil e militar²⁵.

Tabela 3: Agregação de valor de produtos

SEGMENTO	US\$/KG
Mineração (ferro)	0,08
Agrícola	0,50
Aço, celulose, etc.	0,50 – 1,00
Automotivo	15,00
Vestuário e acessórios	20,00
Eletrônico (áudio, vídeo)	200,00
Defesa (foguetes)	200,00
Aeronáutico	1.200,00
Nuclear (urânio 3,5%)	1.800,00
Defesa (mísseis)/tel. Celulares	3.000,00
Aeronáutica (aviões militares)	2.000,00 – 8.000,00
Espaço (satélites)	50.000,00

Fonte: Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB). Elaboração própria.

Tanto os países detentores de uma indústria espacial madura como aqueles que vêm implementando esforços para constituir tal estrutura tecnológica têm demonstrado crescente preocupação. Isso tem ocorrido por meio da formulação de políticas e estratégias nacionais de ciência e tecnologia e de defesa ou na formação de visões estratégicas de longo prazo, que assegurem a respectiva autonomia tecnológica, a competitividade e os recursos para garantir o acesso soberano ao espaço exterior.

Ao fim e ao cabo, em termos de importância econômica do espaço, pode-se verificar que se trata de um setor que movimentava centenas de bilhões de dólares anualmente, principalmente, por meio da prestação de serviços derivados de missões satelitais como comunicações, sensoriamento remoto e posicionamento e navegação. Além disso, também foi possível, em termos econômicos, perceber a parcela individual referente aos orçamentos nacionais para o espaço dos vinte principais atores. Nesse quadro, Estados Unidos encontra-se disparado na liderança, seguido pelo conjunto de atividades europeias, Rússia, Japão e China. O Brasil, em 2012, figurou, apenas, como o décimo segundo maior orçamento espacial.

Em termos políticos, com a evolução tecnológica ao longo do século XX, a capacidade de utilizar o espaço sideral transformou o padrão de interação entre os Estados. Nas palavras de

²⁵ Para uma análise mais detalhada sobre o uso dual de ativos espaciais, ver capítulo 2 Johnson-Freese (2007). Para uma perspectiva histórica, ver capítulo dois Harding (2013).

Hays e Lutes (HAYS; LUTES, 2007, p. 2009, tradução nossa), “o poder espacial tem papel emergente no sistema político internacional, ao mesmo tempo em que a natureza deste sistema também influencia como os atores buscam e usam o poder derivado do espaço.” Para Pfaltzgraff (2011), por sua vez, o poder espacial é pensado dentro do contexto da segurança nacional, à medida que a habilidade de uma nação de utilizar o espaço por meios próprios tem consequências diretas sobre o comportamento dessa nação no ambiente anárquico das relações internacionais. Dessa forma, em termos de importância política²⁶ da capacidade de acesso aos recursos espaciais, é importante dividir seus efeitos em dois níveis: nacional e internacional.

Por um lado, em relação aos impactos no ambiente político nacional, pode-se destacar a contribuição que o controle de meios próprios de acesso ao espaço tem para a promoção de políticas de desenvolvimento econômico e social, de ciência e tecnologia, de fortalecimento dos setores industriais, reduzindo a dependência externa e garantindo a soberania nacional na definição de políticas nacionais de desenvolvimento. Por outro lado, no que diz respeito às relações internacionais, é indispensável a condição nacional de acesso ao espaço, pois ele permite, entre outros, a inserção internacional soberana do país, a atuação intensa e proativa na produção de acervo normativo internacional referente ao desarmamento e à não alocação de artefatos bélicos no espaço. Além disso, o acesso nacional ao espaço permite, ao país que o possui, exercer maior influência política no concerto das nações, uma vez que dispõe dos meios de aquisição ininterrupta de informações.

Em termos de capacitação do instrumento militar de um país, o engajamento com os meios espaciais pode ser dividido a partir da perspectiva histórica das eras espaciais, sendo evidentes duas divisões temporais: de 1957 a 1991 e de 1991 até o presente.

A primeira era espacial corresponde ao período da “corrida espacial” entre Estados Unidos e União Soviética durante da Guerra Fria. Os imperativos da ordem bipolar da Guerra Fria aceleraram o avanço no desenvolvimento de tecnologias e de atividades espaciais. Esta competição teve papel primordial na evolução do poder tecnológico, econômico e militar daquelas duas nações. Uma das características daquele conflito que mais evidenciou a importância do espaço foi o quadro da dissuasão mútua assegurada, formalizado

²⁶ Sheehan (2007) afirma que tal significado político é intrínseco à exploração do espaço e critica interpretações exclusivamente técnico-científicas ou econômicas. Para o autor, a questão do espaço também está longe de restringir-se aos aspectos militares e muito menos à questão dos tipos de armamentos que podem ser utilizados no e a partir do espaço sideral. Desde o início das atividades espaciais, o espaço sideral tornou-se crescentemente importante para as comunicações, para o progresso da ciência e da tecnologia, para a economia, para a política e, portanto, para o poder militar das potências estatais e das sociedades. (CEPIK; MACHADO, 2011)

institucionalmente a partir do Tratado Antimísseis Balísticos, de 1972²⁷. Este quadro se sustentava em satélites para a guiarem os mísseis balísticos intercontinentais, além de depender de sensores de imagem e sinais embarcados em satélites para assegurar a vigilância mútua. Foi neste período também que se definiram os princípios básicos para o uso do espaço, com a assinatura do Tratado Sobre o Uso Pacífico do Espaço Exterior de 1967 (UNOOSA, 2002).

Assim como a Guerra Fria foi o contexto definidor da primeira era espacial, a queda da URSS, a Era Digital e a ascensão da China marcam o início da segunda era espacial. A Guerra do Golfo (1991) trouxe o debate sobre como melhor utilizar o espaço em apoio às operações nos outros ambientes. Por sua vez, a análise das campanhas no Kosovo (1999) e no Iraque (2003) mostrou que o uso da interface espacial na guerra moderna tende a crescer com o tempo. Segundo Cheng (2011), por exemplo, enquanto a Guerra do Golfo usou 52 satélites militares, a Guerra no Iraque dobrou o número de satélites utilizados, inclusive comerciais²⁸.

A mudança dessa segunda fase gerou, portanto, uma crescente dependência do espaço para a realização de todas as operações militares, bem como para a economia civil (do inglês, *space-enabled digital networks*) (HAYS; LUTES, 2007; IISS, 2007; MARTINS, 2008). Consequentemente, o espaço pode ser caracterizado como uma arena multiplicadora de meios de defesa e de proteção da soberania nacional, bem como fortalecedora do conjunto das forças armadas por meio dos ganhos de interoperabilidade. O poder espacial demonstra o potencial das atividades espaciais, ampliando a letalidade de todos os tipos de armas e aumentando o poder de todos os elementos das forças armadas preparados em termos técnicos, doutrinários e organizacionais para explorar essas capacidades. Assim, por razões de defesa nacional e de desenvolvimento, artefatos baseados no espaço tornaram-se uma condição necessária (*sine qua non*) das políticas e das estratégias nacionais de todos os Estados que dispõem de recursos espaciais. (HARDING, 2013)

Além disso, em termos de implicações para ordem internacional, o espaço exterior passa a ser decisivo. A interação entre os diversos atores com interesses no espaço adquire contornos

²⁷ Firmado em 1972, o Tratado Antimísseis Balísticos serviu como base da segurança internacional e como freio para uma eventual nova corrida armamentista. No acordo, os EUA e a Rússia concordaram em não estabelecer sistemas de defesa antimíssil balístico. Durante a Guerra Fria, nenhum dos lados construiu um escudo antimíssil nacional, pois a segurança das duas superpotências dependia da iminência "destruição mútua assegurada". O governo George W. Bush, em 2001, oficializou a retirada dos EUA do tratado e deu início ao projeto de construção do escudo antimísseis norte-americano.

²⁸ Para a Guerra no Iraque (2003), estima-se que os EUA tenham contado com 95% de suas informações de vigilância e de reconhecimento provenientes de satélites, 90% das comunicações militares, 100% da navegação e posicionamento, e 10% dos serviços de meteorologia e da previsão do tempo. (CHENG, 2011)

de um dilema de segurança²⁹ — cada país, maximizando a sua segurança, aumenta a insegurança de todos os demais. (BLAIRE; CHEN, 2006; JERVIS, 1979) O poder militar é, portanto, uma parte inerente a qualquer programa espacial, quer armamentos venham ou não a ser mobilizados no espaço no futuro. Isto não significa que a cooperação em temas espaciais seja impossível. Isso apenas destaca que ela é difícil e deve ser considerada de maneira realista. Para compreender o papel das atividades espaciais em termos de instrumento nacional de poder, em maiores detalhes, a análise será dividida nos seguintes elementos: (i) características gerais do comando do espaço; (ii) atividades de inteligência; e (iii) atividades militares.

Em termos de comando do espaço, o modelo marítimo de Corbett serve de base para o modelo de estratégia espacial proposto por Klein. Isso significa que esses dois modelos compartilham mesma linguagem e mesma perspectiva para pensar as operações militares a partir do espaço, no espaço ou através do espaço. O uso desse sistema de analogia estratégica possibilitou especificar alguns conceitos e princípios estratégicos do espaço.

Primeiro, as atividades espaciais estão diretamente conectadas aos instrumentos nacionais de poder. Dada a amplitude das questões relacionadas ao espaço, ações que utilizam ativos espaciais causarão impactos nos demais instrumentos nacionais de poder.

Segundo, as operações espaciais são interdependentes das operações na terra, no mar e no ar. Os principais objetivos de um Estado encontram-se na sua grande estratégia³⁰, dessa forma, seus esforços devem ser coordenados de maneira a fazer com que todos os meios a sua disposição trabalhem em prol dessas metas. Uma estratégia nacional de uso do espaço³¹ deve se encaixar na estratégia militar nacional como um todo. Ademais, atividades militares espaciais podem impactar, diretamente, nas capacidades de longo prazo dos adversários, uma vez que ações espaciais podem afetar as receitas econômicas daqueles que são dependentes de seus recursos militares. Nesse sentido, é importante destacar que, assim como Corbett pondera para o mar, o espaço não é capaz de determinar o resultado da guerra de maneira independente, sendo essa condição resguardada, somente, às forças terrestres.

Terceiro, o valor intrínseco do espaço encontra-se na utilização e no acesso às linhas de comunicação celestiais. Essas referem-se às linhas de comunicação que funcionam a partir do espaço, no espaço e através do espaço, usadas em prol dos interesses nacionais. No caso do espaço essas linhas representariam, basicamente, (i) o acesso irrestrito aos seus centros de

²⁹ Para mais informações sobre a definição do conceito e seu emprego no arcabouço teórico das relações internacionais, ver Jervis (1979).

³⁰ Para ver a definição de grande estratégia utilizada neste trabalho, ver seção 2 desse mesmo estudo.

³¹ Idem.

lançamento e estações em terra de telemetria, comando e controle, bem como (ii) o uso, sem interferência, do espectro eletromagnético – manutenção dos elos de transferência de informações e de dados de seus ativos espaciais (*uplinks* e *downlinks*). Devido à natureza compartilhada do ambiente espacial, as linhas de comunicação nacionais correm em paralelo as dos demais Estados. Portanto, o objetivo primordial de um programa espacial deve ser proteger e defender suas próprias linhas de comunicação, enquanto desenvolve capacidades de limitar o acesso de outros Estados as suas.

Por último³², o comando do espaço³³ refere-se à capacidade de um Estado, por meios próprios, assegurar o acesso e o uso ininterrupto de suas linhas celestiais de comunicação quando requeridas em apoio aos instrumentos nacionais de poder. O comando do espaço, também, prevê a habilidade de prevenir ou de negar o acesso do inimigo as suas linhas de comunicação. O estabelecimento do comando do espaço influencia diretamente nas capacidades dos sistemas de comando, controle, comunicações, computadores, inteligência, vigilância e reconhecimento (C4ISR, da sigla em inglês). Ou seja, o valor militar do comando do espaço pode ser definido assim:

“O valor do comando do espaço deriva de seu papel de suporte aos elementos de força e de política, além do alcance natural das suas tarefas de segurança e de defesa. No entanto, suas capacidades devem resultar do uso coerente de diferentes meios tecnológicos e militares. O desafio principal consiste, atualmente, no melhor uso das plataformas espaciais em cada tipo de operação específica na área de defesa e de segurança, apoiando e compartilhando responsabilidades para a inteligência, aprimorando a operação combinada entre as forças, ademais de sustentar uma capacidade dissuasória nuclear.” (IISS, 2007, p. 253, tradução nossa)

O comando do espaço poderia, segundo Klein (2006), ser exercido de três formas diferentes, simultâneas e complementares: presença, coerção e força. Em diferentes períodos históricos o peso relativo de cada localidade tende a se alterar, mas, para fins analíticos, é importante distingui-las aqui.

O comando do espaço pela presença é obtido por meio de liderança tecnológica e de ativos espaciais suficientes para que o país seja apontado pelos demais como referência quando uma contenda ou uma competição emerge entre aqueles com interesses no espaço. Embora um

³² Klein ainda analisa as questões referentes às estratégias ofensivas e defensivas, ao bloqueio, ao espaço como barreira, à dispersão e à concentração e às ações de potências mais fracas; contudo esses temas não são o foco desse trabalho. Além disso, é importante ressaltar que esse autor discorda da extrapolação realizada quanto a esses itens para o espaço. Para crítica desses pontos, ver Machado (2011).

³³ Apesar de haver uma certa confusão na literatura acerca do real significado conceito de comando do espaço, diferente do que Dolman (2002) e outros sustentam, o mesmo não está intrinsecamente ligado a uma noção de controle militar do meio espacial e conseqüente privação do uso deste por outros atores. O exercício do comando do espaço é menos demandante do que o inviável controle da vastidão sideral e, por outro lado, inclui muitas outras ações que não apenas aquelas voltadas às hostilidades. (CEPIK; MACHADO, 2011, p. 114)

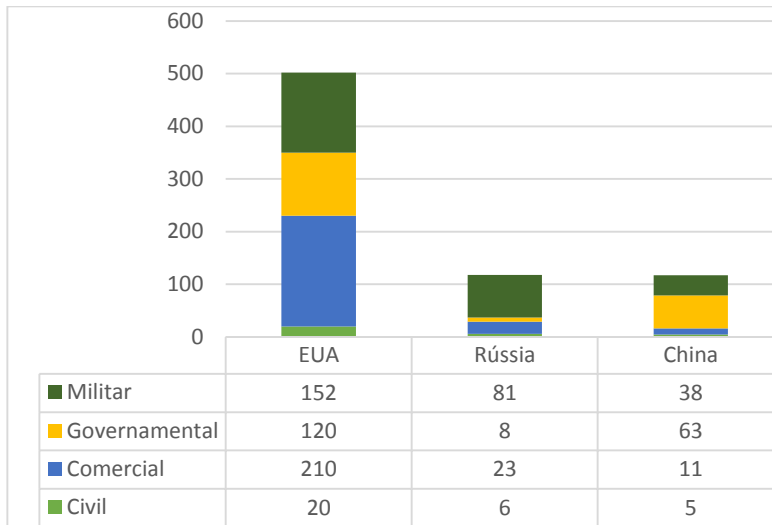
mínimo de presença seja pré-requisito para se alcançar resultados positivos no espaço, aqueles com os maiores níveis de envolvimento estarão prontos para ganhar o comando do espaço através da presença. Este tipo de comando poderia ser alcançado em tempos de paz, e proporcionaria a um país aumentar sua capacidade de proteção de sua soberania.

O exercício do comando do espaço por meio da coerção prioriza medidas que evitem a presença dos demais países ou que tentam mudar a posição dos demais países sobre um tema por meio do uso implícito ou explícito de ameaça do uso da força. Por esta razão, um pré-requisito para se exercer o comando do espaço pela coerção é ganhar a presença dentro do mesmo campo de atividade no qual a coerção será utilizada.

Finalmente, o exercício do comando do espaço pela força implica a construção de capacidades militares e o uso potencial de ações hostis contra a infraestrutura espacial - meios, ativos, rotas, posições, usos e aplicações — derivadas da presença no espaço sideral por outros países. Seja como for, o comando do espaço é uma condição necessária (*sine qua non*) para o status de grande potência no sistema internacional no século XXI, ainda que não seja uma condição suficiente. Ele possibilita o aumento de capacidades estatais em termos militares, econômicos e institucionais (cooperação). Portanto, a promoção e desenvolvimento de programas espaciais civis e militares funciona como o meio através do qual os países se engajam na busca pelo comando do espaço.

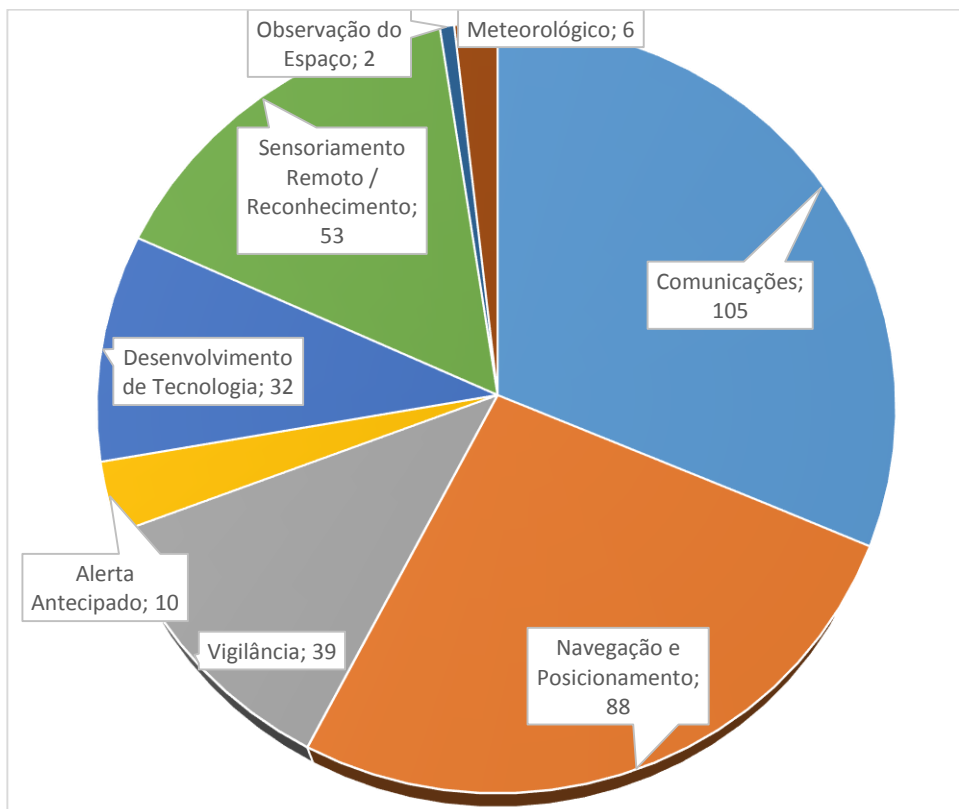
Os sistemas militares baseados no espaço, ademais do seu papel de incremento no combate, oferecem uma postura militar superior de comando e controle. Esses sistemas permitem a onipresença, o acesso global e a reação instantânea. A importância desses sistemas pode ser averiguada, como aponta o **Gráfico 5**, pelo elevado número de satélites militares de posse das principais potências espaciais e, no **Gráfico 6**, como se dividem essas missões satelitais de cunho militar.

Gráfico 5: Satélites de EUA, Rússia e China, por segmento de atividade - 2014



Fonte: elaboração própria, a partir de dados da UCS Satellite Database (2014).

Gráfico 6: Relação de Todos os Tipos de Satélites Militares em Operação de Todos os Estados



Fonte: elaboração própria, a partir de dados da UCS Satellite Database (2014).

Além do mais, a utilização de satélites é essencial para as novas dinâmicas de segurança advindas do ciberespaço³⁴. Cresce, rapidamente, a dependência de sistemas computacionais no cotidiano da organização burocracia do Estado, seja ela em termos de defesa, de desenvolvimento econômico, social ou tecnológico. A era digital³⁵ expandiu o acesso e a produção de informações. Facilitou o ataque a sistemas complexos operados a longas distâncias e com difícil identificação dos responsáveis. Essa nova característica é uma das marcas da era digital, mas pode ser limitada ao escopo nacional se o país possuir ativos espaciais próprios.

Assim, é importante ressaltar que grande parte desses fenômenos contemporâneos tem como elemento fundador as tecnologias instaladas no espaço sideral. Comunicações governamentais seguras, previsão do tempo imediata e sem possibilidades de negação, monitoramento das fronteiras nacionais, aumento da acessibilidade à rede em lugares remotos, proteção da identidade e da localização de agentes, interoperacionalização dos exércitos são todos elementos multiplicados pelo espaço e que permitem a expansão e a singularidade da era digital. Ressalta-se, é claro, que existem, complementarmente, elementos em solo para propagação dessas capacidades; porém a amplitude é uma marca específica dos ativos espaciais.

Por sua vez, as atividades de inteligência incluem missões de vigilância e de reconhecimento³⁶. Essas missões focam na acumulação, na análise e na disseminação de informações sobre uma situação sensível. Por intermédio de sistemas espaciais, é possível ampliar a capacidade de monitoramento e de controle das fronteiras nacionais, assim como a coleta de informações que apoiem o processo de tomada de decisões, seja no nível de planejamento governamental, seja no quadro das operações militares.

Conquanto esses tipos de sistemas tenham desempenhado papel determinante durante o período da Guerra Fria, ao servir como mecanismo de verificação dos regimes internacionais

³⁴ O Ciberespaço é “um domínio operacional marcado pelo uso da eletroeletrônica e do espectro eletromagnético com a finalidade de criação, armazenamento, modificação e/ou troca de informações através de redes interconectadas e interdependentes” (Kuehl, 2009:29 apud CANABARRO; BORNE, 2013). Neste sentido, as redes de telégrafo, rádio amador, telefonia fixa/móvel e televisão via satélite, os sistemas de controle de tráfego aéreo e de navegação marítima, por exemplo, configuram o ciberespaço desde muito antes da invenção da Internet. Cada um desses sistemas técnico-tecnológicos opera segundo padrões tecnológicos e arranjos de governança distintos. (Drake e Wilson Jr., 2008) Segundo Canabarro & Borne (2013), é necessário esclarecer a confusão semântica quanto ao uso dos termos “ciberespaço”, “Internet”, e “Web”, os quais vêm sendo aplicados sem a precisão conceitual necessária para estimar as consequências político-estratégicas de eventos cibernéticos. Essa confusão “não apenas prejudica a pesquisa, mas também impõe desafios para a adoção de políticas públicas relativas ao ciberespaço e à Internet”.

³⁵ Para mais informações sobre as características da Era Digital e as novas dinâmicas de poder que emergem desses novos padrões de relacionamento por meio da rede, ver Canabarro (2014).

³⁶ Esses dois tipos de missão são diferentes: (i) reconhecimento visa coletar informações por meio da observação física, dessa forma, reconhecimento é fundamental para tática e tem características de curto prazo; e (ii) vigilância, por sua vez, trata-se, geralmente, de uma atividade de longo prazo, de acompanhamento. (ARNOLD, 2009)

de controle de armas, eles também foram utilizados, historicamente, no planejamento no nível estratégico; entretanto a tendência atual aponta para o crescente uso intensivo da oferta de dados e de informações de inteligência para os efetivos militares nos níveis operacional e tático. Além disso, satélites também têm contribuído com a vigilâncias nas divisas nacionais dos Estados, bem como auxiliando na coleta de informações para o combate ao comércio de ilícitos transfronteiriços, como o contrabando, o tráfico de drogas e de armas.

Em suma, a presente seção buscou esclarecer as bases de conhecimento que circunscrevem a definição de espaço utilizada nesse trabalho. Também buscou expor, por meio da abordagem dos instrumentos nacionais de poder e da compreensão acerca do conceito de comando do espaço, as características principais que singularizam e que destacam o espaço como setor estratégico para o desenvolvimento e para defesa de um Estado. Trata-se, ao fim e ao cabo, de uma infraestrutura estratégica necessária para soberania no século XXI.

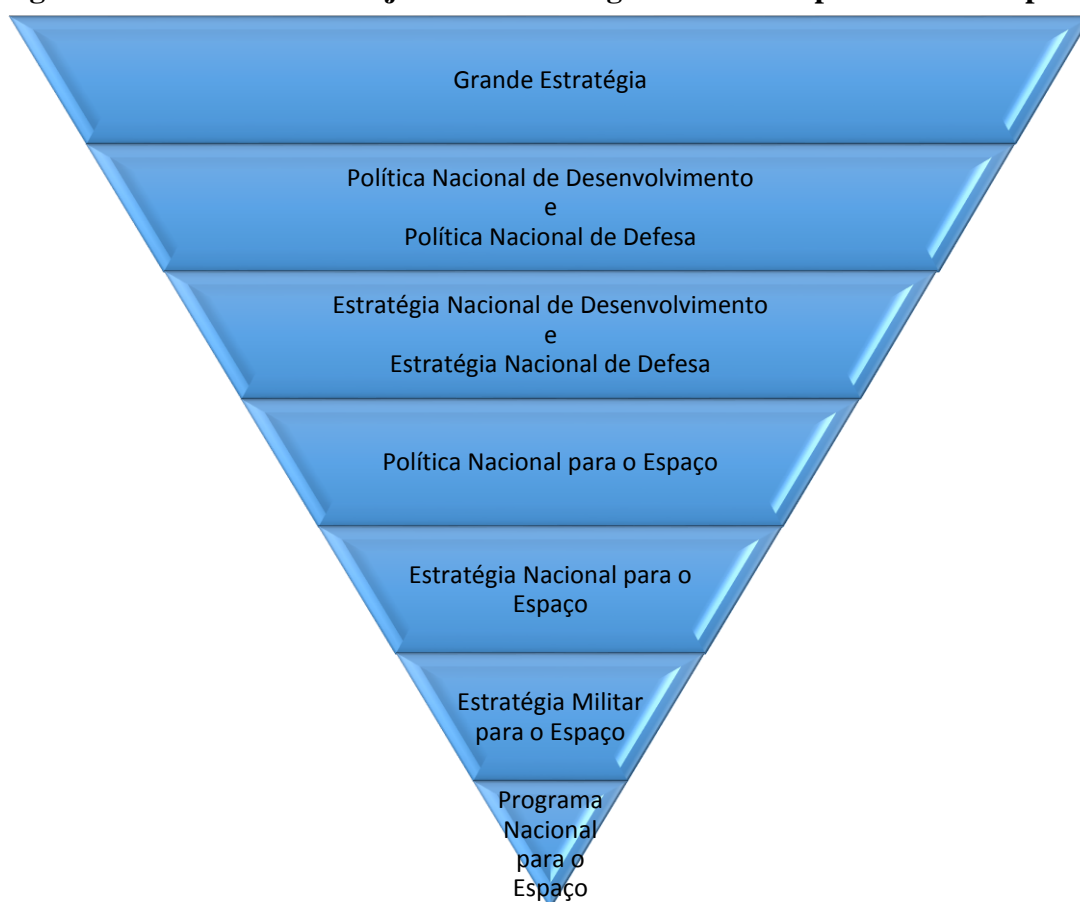
A próxima seção tratará de examinar as principais variações conceituais do termo estratégia e os principais instrumentos nacionais de orientação política, militar e econômica, a fim de estabelecer um enquadramento condizente com o resultado da presente pesquisa.

2. ESTRATÉGIA NACIONAL PARA O ESPAÇO: CONCEITOS E DIFERENCIAÇÕES

O termo estratégia tem sido muito utilizado, contemporaneamente, para expressar diferentes tipos de abordagens relacionadas ao planejamento e à condução de diversas atividades como forma de alcançar um objetivo final. Essa multiplicidade de usos, nas mais variadas áreas do conhecimento, tornou, por vezes, irreconhecível a relação entre o termo e a teoria que o sustenta. (STRACHAN, 2008) Além disso, trata-se de um conceito difícil de se operacionalizar. Como retrata Colin S. Gray, ao substituir o termo guerra por estratégia, em frase escrita por Clausewitz, em *Da Guerra*, “tudo em *estratégia* é muito simples, porém isso não significa que tudo é muito fácil (GRAY, 2008, p. 394, tradução nossa, grifo nosso)”. Para Gray, estratégia é difícil, pois é planejada para contextos que literalmente ainda não existiram e podem vir a não existir. Ademais, uma estratégia pode ruir, simplesmente, porque ela aplicou as soluções erradas para questionamentos mal elaborados ou mesmo devido a erros de interpretação de condicionantes estruturais e conjunturais.

Considerando-se as dificuldades conceituais de se trabalhar com o termo estratégia e com suas variantes³⁷, nos mais diversos níveis de aplicação, a presente seção está organizada de maneira a apresentar a compreensão de estratégia que sustenta os argumentos desse trabalho, focando, especificamente, na diferenciação entre as principais variações desse termo, com dedicada atenção àquela direcionada ao espaço sideral e, por fim, anunciando quais elementos justificam a elaboração de tal instrumento para o contexto brasileiro. A **Figura 1**, nesse sentido, representa não apenas os conceitos e as diferenciações que serão apresentadas na sequência, mas também a hierarquia entre eles, de cima para baixo.

Figura 1: Pirâmide de Planejamento Estratégico do Estado para o Setor Espacial



Fonte: Elaboração própria.

³⁷ Para Stratchan, as variações que são consideradas nesse trabalho, também, representariam, de certa forma, extrapolações do termo original. Como forma de defender e de diferenciar os termos utilizados nesse trabalho daqueles apresentados em publicações comerciais e de *marketing*, justifica-se que todas as variações aqui presentes, ao fim e ao cabo, consideram o desenvolvimento de meios que possam fortalecer o País em tempos de paz e de guerra. Dessa forma, o próprio uso do termo “estratégia nacional para o espaço” tem, em sua definição, o objetivo de articular os meios nacionais para a defesa do País.

Antes de trabalhar com as derivações, é importante apresentar o sentido original do termo estratégia³⁸ contido na teoria da guerra de Clausewitz. Para ele, a “guerra é a continuação da política por outros meios” e, por conseguinte, estratégia é “o uso dos combates para os propósitos da guerra”. (CLAUSEWITZ, 2007, p. 74, tradução nossa) Wirtz (2009) adiciona detalhes importantes, sendo estratégia, segundo o autor, o processo no qual os recursos disponíveis a um país são controlados e utilizados de maneira militarmente efetiva e politicamente [dissuasória], assim, contribuindo para a realização dos objetivos nacionais. Essa concepção de objetivos nacionais, por sua vez, traz consigo diversas controvérsias.

Neste estudo, o conceito que abarcaria e que apresentaria esses objetivos nacionais é a grande estratégia. Sabe-se que, “como ocorre amiúde na Ciências Sociais, o conceito de grande estratégia é polissêmico” e problemático. Para “uma perspectiva estritamente clausewitziana, o conceito de grande estratégia seria, no mínimo, desnecessário e, eventualmente, despolutizante e autoritário, pois se a tática é o “uso das forças armadas no combate” e estratégia é “uso dos combates para o propósito da guerra”, então, a natureza das relações de subordinação causal entre fins políticos e meios combatentes estaria definida de maneira suficiente.” (CEPIK; MACHADO, 2011, p. 114) Entretanto, os desafios associados à produção de sinergia entre as políticas externa, de defesa, de segurança e de desenvolvimento industrial, tecnológico e científico de um país demandam um tipo de articulação conceitual que, longe de subordinar a política, ajuda a expressá-la de maneira mais articulada e geral (SHELDON; GRAY, 2011).

Por meio de documentos nacionais de desenvolvimento e de defesa, para o longo prazo, são articulados o escopo mais amplo dos objetivos políticos dos Estados no sistema internacional. “Nesse sentido, a noção de grande estratégia é útil, menos pela sua precisão analítica, e mais pela sua abrangência discursiva e política.” (CEPIK; MACHADO, 2011, p. 114) Portanto, grande estratégia refletiria as tendências política, econômica, social, demográfica, militar e tecnológica para avançar na realização dos interesses nacionais. Trata-se de uma declaração política sobre os objetivos futuros de um Estado.

No caso do Brasil, esses objetivos nacionais encontram-se delineados na Constituição Federal de 1988, na estratégia nacional de desenvolvimento — Plano Brasil 2022 —, na PND e na END. Com base nesses documentos, pode-se verificar os principais pontos que caracterizariam a grande estratégia brasileira: (i) garantir a soberania e a integridade nacional; (ii) defender os interesses nacionais; (iii) promover o desenvolvimento socioeconômico do País;

³⁸ Sobre a existência de um único conceito correto, Gray (1999, p. ix) afirma: “[não é que] a definição Clausewitziana de estratégia esteja correta; na verdade, nenhuma definição pode ser descrita assim. Entretanto, a definição de Clausewitz oferece trajetória para compreensão estratégica superior aqueles capazes de adotá-la”.

e, (iv) “ascender ao primeiro plano no cenário internacional sem buscar hegemonia”. (BRASIL, 2010a, 2012a, 2012b) Portanto, os objetivos da grande estratégia de um Estado não resultam, diretamente, de um único documento. Eles podem estar presentes em documentos de política ou de estratégia nacionais de desenvolvimento e de defesa.

Além disso, essas duas nomeações de documentos nacionais também trazem, em um primeiro momento, uma confusão sobre como funciona a hierarquia entre eles; no entanto, as versões desses documentos brasileiros deixam claro qual é a hierarquia de importância no Brasil. Como a própria END esclarece: “O planejamento de ações destinadas à Defesa Nacional [...] tem seu documento condicionante de mais alto nível a Política Nacional de Defesa, que estabelece os Objetivos Nacionais de Defesa”. (BRASIL, 2012a, p. 01) Dessa forma, a função das políticas nacionais de defesa e de desenvolvimento seria a de estabelecer os objetivos nacionais para cada uma das suas respectivas áreas de interesse. Uma política de defesa consiste na definição dos objetivos nacionais de defesa e na “orientação para o emprego dos setores militar e civil em todas as esferas do Poder Nacional, em prol da Defesa Nacional”. “É o conjunto de medidas e de ações do Estado, com ênfase na expressão militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais contra ameaças preponderantemente externas, potenciais ou manifestas.” (BRASIL, 2012b, pp. 01–02)

Uma estratégia nacional, seja ela de defesa ou de desenvolvimento, por sua vez, refere-se a capacidade de direcionar os recursos disponíveis para alcançar os objetivos nacionais. (KLEIN, 2012) Dentro da lógica clausewitziana, ela se refere ao equilíbrio entre os fins e os meios disponíveis. Estratégia conecta poder aos propósitos, serve e cumpre a política e oferece os meios para manutenção de vantagens para os Estados. Fundamentalmente, estratégia é o resultado da identificação das metas e dos objetivos em política, desenvolvendo meios para realizar esses fins, e alocando recursos para implementar os planos para concretizá-los.

No caso brasileiro, a estratégia nacional de desenvolvimento está, no presente, representada pelo Plano Brasil 2022. Segundo Bresser-Pereira (2006, pp. 215–216), uma estratégia nacional de desenvolvimento aproxima-se da seguinte definição,

“Uma estratégia nacional de desenvolvimento é sempre uma ação efetivamente concertada de uma nação; é uma instituição através da qual a nação orienta a ação dos agentes econômicos nacionais e reduz sua incerteza; é um conjunto de valores e de normas que tem como critério fundamental defender o trabalho, o conhecimento e o capital nacionais, seja protegendo-os da competição internacional, seja definindo políticas para torná-los mais capazes de competir. Em outras palavras, uma estratégia nacional de desenvolvimento é uma instituição fundamental de um estado-nação porque estabelece pautas para a ação [...] da própria burocracia do estado. As estratégias nacionais de desenvolvimento não devem ser confundidas com planejamento econômico ou mesmo com projeto nacional a não ser que tenhamos um conceito amplo e flexível de planejamento e de projeto.”

É importante, entretanto, ressaltar que não se trata de estratégias desconexas uma da outra. Na verdade, como consta na END, a Estratégia Nacional de Defesa “é inseparável da estratégia nacional de desenvolvimento [...] ambas fornecem a capacidade de o Brasil criar seu próprio modelo de desenvolvimento.” (BRASIL, 2012a, p. 01) Assim, segundo esse documento, a END é defendida da seguinte forma:

“A END trata da reorganização e da reorientação das Forças Armadas, da organização da Base Industrial de Defesa e da política de composição dos efetivos da Marinha, do Exército e da Aeronáutica. Ao propiciar a execução da Política Nacional de Defesa como uma orientação sistemática e com medidas de implementação, a Estratégia Nacional de Defesa contribuirá para fortalecer o papel cada vez mais importante do Brasil no mundo. A END é o vínculo entre o conceito e a política de independência nacional, de um lado, e as Forças Armadas para resguardar sua independência, de outro. Trata de questões políticas e institucionais decisivas para a defesa do País, como os objetivos da sua “grande estratégia” e os meios para fazer com que a Nação participe da defesa. Aborda, também, problemas propriamente militares, derivados da influência dessa “grande estratégia” na orientação e nas práticas operacionais das três Forças.” (BRASIL, 2012a, pp. 01–02)

Essas duas definições são importantes, pois corroboram com a definição mais abstrata apresentada anteriormente. Além disso, elas apresentam os condicionantes e o modelo que uma estratégia nacional para o espaço deveria seguir. Cabe, a partir de então, analisar, de forma mais específica, como se procede a instrumentalização do planejamento do setor espacial no Brasil.

Seguindo, de cima para baixo, os elementos da **Figura 1**, é preciso analisar quais daqueles modelos completos de organização das atividades espaciais de um Estado o Brasil ainda não dispõe. Há de se ressaltar, entretanto, que mais importante do que a mera existência de documentos com os nomes acima expostos, é a articulação do conteúdo que eles devem propor. Nesse sentido, para compor a resposta sobre o porquê o Brasil deveria ter uma estratégia nacional, é indispensável, antes de tudo, analisar os documentos orientadores do programa espacial brasileiro que se encontram disponíveis: a Política Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais (PNDAE) e o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE). Por meio do exame desses documentos, verifica-se quais são as lacunas que eles não preenchem e, se for o caso, quais uma Estratégia Nacional para o Desenvolvimento das Atividades Espaciais (ENDAE) preencheria.

Por meio do Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994, foi aprovada a atualização da PNDAE do Brasil. Esse documento contém 23 diretrizes para o Programa Espacial Brasileiro e dá à Agência Espacial Brasileira (AEB) a competência para executar e para fazer executar a PNDAE. Como descrito nesse decreto, “A PNDAE tem como objetivo geral *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.” (BRASIL, 1994a, p. 03, grifo nosso) Como forma de auxiliar na execução dos objetivos gerais, o decreto prevê três objetivos específicos:

“1) Estabelecimento no País de competência técnico-científica na área espacial, que lhe possibilite atuar com real autonomia: (i) na seleção de alternativas tecnológicas para a solução de problemas brasileiros; (ii) no desenvolvimento de soluções próprias para problemas específicos de nosso território ou de nossa sociedade, sempre que alternativas mais econômicas não sejam disponíveis ou de acesso assegurado; (iii) na efetiva utilização das informações propiciadas pelos meios espaciais que sejam de interesse para a sociedade brasileira; e (iv) nas negociações, nos acordos e nos tratados internacionais envolvendo matérias pertinentes às atividades espaciais ou que possam beneficiar-se dos conhecimentos decorrentes dessas atividades. 2) Promoção do desenvolvimento de sistemas espaciais, bem como de meios, de técnicas e de infraestrutura de solo correspondentes, que venham propiciar ao Brasil a disponibilidade de serviços e de informações de sua necessidade ou de seu interesse. 3) Adequação do setor produtivo brasileiro para participar e adquirir competitividade em mercados de bens e de serviços espaciais.” (BRASIL, 1994a, p. 04)

No planejamento e na execução dos programas decorrentes dos objetivos acima explicitados, as seguintes diretrizes deverão ser observadas:

“1) *prioridade para solução dos problemas nacionais*; 2) concentração de esforços em *programas mobilizadores*; 3) *escopo delimitado pelos resultados finais*; 4) análise criteriosa dos investimentos; 5) *cooperação internacional consequente*; 6) incentivo à participação industrial; 7) utilização otimizada de recursos; 8) *capacitação em tecnologias estratégicas*; 9) pragmatismo na concepção de novos sistemas espaciais; 10) valorização das atividades científicas; 11) ênfase nas aplicações espaciais; 12) *coerência entre programas autônomos*; 13) conciliação dos objetivos tecnológicos com os objetivos científicos e os de aplicações; 14) *tecnologias de uso duplo*; 15) *promover a formação e o aprimoramento de recursos humanos altamente qualificados*, bem como a fixação e o fortalecimento, nas instituições nacionais, de equipes de pesquisa e de desenvolvimento especializadas, em todos os campos das atividades espaciais de interesse para o País; 16) *promover a cooperação internacional em todos os níveis, como forma de acelerar a aquisição de conhecimento científico e tecnológico*, garantir o acesso a dados e viabilizar economicamente o desenvolvimento de sistemas espaciais de interesse para o País; 17) promover maior integração das universidades e das empresas brasileiras; 18) promover prioritariamente o desenvolvimento de sistemas espaciais, que aliem objetivos claros de capacitação tecnológica e industrial aos objetivos precípuos de natureza utilitária ou científica; 19) promover o desenvolvimento e a difusão das aplicações espaciais; 20) promover e incentivar a participação empresarial no financiamento de sistemas espaciais destinados à prestação de serviços em bases comerciais. 21) incentivar iniciativas de exploração comercial, prioritariamente pelo setor privado, de serviços e de produtos decorrentes ou associados às atividades espaciais; 22) completar, manter e adequar a infraestrutura necessária às missões espaciais de interesse nacional; e 23) promover a difusão e a efetiva utilização das informações técnico-científicas de interesse espacial.” (BRASIL, 1994a, grifo nosso)

A partir da análise das definições, dos objetivos e das diretrizes da PNDAE brasileira, pode-se verificar que a elaboração da PNDAE está de acordo com a proposta de uma política nacional espacial: definir objetivos e diretrizes gerais do programa. Embora determinar os objetivos e as diretrizes gerais seja imprescindível à política espacial, isso não significa que

todos os objetivos importantes para o País estejam presentes nessa versão atualizada da PNDAE. Considerando-se que essa versão está prestes a completar duas décadas de existência e que a situação econômica, política e militar brasileira são distintas daquelas da primeira metade dos anos de 1990, acredita-se que uma revisão dos objetivos e dos termos utilizados poderia ser realizada³⁹. No entanto, para fins desse trabalho, a existência desse documento e de suas definições é suficiente para justificar o encadeamento lógico representado na **Figura 1**.

No Brasil, o modelo de realização da PNDAE parte de um instrumento de planejamento de médio prazo (dez anos): o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE). De forma geral, as atividades espaciais de um país organizam-se em programas, compostos de subprogramas, de projetos e de atividades de caráter continuado. As atividades espaciais são entendidas como o esforço sistemático para desenvolver e para operar sistemas espaciais e para construir as correspondentes infraestruturas necessárias, visando permitir a ampliação do conhecimento sobre o universo, o planeta Terra e sua atmosfera, o desenvolvimento econômico e social e a defesa dos interesses nacionais. Ao conjunto desses programas costuma-se referir como o Programa Espacial do País.

Embora, atualmente, 80 países desenvolvam atividades espaciais nacionais, existe uma enorme discrepância entre as capacidades que esses Estados possuem. Na literatura, encontram-se disponíveis alguns modelos que caracterizam os programas espaciais⁴⁰ de acordo com o grau de domínio da tecnologia espacial. Para fins de simplificação, utiliza-se o modelo proposto por Leloglu e Kocaoglan (2008), referente aos cinco estágios em que os Estados poderiam se encontrar quanto ao domínio de tecnologia espacial (**Figura 2**).

³⁹ Conquanto não seja o propósito desse trabalho rever a PNDAE, acredita-se, após exame do documento e da situação atual e esperada para o Brasil, a médio prazo - em termos de seus instrumentos nacionais de poder -, que os objetivos gerais do programa espacial, com referência aos interesses nacionais de defesa e de desenvolvimento, deveriam constar, de maneira mais explícita, em tal política. Sabe-se que, ao observar o contexto político e econômico do Brasil, em 1994, e os embargos internacionais para aquisição de tecnologias de uso dual que o programa sofria, a versão atualizada da PNDAE estava de acordo com as possibilidades. A própria criação a AEB emergiu em uma conjuntura na qual a melhor solução para o Brasil era afirmar a natureza estritamente civil de seu programa espacial. Essas marcas conjunturais podem ser percebidas, por exemplo, no enfoque na solução dos “problemas nacionais”. O programa não era visto como estratégico ao desenvolvimento e à defesa do país, mas, apenas, como o uso de alguns termos permite interpretar, elementos subsidiários a esses interesses. Há de se lembrar que o Brasil, nesse mesmo contexto, tornou-se signatário do Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR), assinalando, por meio de mais um compromisso internacional, os fins pacíficos de seu programa espacial; entretanto o mesmo continuou e continua a ser cerceado tecnologicamente pelas potências espaciais mais desenvolvidas. Dessa forma, uma revisão que incluísse e que representasse os novos objetivos gerais do programa espacial brasileiro – desenvolvimento e defesa – deveriam estar retratados no documento nacional de mais alto nível do setor.

⁴⁰ Ver, por exemplo, Wood e Weigel (2012).

Figura 2: Pirâmide de Tecnologia Espacial



Fonte: Leloglu e Kocaoglan (2008). Elaboração própria.

Segundo essa divisão, no topo da pirâmide estariam os Estados que alcançaram o maior grau de avanço tecnológico, enquanto na base se encontrariam todos os países que apenas consomem produtos e serviços espaciais. Conforme essa divisão, o Brasil estaria no terceiro nível – capacidade de produção endógena de satélites – e buscando alcançar o nível dois – capacidade de lançamento. Essa divisão é diferente daquela que define se um programa espacial é completo ou não. Para essa última, um Estado que possuiu um programa espacial completo deve apresentar capacidades próprias de fabricação, de lançamento de satélites, de controle e de operacionalização do sistema espacial, quando em órbita, por meio de bases no solo.

Em termos do programa espacial do Brasil, cabe ao PNAE a representação do conjunto das iniciativas nacionais. A partir dos projetos definidos por esse programa, são elaboradas as estimativas de orçamento para o decênio. A última atualização do PNAE⁴¹, prevista para cobrir o período de 2012-2021, apresenta as diretrizes estratégicas, os benefícios, as ações prioritárias e estratégicas do programa espacial coordenado pela AEB. O programa, de forma resumida (analisaremos mais detalhadamente seu conteúdo na próxima seção), apresenta uma série de projetos desconexos, principalmente em termos de fabricação de satélites e de veículos lançadores, muitos sendo herança da falta de comprometimento orçamentário de governos passados, o que deixou o programa do país marcado pela eterna continuidade de certas missões. Além disso, o PNAE carece de uma lógica que o conduza e que conecte todas as iniciativas espaciais do país: civis e militares. Precisa definir a *rationale* política, econômica e militar por trás do programa. Essa lacuna, nesse sentido, poderia ser preenchida por meio da elaboração de uma estratégia nacional do Brasil para o espaço.

⁴¹ As versões anteriormente publicadas foram lançadas em 1996, 1998 e 2005.

Ao retomar a vertente clausewitziana de estratégia, a partir da definição proposta por Peter Paret (1986), entende-se que estratégia é o uso das forças armadas para realizar objetivos militares e, por extensão, os propósitos políticos da guerra. Essa definição, entretanto, apresenta um escopo muito limitado de ação, restrita ao âmbito militar. Uma vez que a proposta do presente trabalho é agregar dentro de uma estratégia nacional para o espaço todos aqueles entes que possuam interesses nesse ambiente — ressaltando que todos trabalham, ao fim e ao cabo, para assegurar a realização da grande estratégia do país —, o uso de uma definição abrangente, a qual englobe não apenas os setores militares e de inteligência, mas também as dimensões econômicas e civis, apresenta-se como característica fundamental.

Uma estratégia nacional para o espaço tem de lidar com várias peculiaridades e características essenciais do setor. Lidar com altos investimentos, com tecnologia de ponta, com capacitação de recursos humanos e com cooperação internacional. Ademais, deve expressar a compreensão nacional sobre a importância do planejamento e, principalmente, da construção de cenários⁴² de uso hipotético ou imediato dos meios espaciais para o desenvolvimento e para a defesa dos interesses nacionais.

Visualizar possíveis condicionantes conjunturais que podem ocorrer no futuro, é diferente de determinar o que realmente acontecerá. Não se pode partir de uma abordagem passiva, quanto ao que pode acontecer. Essa opção por fazer nada é, às vezes, perfeitamente aceitável, uma vez que nem todas as mudanças são dramáticas ou podem ser previstas. O que se deve avaliar também é se o esforço é necessário ou possível. Pensar cenários futuros é uma parte necessária, mas não suficiente, de uma estratégia. Deve-se examinar a magnitude do setor de que trata e sua importância para o país, analisar os possíveis retornos a curto, médio e longo prazo e considerar os consequentes riscos, nacionais e internacionais, de ter ou não ter essa etapa definida.

Segundo Eligar Sadeh (2013, p. XX, tradução nossa), “o propósito de uma estratégia espacial é coordenar, integrar e priorizar as atividades espaciais nos setores militar, comercial

⁴² Cenários referem-se a uma sequência justificada e rastreável de eventos, os quais podem, plausivelmente, ser imaginados para que ocorram no futuro. Seu propósito é estimular o pensamento estratégico. De maneira simples e prática, pode-se entender a importância da criação de cenários por meio do seguinte exemplo: “se eu soubesse a dez anos atrás que X estava por acontecer, então eu teria feito A. Eu previa que Y ocorreria, então eu fiz B, o que, por fim, se mostrou uma péssima opção, pois não permitia readequação a X”. Pior situação ainda seria se a pessoa dissesse: “Uma vez que eu nem mesmo tinha cogitado o que poderia vir acontecer, eu apenas fiz B.” Esse exemplo, poderia ser ilustrado com o caso da indústria de petróleo, durante a crise de 1973. O setor demorou dois anos para reconhecer que o mundo passava realmente por uma crise de petróleo e de cinco a seis anos para cortar a capacidade de produção, por meio do fechamento de refinarias. A razão foi simplesmente a mesma que no exemplo abstrato apresentado anteriormente, não havia, naquele momento de expansão, a consciência de que mudanças na conjuntura poderia alterar tão rapidamente o cenário. (COYLE, 2003)

e civil.” Uma estratégia espacial deve ser abrangente, deve inserir o espaço dentro de um contexto mais amplo de prioridades de defesa e de desenvolvimento e especificar, de forma clara e precisa, as metas para os esforços espaciais do Estado. Estipular objetivos, tempo esperado e meios para realizá-los, principalmente, quando diante de um quadro de escassez de recursos. Além disso, cuidar para não datar a estratégia nacional com objetivos que não condizam com os cenários pensados e apresentar plano geral que oriente e justifique a escolha desses planos, é imprescindível.

Estratégia espacial também pode ser definida como sendo “um planejamento calculado para organização e para o emprego de recursos na busca de objetivos maiores, considerando as relações de causa e de efeito conhecidas e esperadas.” (MOLTZ, 2013, p. 18, tradução nossa) Essa definição parte de várias premissas do autor. Primeiro, a de que o ambiente espacial possui parâmetros reconhecidos e é suficientemente independente de outros campos de atividade para possuir seu próprio planejamento. Segundo, assume-se que um estudo cuidadoso sobre as implicações de uma série de ações tem sido empreendido e que esse planejamento será realizado ao longo do tempo. Terceiro, assume que uma estratégia global e abrangente não pode se limitar aos aspectos militares, o que se encaixa perfeitamente para o setor espacial, uma vez que ele possui aspectos de inteligência, comercial e civis que são significantes. Por último, essa definição não exclui a importância de trabalhar em cooperação com parceiros internacionais.

Dentro desse contexto, a estratégia espacial precisa retratar como lidar com os problemas das políticas, dos programas, dos projetos e do orçamento. O desenvolvimento de uma estratégia espacial deve avançar sem desconsiderar os constrangimentos orçamentários, pois eles são mais a regra do que a exceção. Para uma estratégia espacial ser formulada e se tornar efetiva, ela deve servir como base para elaboração de decisões sobre requerimentos, qualificações, orçamento e operações. Uma estratégia para o espaço deve considerar o fato de que as fronteiras tradicionais entre os diferentes segmentos do setor espacial – militar, comercial e civil – não são aplicáveis para muitas atividades que cruzam esses segmentos. Dessa forma, estratégia deve considerar questões e preocupações comuns que possam prover unidade de esforço entre os segmentos espaciais. Para melhorar a cooperação e para unificar os esforços entre os segmentos, deve-se identificar e enfatizar os benefícios comuns que cada segmento pode derivar do espaço e trabalhar para enfraquecer as barreiras entre os segmentos.

É preciso também evitar problemas comuns que ocorrem no processo de desenvolvimento de uma estratégia: (i) ampla formulação da estratégia e (ii) baixo desempenho na implementação; (iii) metas, políticas, programas e planejamento de projetos errôneos e

falhos; (iv) falha em reconhecer e considerar a escassez de recursos; (v) definir objetivos estratégicos vagos, pobres ou inatingíveis; (vi) dificuldades em identificar problemas e de entender o quadro estratégico em que o programa se insere; (vii) subestimar as próprias competências; (viii) tentar satisfazer muitos atores e demandas diferentes; (ix) falha em determinar e compreender ameaças e adversários; (x) determinar as áreas de vantagem comparativa.

Além disso, a natureza da política tende a caracterizar estratégias como reativas e não proativas; estratégias são adotadas, assim, para o curto prazo e não para o longo prazo como é necessário para satisfazer todos os interesses estratégicos. Nesse sentido, é vital focar no processo de formulação e de implementação da estratégia e nos fatores de processamento e de elaboração de políticas, de planejamento e de definição orçamentária. Se uma estratégia nacional é baseada no desenvolvimento de capacidades, ela permanecerá focada na construção e na execução de capacidades espaciais que apoiem as prioridades nacionais. Dessa forma, questões específicas, tais como o acesso ao espaço, sensoriamento remoto e o desenvolvimento de infraestrutura espacial, encaixam-se melhor na elaboração de uma estratégia.

Um enquadramento estratégico é ideal para orientar os tomadores de decisão e para maximizar os benefícios para as agências e para as outras partes interessadas no desenvolvimento do setor espacial. Adicionalmente, o estabelecimento de uma estratégia nacional para o espaço permite otimizar a seleção de parceiras internacionais. A cooperação com base em objetivos estratégicos compartilhados maximiza a defesa e os benefícios comerciais do espaço. (GALLAGHER, 2013; HEPPARD; GREEN, 2013; ROY, 2013)

Estratégia é necessária para enfrentar os desafios e para cumprir a política de várias formas. Primeira, sugerindo fundamentos teóricos da estratégia em relação à condução das atividades espaciais. Segunda, não focando, apenas, na formulação da estratégia com base na política, mas também considerando os cenários e os desafios políticos que influenciarão o sucesso de sua implementação. Terceiro, garantindo acesso aos recursos espaciais e, mais genericamente, fortalecendo os meios de um Estado propor mecanismos internacionais e contribuir para elaboração do acervo normativo internacional, de forma a assegurar o uso contínuo do espaço. Quarto, organizando melhor a unidade de esforços dentro e através de todos os setores espaciais, do militar ao civil. Isto implica otimizar a gestão e a organização do programa espacial e dos projetos, e aproximar o governo da base industrial a fim de que se aprofunde a cooperação e concretize-se os objetivos nacionais. Destaca-se que é a estratégia que apoia uma base industrial forte, robusta, vibrante e capaz de perseguir todos os desafios

estratégicos; é a estratégia que fomenta a aquisição de meios e a inovação tecnológica. Último, uma estratégia espacial deve proceder com base na natureza interdependente do espaço as outras arenas e em consonância e em reconhecimento ao desenrolar da política e das orientações estratégicas do Estado.

Sem estratégia, as atividades espaciais continuam a ter valor, mas se tornam difíceis de identificar e de executar programas e projetos de longo prazo, bem como otimizar o uso do espaço para fins de defesa e de desenvolvimento dos Estados. Estratégia é essencial para todos esses fins. A dependência do uso do espaço está se acelerando globalmente e o espaço está integrado com atividades em praticamente todos os setores de um país, principalmente os militares. Países que desejam se tornar grande potência no século XXI não podem prescindir dessa capacidade. De forma geral, potências espaciais não sofrem da falta de política espacial. Elas sofrem da falta de estratégias espaciais, as quais podem prover um caminho para conectar os meios disponíveis para realizar os fins estabelecidos pela política espacial e, acima de tudo, pela grande estratégia do país.

Assim como a END que apresenta uma justificativa para sua elaboração para um país com longínquo passado de guerras, tende-se a pensar que ele não precise de um documento de nacional de defesa —, a organização de uma ENDAE, para um país que ainda não detém meios próprios de acesso ao espaço, parece ainda mais injustificável. Da mesma forma que se apresenta na END, defende-se, no presente trabalho, que “os recursos demandados para a defesa [e para o desenvolvimento] exigem uma transformação de consciências, para que se constitua uma estratégia nacional [do Brasil para o espaço]”. (BRASIL, 2012a, p. 01)

É importante destacar que qualquer estratégia espacial é um subconjunto das Estratégia Nacional de Defesa e da Estratégia Nacional de Desenvolvimento, porém isso não significa que setores estratégicos não devam possuir uma estratégia própria. O setor espacial tem potencial para ser um setor independente dos outros setores e possuir um planejamento próprio, embora seja interdependente em termos de poder nacional. Ela deve ser abrangente, não apenas militar, incluindo estratégias para o desenvolvimento comercial, civil e de inteligência, entre outros. Além disso, ela não exclui a cooperação internacional, apenas a qualifica.

Ter uma estratégia para o espaço não significa que o desenvolvimento de qualquer documento de estratégia nacional para o espaço seja positivo. É preferível que, por meio das ações consiga-se inferir qual é a estratégia nacional do país para o espaço do que meramente ter acesso a um documento que defina o desenvolvimento estratégico do setor, mas que em nada coincide com a realidade. Na verdade, a definição de uma ENDAE pode causar, em caso

de ausência de debate prévio à elaboração da estratégia, problemas na identificação de prioridades, incompreensão de conceitos e de limitações — estejam elas relacionadas a tecnologias espaciais ou a física do ambiente espacial —, problemas de abrangência — abarcando todos os setores afetados e todos aqueles que podem vir a serem incorporados nessa dinâmica e, por fim, prejuízos aos interesses brasileiros no espaço.

Tendo em vista a definição apresentada de uma estratégia nacional para o espaço, é necessário agora entender por que o Brasil ainda não desenvolveu a sua estratégia de engajamento com o setor espacial e por que o País deveria ensejar esforços para tal fim.

3. ESTRATÉGIA ESPACIAL E O DESENVOLVIMENTO DO PEB

A premissa geral desse trabalho refere-se ao fato de que as atividades espaciais brasileiras carecem de objetivos e metas estratégicas bem-definidas, isto é, de uma estratégia nacional de desenvolvimento das atividades espaciais (ENDAE), que possa coordenar, orientar, integrar e priorizar os esforços e o uso dos recursos nacionais de maneira a realizar os objetivos da grande estratégia do país. Para essa seção, analisar-se-á a racionalidade do programa espacial brasileiro até o presente, apontando, sem a pretensão de ser exaustivo, alguns dos principais elementos que impediram o país de desenvolver uma estratégia nacional para o espaço.

O início do engajamento brasileiro com o setor aeroespacial foi, preferencialmente, voltado para o desenvolvimento do segmento aeronáutico. A organização do setor aeroespacial brasileiro teve início com a criação do Ministério da Aeronáutica (MAer) e da formação da Força Aérea Brasileira (FAB)⁴³. Essa iniciativa demonstra que o Brasil reconhecia que não poderia permanecer sem uma arma aérea independente e organizada. Previamente ao surgimento dessas duas instituições, o Brasil contava com a Aviação Naval, comandada pela Marinha, e com a Aviação Militar, comandada pelo Exército; entretanto, essas aviações não possuíam nenhuma coordenação entre si. Com a criação da nova pasta, as aeronaves e o pessoal dessas duas aviações militares foram reunidos para dar origem à FAB. (ALMEIDA, 2006)

Esse período teve papel fundamental no processo de desenvolvimento do setor aeroespacial nacional, contribuindo, principalmente, com a estruturação de instituições-chave, como o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), no Rio Grande do Norte, e a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer). Como a grandeza atual da Embraer evidencia⁴⁴, o foco na

⁴³ Por decreto do presidente Getúlio Vargas, de 20 de janeiro de 1941, cria-se a FAB.

⁴⁴ Na segunda metade do século XX, o Brasil logrou instituir uma indústria aeronáutica própria. A indústria aeronáutica brasileira hoje, no entanto, não produz tudo o que vai em uma aeronave: a motorização -

aviação civil relegou o programa espacial ao segundo plano. Essa preferência em si, não é problemática, nesse primeiro momento, e nem impede o começo da institucionalização do programa, uma vez que as pesquisas espaciais foram lançadas, apenas, em fins da década de 1950; porém denota menor grau de planejamento e de comprometimento com o desenvolvimento estratégico desse setor, o qual é percebido, nessa época – e nas décadas subsequentes -, como pesquisa científica e tecnológica de caráter meramente exploratório.

A participação do Brasil em atividades de pesquisa e de desenvolvimento da área espacial deu-se a partir da criação, em 1961, do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE⁴⁵) pelo Presidente da República, Jânio Quadros. Esse grupo definiu as primeiras diretrizes para as atividades espaciais brasileiras. Nesse mesmo contexto, o Ministério da Aeronáutica, em 1963, passa a tentar desenvolver, em conjunto com a iniciativa privada, pequenos foguetes de sondagem meteorológica. Esse projeto, entretanto não evoluiu. É criado, então, no mesmo Ministério, o Grupo Executivo de Trabalhos, Estudos e Projetos Espaciais (GETEPE), que mais tarde, no mesmo ato de sua extinção, em 1969, daria origem ao Instituto de Atividades Espaciais (IAE), dentro do Centro Técnico Aeroespacial (CTA). Dessa forma, a evolução dessas ações desenvolve-se em dois segmentos paralelos, que podem ser divididos em civil⁴⁶ e em militar⁴⁷, em função de seus objetivos. (MONTENEGRO, 1997)

Com a década de 1970, surge a prioridade para o aprimoramento da infraestrutura de apoio à industrialização, principalmente energia e transportes, diversificação da indústria petroquímica e modernização de laboratórios. Estabelecidas pelo governo Médici, essas ações estão calcadas no Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED) e também no Plano Metas e

correspondente a algo em torno de 30% do valor total de um avião -, os sistemas aviônicos e as ligas metálicas estruturais ainda são importados. Essas limitações representam, até certo ponto, alguns nuances da qualificação da indústria aeronáutica nacional e dificultam, de certa forma, a independência total do país nesse setor. Exemplo das dificuldades advindas dessas limitações foi a impossibilidade de a Embraer vender seus aviões EMB-314 Super Tucano para a Força Aérea da Venezuela, em 2006, devido às restrições impostas pelo governo norte-americano quando da exportação de produtos que contenham tecnologia norte-americana. O Governo dos EUA, de acordo com a lei de controle de exportação de tecnologias norte-americanas, tem o poder de veto nas vendas de qualquer equipamento militar que conte com tecnologia produzida naquele país. Neste caso, o Super Tucano conta com sistema inercial de voo, computador de bordo, motor e hélice, além de outros sistemas de origem norte-americana.

⁴⁵ O Decreto nº 51.122, de 03 de agosto de 1961, pode ser considerado o embrião das atividades espaciais no Brasil. Nele, é criado o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), que tem por objetivo dotar o país de infraestrutura capaz de realizar trabalhos relativos à utilização pacífica do espaço exterior, constituir um núcleo de técnicos e de pesquisadores especializados e promover a cooperação com países já integrantes desse círculo de atividades.

⁴⁶ O GOCNAE, na sequência, dá origem à Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE). Esse organismo, em 1971, passa por uma transformação e dá origem ao Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), perdendo sua característica normativa e passando ao setor executivo.

⁴⁷ O MAer, em 1964, começa a construção, no RN, de um Centro de Lançamento de Foguetes (CLBI) para teste de foguetes balísticos. Dessa época até o início da década de 70, o MAer, através do Instituto de Atividades Espaciais (IAE), criado dentro do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), continua o desenvolvimento, junto à indústria, de um programa de Foguetes de Sondagem Meteorológica para Força Aérea (SOMFA).

Bases para a Ação de Governo⁴⁸. Assim, a partir desse período, a questão científica e tecnológica passa a ter uma visibilidade política até então inexistente.

No I Plano Nacional de Desenvolvimento (I PND⁴⁹, de 1971), já no seu início, aponta-se que implantar-se-ia um sistema de Centros de Tecnologia **em áreas de Infraestrutura** [grifo nosso] e de Indústrias Básicas, como energia elétrica, tecnologia nuclear, petróleo, telecomunicações, siderurgia, pesquisa mineral e **pesquisa espacial** [grifo nosso]. O mais interessante, entretanto, é notar que essa menção é acompanhada de projetos específicos determinados a cada um dos principais atores envolvidos com o PEB⁵⁰. (BRASIL, 1971)

No II PND, consta que o PEB deveria ser coordenado pela Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE⁵¹), envolvendo as atividades espaciais de interesse militar e aquelas voltadas à utilização de tecnologia espacial para o desenvolvimento de sensoriamento remoto, de comunicações, de estudos meteorológicos, etc. No II Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PBDCT⁵²), do II PND, promove-se a

⁴⁸ É importante registrar a presença constante e explícita da questão científica e tecnológica, nos planos estratégicos nacionais a partir de 1968, com a publicação do PED, bem como nos PNDs que o sucederam.

⁴⁹ O PND estabelece as diretrizes específicas e as atribuições dos organismos do setor. No que concerne à pesquisa espacial, define: com a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE), as pesquisas relacionadas com as atividades espaciais ganharão maior dimensão e melhor sistematização. *A COBAE, como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional, desempenha funções normativas e de assessoramento do Presidente da República, sugerindo-lhe o estabelecimento de diretrizes para cumprir-se e atualizar-se o Plano Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE) [grifo nosso].* O INPE conduzirá, no triênio, projetos de pesquisa nas seguintes áreas: geodesia geométrica e dinâmica, incluindo a utilização de laser para rastreamento de satélite; meteorologia, com estações receptoras de fotografias tiradas por satélites, radiossondagem e radiação, e também foguetes de sondagem; ciência espacial, com foguetes de sondagem e estudos de processos fotoquímicos mediante radiopropagação em tungstênio; estudos de viabilidade de implantação de sistema educacional via satélite, dentro do programa da Comissão Interministerial de Sistemas Avançados de Tecnologias Educacionais; geomagnetismo com utilização de magnetômetro automático e processamento por computador; geofísica com utilização de laser; pesquisas com balões estratosféricos para telemetria de fótons de alta energia; pesquisa de ruídos atmosféricos para prever o efeito da interferência em radiocomunicações e para estudos de propagação de baixas frequências e de camadas mais baixas da ionosfera; aplicação de sensores remotos; estudos de radioastronomia, especialmente pela observação dos fenômenos solares em radiofrequência e suas correlações com distúrbios ionosféricos; estudos da ionosfera terrestre por meio de rádio sondagem. (MONTENEGRO, 1997)

⁵⁰ Projetos prioritários elencados: 1. INPE: 1.1. Projeto SERE; 1.2. Pesquisa Fundamental; 1.3. Análise de Sistemas; 2. Ministério da Marinha: 2.1. Implantação de Sistemas de Teleprocessamento; 2.2. Técnicas de Navegação por Satélite; 2.3. Pesquisa com Sensores Remotos; 2.4. Formação de Pessoal para Atividades Espaciais; 3. Ministério do Exército: 3.1. Aquisição de Tecnologia em Mísseis Teledirigidos; 3.2. Implantação do Laboratório de Propelentes Sólidos; 3.3. Implantação do Sistema de Provas para Mísseis Táticos; 4. Ministério da Aeronáutica: 4.1. Pesquisa e Desenvolvimento de Sondagens Aerológicas; 4.2. Foguetes de Sondagem; 5. Ministério das Comunicações: 5.1. Satélite Doméstico de Comunicações. (BRASIL, 1971)

⁵¹ Criada em 1971, essa Comissão, vinculada ao Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), servia como órgão complementar do Conselho de Segurança Nacional, para desempenhar funções normativas e de assessoramento do Presidente da República. É importante destacar que a COBAE carecia da função de gestão do programa.

⁵² O II PBDCT traz para a política espacial um nível de detalhes quase que surpreendente, pois os projetos prioritários para o setor previam: (i) aquisição de tecnologia em materiais para mísseis teledirigidos; (ii) completação do sistema de provas para mísseis táticos (Marambaia); (iii) desenvolvimento de foguetes (CTA); (iv) implantação de usina-piloto de propelentes sólidos (MExer.); (v) implantação e operação de laboratório de processos de combustão (INPE-CNPq); (vi) estudo da decomposição catalítica dos percloratos de amônia e lítio (MExer.); (vii) satélite científico (INPE-CNPq); (viii) SERE/Landsat (INPE-CNPq). (BRASIL, 1974)

modernização tecnológica em quase todos os ramos de atividades, no intuito de reduzir a importação de tecnologia. Para tal, estimula-se a inovação na empresa nacional e procura-se estabelecer vínculos entre a empresa e o sistema de pesquisas. (BRASIL, 1974)

A profunda crise econômica que o País atravessa, nos anos de 1980, com momentos de dificuldades variáveis, faz com que a ênfase em ciência e em tecnologia se enfraqueça. A falta de políticas e de ações direcionadas, aliada a grande carência de recursos, transforma esse período em uma fase sem rumo. Diferentemente dos planos anteriores, o III PND não demonstra preocupação com os detalhes. Seu enfoque reside, apenas, em propostas gerais e em perspectivas de longo prazo.

O III PBDCT⁵³, assim como o III PND, não traz projetos ou atividades, especificamente, discriminadas; entretanto, é nesse momento, em 1978, que se estabelece a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB): o novo instrumento básico de implementação da política espacial para o período. Dessa forma, as atividades espaciais que, no Brasil, surgiram a partir de vertentes distintas — uma com objetivo de criar uma infraestrutura para realizar trabalhos relativos à utilização pacífica do espaço exterior e outra direcionada ao desenvolvimento de foguetes para fins diversos —, consolidam-se em uma missão comum. É a partir deste momento que se consagra a criação de uma missão espacial completa, com objetivos bem definidos e prazos estabelecidos. (MONTENEGRO, 1997)

Elaborada pela COBAE, a MECB tem como objetivo promover a pesquisa científica, a capacitação de pessoal e a geração de tecnologia espacial no Brasil com envolvimento da indústria nacional. Contemplava ainda o desenvolvimento, sob a responsabilidade do INPE, de quatro pequenos satélites com aplicações direcionadas à coleta de dados ambientais, SCD-1 e 2, que foram lançados em 1993 e 1998, respectivamente —, e ao sensoriamento remoto, SSR-1 e 2, nunca desenvolvidos; e de um veículo lançador de satélites, este sob a responsabilidade do IAE, o VLS-1. Mais especificamente, os esforços iniciais culminam com a proposta de uma missão para colocar satélites em órbita — a partir de bases nacionais e com veículos lançadores também nacionais que permitissem a alavancagem da tecnologia espacial nacional.

É importante salientar que, além dos satélites propriamente ditos, a MECB contemplava também o desenvolvimento e a implantação de toda a infraestrutura de solo necessária ao desenvolvimento, à integração e aos testes de subsistemas de satélites e às atividades de rastreamento e de controle em órbita dos veículos espaciais. Desse modo, paralelamente às atividades de desenvolvimento dos satélites, foi criada uma importante infraestrutura de solo, que inclui o

⁵³ Decreto 85.118/1980.

Laboratório de Integração e Testes (LIT) e o Centro de Rastreamento e Controle de Satélites (CRC), que engloba duas estações terrenas de rastreamento, uma localizada em Cuiabá, no Mato Grosso, e outra localizada em Alcântara, no Maranhão, além do Centro de Controle de Satélites (CCS), localizado em São José dos Campos, São Paulo. Outro objetivo importante da MECB era promover o envolvimento da indústria nacional no desenvolvimento dos projetos, buscando gerar, no parque industrial brasileiro, a capacitação tecnológica voltada ao projeto e à fabricação de componentes, de sistemas espaciais e de equipamentos de solo.

No início da década de 1990, devido às mudanças no cenário internacional e ao processo de redemocratização, efetivou-se a substituição da COBAE por uma nova instituição, a Agência Espacial Brasileira (AEB), órgão civil vinculado à Presidência da República e que ajudava a sinalizar o caráter pacífico das atividades espaciais brasileiras. É nesse período de fragilidade econômica e institucional do país que o Brasil se torna membro do Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR), em 1995, aquiescendo as pressões externas e trazendo dificuldades para seu projeto de foguetes. Além disso, é nesse momento que o Brasil inicia seu projeto mais inovador de cooperação internacional — cooperação espacial Brasil-China, em 1988⁵⁴; elabora seus principais documentos de política espacial; cria os organismos responsáveis pela nova etapa do PEB; e, contraditoriamente, reduz os investimentos no setor.

Em termos da governança geral do programa, segue-se, ao longo da década de 1990, um novo processo de institucionalização do PEB. A partir da lei 8.854, de 10 de fevereiro de 1994, estabelece-se a Agência Espacial Brasileira (AEB), nova responsável pela coordenação das atividades espaciais nacionais, em substituição à COBAE. Pelo Decreto 1.332, de 8 de dezembro de 1994, atualizou-se a PNDAE, estipulando, como apresentado na seção anterior, as diretrizes gerais do PEB. (BRASIL, 1994b) Em 10 de julho de 1996, instituiu-se o Sistema Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais (SINDAE), “com a finalidade de organizar a execução das atividades destinadas ao desenvolvimento espacial de interesse nacional”. (BRASIL, 1996) Esse ciclo de renovação institucional culmina na edição do primeiro PNAE, elaborado pela AEB, em 1996.

Por fim, o maior revés do PEB, em termos de governança geral do programa, foi o Decreto 4.718, de 4 de junho de 2003, que mudou a posição relativa da AEB na estrutura federal, modificando seu vínculo de ligação direta com a Presidência da República, conforme estabelecido na sua lei de criação, para autarquia vinculada ao então Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), tal como previsto no Decreto 3.280, de 8 de dezembro de 1999.

⁵⁴ Para uma análise aprofundada do modelo de cooperação espacial entre Brasil e China, ver Costa Filho (2006).

Quanto à transição entre organismos de coordenação do PEB, destaca-se a falta de mecanismos de controle destes sobre os órgãos executores. Divergências internas em relação à política espacial afetam a estabilidade da tarefa e geram conflitos entre as organizações que integram o Sistema. A origem dessas divergências remonta à época da COBAE, segundo Costa Filho (2002, p. 111)

“[...] a criação da COBAE na década de 1970 trouxe duas principais consequências ao cenário das atividades espaciais brasileiras. Se por um lado o programa espacial ganhou conotações militares, pelo menos no que tange à sua coordenação, por outro, trouxe uma definição no papel dos atores institucionais. Essa definição causou uma separação entre a pesquisa civil e militar, trazendo consigo a característica marcante das atividades espaciais [nacionais]: a bi-institucionalidade”.

Assim, a fragilidade institucional da AEB aparece como característica semelhante à da COBAE, antes da criação da agência. Para Costa Filho (2002, p. 166), “a COBAE, responsável por orquestrar toda a MECB, não conseguiu exercer, efetivamente, seu papel, devido à falta de estrutura física e de recursos humanos que pudessem participar como coordenadores do programa junto às instituições. Assim, favorecidos por um arranjo institucional deficiente, o INPE e o CTA desenvolveram seus subprogramas de maneira dissociada”. Além disso, Costa Filho (2002) argumenta que a divisão de responsabilidades e as diferenças culturais entre o INPE e o CTA contribuíram para a obtenção de resultados distintos: o veículo lançador brasileiro continua em fase de qualificação em voo; mas os satélites previstos foram desenvolvidos, SCD-1 e 2, e os satélites de sensoriamento remoto, contrariamente ao que se pretendia na MECB, foram produzidos por meio de parceria internacional com a China.

Diferentemente da COBAE e tentando corrigir essa fragilidade, a AEB adotou medidas para reforçar a coordenação sistêmica, tais como; centralização dos recursos orçamentários do PNAE e a execução direta de projetos. Quanto à primeira medida, a AEB logrou sucesso, pois é a atual responsável pela coordenação do orçamento do PEB; entretanto, em termos da segunda medida, o mesmo não se verifica. Atualmente, a AEB acaba apenas exercendo o papel de repasse orçamental. Ela não interfere e nem define a agenda central de projetos, dando, somente, continuidade aos programas propostos por INPE e DCTA (antigo CTA)⁵⁵.

Ressalte-se, além disso, que a posição relativa da AEB na estrutura da burocrática federal — vinculada ao MCT e não mais à Presidência da República, como no momento de sua

⁵⁵ Segundo Gattaz (2011), a não identificação de um objetivo comum único da rede e das interdependências entre os agentes do setor aeroespacial impossibilitou o alinhamento das ações e das rotas. Isso provocou a geração de conflitos de comunicação, a falta de transparência, a ausência de colaboração e de investimento na rede. Essas dificuldades aumentaram o grau de racionalidade limitada, oportunismo e assimetria informacional nas interações entre os agentes, aumentando os custos de transação e fragilizando a governança da rede.

criação — resulta em fragmentação do processo decisório e em ‘perda de autoridade’ sobre os órgãos executores. O reforço da linha de comando, com a AEB na posição hierárquica mais alta, aumentaria a coerência entre as atividades do programa espacial brasileiro, objetivo que também poderia ser atingido, de forma mais compatível com os requisitos específicos da tarefa, por meio de uma estrutura unificada com poucos níveis hierárquicos, caso de um comando espacial, ao modelo dos comandos do exército, ou de uma secretaria especial da presidência da república, como o caso da Secretaria de Portos ou de Aviação Civil, ou, por último, por meio da reestruturação do Conselho Nacional de Defesa (CEPIK, 2014).

Motivadas pela necessidade de superação das deficiências tecnológicas e de redução dos elevados custos dos projetos espaciais, as iniciativas de cooperação internacional têm se multiplicado a ponto de comprometer a coerência interna do programa espacial brasileiro; provocar a pulverização dos escassos recursos disponíveis, orçamentários e humanos; e superar a capacidade de resposta da estrutura organizacional do setor. Com maior destaque, apresentam-se a cooperação com a República Popular da China, satélites, e com a Ucrânia, lançadores.

Embora tenha sido iniciada em fins da década de 1980, a cooperação espacial com a China inicia, tanto em termos de política externa como para o próprio avanço do programa espacial, uma nova etapa, na qual o Brasil busca desenvolver a cooperação internacional consequente e cooperativa. Nesse caso em especial, a representação do primeiro modelo de cooperação sul-sul para o co-desenvolvimento de alta tecnologia. (COSTA FILHO, 2006) O programa CBERS (satélite sino-brasileiro de sensoriamento remoto) previa o desenvolvimento e a superação conjunta de entraves tecnológicos de ambos os programas satelitais de China e de Brasil, além de reduzir a dependência dos dois países de serviços estrangeiros de observação da terrestre.

Para o Brasil, o interesse em convergir os avanços espaciais, como a experiência chinesa de construir satélites e foguetes lançadores, tornava a cooperação espacial com os chineses uma ferramenta que poderia acelerar o processo de desenvolvimento tecnológico nacional. Inicialmente, o programa CBERS previa o desenvolvimento e a construção de dois satélites idênticos, CBERS-1 e 2, lançados, em 1999 e 2003⁵⁶, respectivamente. Em 2002, foi assinado

⁵⁶ O primeiro satélite da série sofreu atrasos na produção e foi lançado, apenas, em 1999. Desde então, outros três satélites já foram lançados, CBERS-2 (2003), CBERS-2A (2007) e CBERS-3 (2013). O CBERS-3 foi lançado em 9 de dezembro de 2013; porém, devido a uma falha no foguete chinês, não conseguiu entrar na órbita programada. Devido ao problema relacionado ao lançamento do CBERS-3, o lançamento do CBER-4 teve o planejamento de seu lançamento antecipado e deve ser lançado ainda em 2014. (INPE, 2013a, 2013b)

um acordo para a continuação do programa, com a construção dos satélites CBERS-3 e 4, com novas cargas úteis e nova divisão de investimentos⁵⁷.

Com a Ucrânia, o governo brasileiro firmou um tratado de cooperação, cujo objetivo era a construção e o lançamento, a partir de solo nacional, do foguete Cyclone-4, provendo, assim, a disposição de lançamentos necessárias ao programa espacial, ao mesmo tempo em que possibilitaria a inserção do Brasil no segmento de lançamentos comerciais. (AMARAL, 2010a) Essa entrada no mercado poderia ser em forma de fomentar o desenvolvimento da indústria nacional. A constituição da empresa binacional, Alcântara Cyclone Space (ACS), representaria, juridicamente, a união e o compromisso desses dois Estados com esse projeto.

Embora a cooperação com a Ucrânia tenha sido percebida como uma forma de contornar a dependência tecnológica das potências e as limitações em termos de transferência de tecnologia, os recentes acontecimentos na Ucrânia, como a desestabilização política e econômica e a o processo de independência das provinciais onde se localiza a indústria espacial daquele país, indicam a necessidade de reavaliar tal escolha à luz de uma percepção realista da distribuição de poder no sistema internacional. Uma vez que não haverá transferência de tecnologia de foguetes ucranianos ao Brasil e tendo em vista o longo horizonte de tempo que a Ucrânia necessitará para se recuperar da crise que a assola, o comprometimento com o desenvolvimento de meios nacionais de lançamento parece indicar que o investimento em projeto endógeno volta a ser uma opção e, talvez, uma necessidade.

Em termos de comprometimento orçamentário condizente com a envergadura de um programa estratégico, nota-se que o programa espacial durante a década de 1990 sofreu com a drástica redução dos investimentos nos principais projetos estruturantes. Segundo Roberto Amaral (2011a), no período entre 1990 e 2003, por exemplo, o dispêndio médio por ano com o PEB girava em torno de apenas US\$ 38 milhões, sendo que, no ano de 1999, esse valor foi de apenas US\$ 8 milhões. Se a análise recair sobre um projeto estratégico para o país e para seu programa espacial, como é o caso de veículo lançador de satélites (VLS), é possível compreender as dificuldades financeiras de se qualificar essa tecnologia para voo.

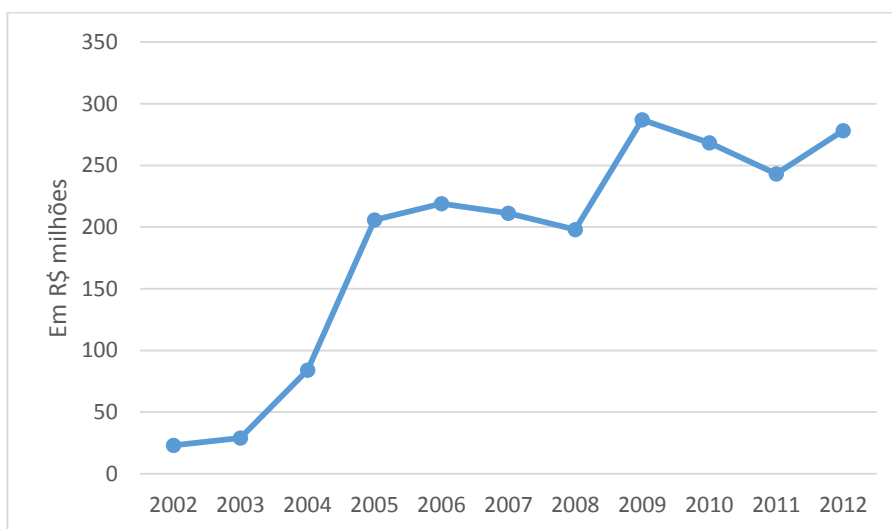
Em 1995, o valor destinado para o VLS foi de US\$ 27,5 mi, passaram para US\$ 18,7 mi, em 1996, para US\$ 11,2 mi, em 1997, para US\$ 10,4 mi, em 1998, para, finalmente, chegar a US\$ 1,6 mi, em 1999. Cabe ressaltar que o valor investimento no desenvolvimento de veículos

⁵⁷ Enquanto a divisão de gastos com os dois primeiros satélites do programa teve a divisão 30% Brasil e 70% China, a divisão tornou-se igualitária a partir da renovação do projeto, em 2002, para os satélites 3 e 4.

lançadores superar a casa de bilhões de dólares⁵⁸, sendo assim, os montantes investidos nesse período mostravam-se insignificantes e não condizentes com um programa estratégico para segurança e para o desenvolvimento do país.

Como consequência direta desse descaso, em 2003, ocorreu um grave acidente em Alcântara, vitimando 21 técnicos e pesquisadores envolvidos na preparação do teste de lançamento do VLS. (BRASIL, 2004) Segundo Rollemberg (BRASIL, 2010b), a penúria de recursos teria sido uma das causas do acidente de 2003. Além disso, permanecem dúvidas quanto à complexidade do conjunto de causas, nacionais e internacionais, que levaram ao trágico acidente. A partir de então, percebe-se a disposição de destinar maior fatia orçamentária para o PEB. A partir de 2005, como se pode notar no **Gráfico 7**, a disposição orçamentária mudou consideravelmente, uma vez que o orçamento executado passou a ser mais do que o dobro do ano anterior. Entretanto, é importante destacar que, apesar de os valores executados estarem crescendo, ano a ano, esses valores ainda estão muito aquém das principais potências espaciais⁵⁹ e a velocidade de crescimento é muito baixa.

Gráfico 7: Valores da Execução Orçamentária do PEB, 2002-2012



Fonte: elaboração própria, a partir de www.planejamento.gov.br.

⁵⁸ Segundo Amaral (2010a), o desenvolvimento totalmente próprio de foguetes a propulsão líquida, similares ao Cyclone, requer investimentos superiores a US\$ 2 bilhões e pelo menos 10 anos de intensos trabalhos.

⁵⁹ Em 2012, EUA (US\$ 47,9 bi), ESA (US\$ 5,1 bi), Rússia (US\$ 4,6 bi), Japão (US\$ 3,3 bi), China (US\$ 3,1 bi) e Índia (US\$ 1,2 bi). (SPACE FOUNDATION, 2013)

A fim de promover a maior coordenação dos projetos espaciais do país, a AEB, em 2005, lança uma nova revisão do PNAE para o período 2005-2014. Esse documento evidencia, já no início, quais são seus objetivos:

“[...] capacitar o país para desenvolver e utilizar tecnologias espaciais na solução de problemas nacionais e em benefício da sociedade brasileira, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, por meio da geração de riqueza e oferta de empregos, do aprimoramento científico, da ampliação da consciência sobre o território e melhor percepção das condições ambientais.” (BRASIL, 2005, p. 13)

Esse documento mantém a mesma linha que vinha sido mantida nas revisões anteriores, bem como segue a característica generalista e pouco objetiva do período do III PND.

Concomitantemente ao lançamento do PNAE 2005-2014, reforça-se, no Brasil, o processo de elaboração de documentos doutrinários de defesa nacional. Esses documentos, PND, END e LBDN, articulam-se com outros planos nacionais de desenvolvimento econômico, social e científico-tecnológico para formular um quadro geral de grande estratégia nacional. (CEPIK, 2014) Nesse sentido, tem relevância destacada a END, a qual reconhece o papel estratégico do setor espacial. Embora esse novo grau de destaque do setor espacial tenha simbolizado um grande avanço, pouco mudou efetivamente. O programa não se tornou, com efeito, uma política de Estado. Esperava-se, conseqüentemente, que esse processo resulta-se na elaboração de uma estratégia de engajamento nacional para com o desenvolvimento das capacidades espaciais nacionais; entretanto, o que ocorreu, na verdade, foi apenas a antecipação da revisão do PNAE, lançada para o período 2012-2021.

Essa nova revisão do PNAE estabelece as seguintes diretrizes estratégicas:

“1) *Consolidar a indústria espacial brasileira*, aumentando sua competitividade e elevando sua capacidade de inovação, inclusive por meio do uso do poder de compra do Estado, e de parcerias com outros países. 2) *Desenvolver intenso programa de tecnologias críticas*, incentivando a capacitação no setor, com maior participação da academia, das instituições governamentais de C&T e da indústria. 3) *Ampliar as parcerias* com outros países, priorizando o desenvolvimento conjunto de projetos tecnológicos e industriais de interesse mútuo. 4) *Estimular o financiamento de programas calcados em parcerias públicas e/ou privadas*. 5) *Promover maior integração do sistema de governança das atividades espaciais* no país, por meio do aumento da sinergia e da efetividade das ações entre os seus principais atores e da criação de um Conselho Nacional de Política Espacial, conduzido diretamente pela Presidência da República. 6) *Aperfeiçoar a legislação* para dinamizar as atividades espaciais, favorecendo e facilitando as compras governamentais, o aumento de recursos para o Fundo Setorial Espacial, e a desoneração da indústria. 7) *Fomentar a formação e capacitação de especialistas* necessários ao setor espacial brasileiro, tanto no país quanto no exterior. 8) *Promover a conscientização da opinião pública sobre a relevância* do estudo, do uso e do desenvolvimento *do setor espacial brasileiro*.” (BRASIL, 2012c, p. 08, grifo nosso)

A partir da análise desse documento, é possível perceber que, apesar de se tratar de um programa nacional, ele não estabelece metas estratégicas para o programa. Ele indica apenas as

diretrizes gerais. Não coordena nem confere uma racionalidade correlacionada com as metas estratégicas do país. Conquanto tenha definido um conjunto de projetos e de investimentos necessários, o PNAE 2012-2021 não apresenta hierarquização na carteira de projetos⁶⁰. Identifica-se, entretanto, na definição de projetos mobilizadores e na preocupação com a captação das demandas nacionais, quais poderiam ser os principais projetos nacionais: satélites de sensoriamento remoto, meteorologia e comunicações; e veículos lançadores de microsatélites e de porte intermediário. Ainda assim, tais projetos constam ao lado de outros em uma extensa lista de projetos em processo de qualificação, por meio do qual evidencia-se o papel articulador da AEB, mais do que de fornecer direção estratégica e priorização aos órgãos executores do programa.

Além disso, uma vez que a execução orçamentária não realiza todos os gastos necessários para executar os projetos, seria lógico tornar essa lista mais enxuta, definindo a ordem prioritária segundo a importância estratégica de longo-prazo. Apesar dos avanços observados no processo de planejamento, o documento programático não definiu valores e competências essenciais a serem desenvolvidas pelo conjunto de organizações envolvidas.

Por sua vez, e considerando as diretrizes estratégicas propostas na END, as forças armadas brasileiras, sob a responsabilidade do Comando da Aeronáutica (COMAER), iniciaram um processo de elaboração de um programa próprio: o Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE), aprovado pelo COMAER em maio de 2012. Para elaborar e para coordenar esse programa, foi criada a Comissão de Coordenação e Implantação de Sistemas Espaciais (CCISE).

À CCISE caberá obter autonomia de todas as fases de uma missão espacial, além de buscar a modernização de diversos sistemas já utilizados, como o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), o Sistema de Enlaces Digitais da Aeronáutica (SISCENDA), o Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS) e o Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC2). (XAVIER, 2012). Ou seja, à CCISE deverá buscar

⁶⁰ Para mais informações sobre os projetos previstos no PNAE 2005-2014, ver Brasil (2005). Por exemplo, são descritas sete famílias de projetos de satélites a serem desenvolvidos (CBERS, Amazônia, Lattes, SAR, SGDC, GEOMET, Sabiá-Mar), totalizando onze satélites até 2020. É importante notar que dentre os projetos de satélites que constam no PNAE 2012-2021, apenas, o SGDC, projeto encomendado pelo MD, consta na lista. Isto é, a carteira de projetos pode vir a ser ainda maior com as demandas do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE). Isso, é claro, sabendo que o último satélite produzido inteiramente pelo Brasil foi o SDC-2, lançado em 1998. Outra incongruência presente nesse documento é a falta de adequação e de atualização do projeto VLS para suportar satélites de maior porte, ou que, no mínimo, suportem a Plataforma Multimissão (PMM), há anos em processo de finalização pelo INPE. Dessa forma, ao término do projeto da PMM, haverá a possibilidade de inclusão de carga útil nessa plataforma, tornando-a apta para operar no espaço; porém, deverá ser lançada por lançador estrangeiro, pois o VLS, mesmo que qualificado para voo, não poderá carregar qualquer satélite que utilize a PMM.

contribuir com a capacitação da indústria nacional de defesa nesse segmento, visando à independência, à inovação tecnológica e ao domínio do espaço, sem descuidar do emprego do segmento orbital pelas Forças Armadas, no cumprimento de suas missões singulares.

Especificamente, a CCISE tem as seguintes atribuições:

“(i) definir, sob supervisão do Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER), e em coordenação com o Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), com os Estados-Maiores da Armada (EMA) e do Exército (EME), as estratégias de implantação, de integração e de financiamento de sistemas espaciais relativos à defesa; (ii) dirigir, coordenar e integrar, à luz das diretrizes da END e em estreita ligação com o EMCFA, o EMA, o EME e o EMAER, todos os trabalhos concernentes à concepção, à definição de requisitos, à integração e à implantação de sistemas espaciais concernentes à defesa, incluindo os respectivos segmentos orbitais e a relativa infraestrutura de operação, tanto dos componentes de uso exclusivo do Ministério da Defesa, quanto daqueles de uso compartilhado com outros órgãos públicos e/ou privados; e (iii) representar, após prévia coordenação, o MD e as Forças Singulares, em todos os atos que se fizerem necessários à implantação de sistemas espaciais relativos à defesa.” (XAVIER, 2012, p. 08)

Para cumprir suas responsabilidades, a CCISE conta com o PESE. Esse programa trabalha com o planejamento e o desenho de cenários para emprego de ativos espaciais no curto, no médio e no longo prazos, e tem como horizonte duas décadas. O PESE aponta as premissas operacionais e técnicas necessárias ao emprego de sistemas espaciais pelas Forças Armadas, com foco na definição das suas necessidades e requisitos. Além disso,

“[O] PESE, cujo custo total estimado é de R\$ 8,5 bilhões até 2020, dos quais R\$ 113 milhões constam do Orçamento da União em 2014, também englobará os sistemas que estão em fase de planejamento ou de implantação, como o Sistema Integrado de Monitoramento das Fronteiras (SISFRON) e o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SISGAAZ, além dos sistemas civis como o de Proteção da Amazônia (SIPAM) e o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL). Apesar de terem utilidade dual, os planos do MD para o setor espacial visam, primariamente, atender as suas próprias exigências. Isso não significa dizer, no entanto, que as diferentes iniciativas brasileiras nesse campo não venham a convergir em algum momento.”(MILESKI, 2013, p. 08)

O PESE, nesse sentido, significa uma nova etapa para as forças armadas brasileiras. Ele objetiva trazer para a realidade das operações militares do país, o conceito de emprego das forças em rede (do inglês, *Network Centric Operations*)⁶¹. Além disso, uma das principais

⁶¹ As Operações Centradas em Redes (OPRs) dependem de computadores e de tecnologias de comunicação em rede para compartilhar uma consciência de campo de batalha. Nesse modelo, afirma-se que a consciência compartilhada aumenta a sinergia para comando e controle, resultando em melhores tomadas de decisão e habilidade de coordenar operações militares complexas a longas distâncias. A OPRs propõe a aplicação de conceitos da era da digital para aumentar a velocidade das comunicações e a consciência situacional das forças, melhorando tanto a eficiência como a efetividade das operações militares. Advoga-se que isso permitiria menores unidades combatentes, operando de forma independente, empreendendo diferentes tipos de missões que as forças que não operam em rede. Essa teoria pretende aumentar a colaboração, facilitando o tráfego mais fluído de informações no campo de batalha, de forma que os dados adquiridos são compartilhados, processados em informações e, então, oferecido, rapidamente, à pessoa ou ao sistema que precisa dela. Satélites são cruciais para

inovações do PESE é o objetivo de se criar um Centro de Operações Espaciais (COPE), que seria subordinado ao Comando de Defesa Aeroespacial Brasileiro (COMDABRA). Ao COPE, caberia coordenar todas as atividades que façam uso de constelações de sistemas espaciais, provendo serviços nas áreas de comunicações, observação, mapeamento de informações, posicionamento e monitoramento espacial para o MD e seus três comandos, e outros usuários governamentais.

Assim, considerando-se as transformações observáveis nas atividades espaciais em todo mundo e os motivos pelos quais o Brasil deveria ter uma ENDAE, a atual estrutura da área espacial na administração pública federal apresenta-se inadequada para lograr os requisitos e os benefícios de natureza estratégica. A análise desse processo de evolução do programa espacial brasileiro permite, assim, concluir que o Brasil nunca possuiu, de fato, uma estratégia nacional de desenvolvimento das atividades espaciais. Houve, com efeito, períodos em que o país apresentou, de certa forma, uma estratégia espacial, como no caso da MECB. Entretanto, as atividades espaciais, no Brasil, na medida em que envolvem diversas instituições civis e militares, demandam articulação central de governo para melhor direcionar essas ações.

Em síntese, vários são os motivos que levaram o Brasil a não ter desenvolvido uma ENDAE ao longo do desenvolvimento do seu programa nacional. Durante a primeira década (1961-1971), devido à baixa compreensão das vantagens estratégicas, operacionais e táticas oferecidas pelos recursos espaciais e o crescimento da importância do setor aeronáutico, o Brasil optou por desenvolver, especificamente, o nicho relacionado à aviação civil, relegando as atividades espaciais ao papel de pesquisa científica exploratória.

A partir de 1971, o regime militar aprofunda o processo de desenvolvimento de infraestruturas críticas, elaborando diversos programas nacionais de desenvolvimento, os quais contribuíram, de maneira, organizada e planejada para as iniciativas espaciais no campo militar. Embora o planejamento apurado e a definição de metas estratégicas mais específicas tenham acabado com o III PND, é nesse momento que cria-se a MECB, primeiro exemplo de estratégia espacial do Brasil, não obstante sua abrangência limitada.

Na década de 1990, o processo de redemocratização e de reestruturação burocrática do país levou à reformulação dos marcos normativos e da governança geral do programa; entretanto foi nesse período que as atividades espaciais sofreram mais: falta de previsibilidade orçamentária, ausência de renovação dos quadros, projetos sem viabilidade financeira para

esse sistema, pois tornam possível as comunicações móveis em áreas remotas, assim como proveem imagens, navegação, previsão do tempo, alerta antimíssil e auxílio ao pedido de suporte. (WILSON, 2007)

execução e sem racionalidade política e econômica, cooperação internacional com ganhos limitados e ausência de uma política industrial para o setor.

Do início dos anos 2000 até o presente, houve melhoras progressivas, incluindo a elevação dos gastos destinados ao setor, mas também a continuidade de vários limitantes. Pode-se adicionar, ainda, o crescente interesse do segmento militar em desenvolver seu próprio programa de sistemas espaciais, o PESE. Entretanto, o Estado brasileiro como um todo ainda não reconheceu, até o presente, que as linhas de comunicação espaciais são infraestrutura estratégica para o país e que, portanto, o comando do espaço é condição necessária para realização da grande estratégia nacional.

Na próxima seção, analisam-se os motivos pelos quais o Brasil deveria ter uma estratégia para o espaço.

4. JUSTIFICATIVAS PARA UMA ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS DO BRASIL

A elaboração de uma estratégia nacional, seja ela abrangente ou específica, deve ser acompanhada por uma definição de cenários futuros que justifiquem as medidas propostas por esse instrumento. Nesse sentido, a fim de compreender o ambiente estratégico no qual o Brasil se insere no médio e no longo prazos, é importante observar as conjecturações que subsidiam os principais documentos de defesa e de desenvolvimento nacionais. Sincronicamente, complementa-se essas perspectivas com os cenários aguardados para as dinâmicas de poder do setor espacial. Como resultado, apresentar-se-ão os motivos pelos quais o Brasil deve elaborar uma ENDAE, além daqueles introduzidos na **seção 1**, e os riscos de não tê-la. Dessa forma, o texto está organizado de maneira a expor (i) o quadro internacional, (ii) o entorno estratégico e (iii) os objetivos de defesa e de desenvolvimento do Brasil que envolvem o espaço.

O Estado brasileiro, ao longo dos últimos anos, tem elaborado uma série de documento de política e de estratégia de defesa e de desenvolvimento. Esses documentos apresentam as pretensões brasileiras diante das conjecturas previstas. Nesse sentido, o Plano Brasil 2022 é, salvo discordâncias em termos do nível de especificações, extremamente didático ao identificar as grandes tendências do sistema internacional para 2022. Essas tendências são:

“[...] (i) aceleração da transformação tecnológica; (ii) agravamento da situação ambiental-energética; (iii) agravamento das desigualdades sociais, da pobreza, das migrações, do racismo e da xenofobia; (iv) contínua globalização da economia mundial; (v) multipolarização econômica, política e [militar]; (vi) concentração de poder; (vii) normatização internacional das relações entre Estados, empresas e

indivíduos; e (viii) definição internacional de parâmetros para as políticas domésticas dos Estados subdesenvolvidos.” (BRASIL, 2010a, p. 17)

Para fins desse trabalho, examina-se, com maior atenção, os itens (i), (ii), (iv), (v) e (vi)⁶²; contudo, com o intuito de aprimorar o encadeamento lógico, a ordem de apresentação partirá do nível sistêmico para o setorial.

Em termos sistêmicos ((v) e (vi)), é natural que dinâmicas de conflito e de cooperação coexistam na relação entre os Estados em um sistema internacional multipolar. A característica da multipolaridade, no entanto, será determinada pela prevalência de uma ou de outra forma de interação. Por um lado, a prevalência da cooperação sobre o conflito favorecerá o fortalecimento dos fóruns multilaterais. Por outro lado, no caso de predominância do conflito sobre a cooperação, o ambiente estratégico haveria o enfraquecimento dos mecanismos de concertação multilateral. Partindo das premissas teóricas que perfazem esse trabalho, especificadas pelas variáveis apresentadas por John Mearsheimer (2003) e John J. Klein (2006), pode-se indicar que a natureza conflituosa sobrepõe-se à cooperativa.

O realismo ofensivo de John Mearsheimer (2003) indica que a distribuição de poder no sistema internacional, no pós-Guerra Fria, é multipolar desequilibrada. Esse sistema representa a situação em que uma grande potência — os Estados Unidos — apresenta capacidades assimetricamente desproporcionais em relação as outras duas grandes potências — Rússia e China. Portanto, pode-se perceber as dificuldades inerentes à ascensão de novas grandes potências nessa conjuntura.

Tendo isso em mente, o teste de armas antissatélite (ASAT) chinês⁶³, ocorrido em 2007, traz a lume a relevância estratégica e o incremento assimétrico de poder que o espaço desempenha na determinação de uma grande potência no século XXI. (CEPIK; MACHADO, 2011; MACHADO, 2011) Considerando-se que as duas primeiras variáveis definidoras de uma grande potência no século XXI são: (i) inexpugnabilidade – disposição de forças armadas capazes de dissuadir e, se necessário, derrotar, militarmente, qualquer força externa que ameace o *status quo*; e (ii) capacidade nuclear de segundo ataque – disposição de meios de retaliação com armas nucleares mesmo após ter sido atacado com artefatos do mesmo tipo. Segundo Cepik

⁶² A ausência de análise do impacto concernentes às demais tendências não elencadas não tem por objetivo reduzir sua importância global; na verdade, observou-se que sua interligação ou impactos diretos e indiretos advindos da dinâmica de interação com o segmento espacial são diminutas e, por vezes, inexistente.

⁶³ Para uma visão prática e orientadora acerca das reais capacidades de uso pela China de seus sistemas espaciais, apesar do descompasso com as capacidades atuais daquele Estado, ver a modelagem proposta por Hagt & Durnin (2011). Para uma visão mais provocativa, ver Tellis (2007).

e Machado (2011), esses três Estados dispõem desses meios de dissuadir qualquer tipo de ameaça de um rival.

Em relação à terceira variável, o comando do espaço, Klein (2012) afirma que essa variável não interfere na natureza fundamental da guerra, porém é capaz de redimensionar suas características e sua conduta. A Guerra do Golfo de 1991, nesse sentido, é simbólica, porque ela amplia o uso do espaço para além do nível estratégico, resultando em benefícios no nível operacional e tático. Essa mudança nas características e na conduta da guerra pode ser resumida em três fatores: (i) espaço é multiplicador de forças; (ii) o poder militar é cada vez mais dependente de ativos espaciais; e (iii) o comando do espaço possibilita o desenvolvimento de capacidades assimétricas de difícil detecção e de alto custo de resposta, pois, devido à natureza compartilhada do espaço exterior, qualquer retaliação nesse meio pode danificar ou até mesmo inviabilizar o uso desse ambiente. Esse é o valor intrínseco do teste ASAT chinês, antes mesmo da capacidade real de destruição atribuída a ele. A partir do exposto acima, pode-se apontar o comando do espaço como sendo a terceira variável definidora de uma grande potência, sendo então, condição necessária; porém não suficiente.

Portanto, diante do quadro de distribuição de poder multipolar desequilibrada, o Brasil deve buscar aquelas capacidades que possam lhe prover os ganhos assimétricos de menor custo a sua imagem de construtor consensos, mas que, ao mesmo tempo, concedam-lhe meios para contestar as tentativas de ingerência em seus interesses exclusivos. Por isto, é indispensável ao Brasil agir sobre as principais tendências internacionais, não apenas para torná-las mais favoráveis ao país, como também para impedir que se cristalizem as estruturas de poder do SI.

Em termos de transformação tecnológica (i), percebe-se que é imprescindível a qualquer país que queira ser potência no século XXI a participação efetiva nos processos de desenvolvimento do conhecimento, pois o progresso científico e tecnológico contribui de modo significativo para a concentração de poder das grandes potências. Essa é uma tendência central e deve constituir a principal preocupação da estratégia brasileira na esfera internacional e doméstica: como acelerar e ampliar a geração, a transferência e a absorção de tecnologia através de políticas eficazes e de um esforço doméstico de investimento em pesquisa muito maior do que aquele feito nas últimas décadas. Especificamente, os objetivos são os seguintes:

“(i) dominar as tecnologias de fabricação de satélites e de veículos lançadores; (ii) ter em órbita satélites geoestacionários brasileiros (telecomunicações e sensoriamento remoto de alta resolução, multiespectral, e desenvolver tecnologias de controle de atitude dos satélites); (iii) lançar o primeiro veículo lançador de satélites (VLS) construído no Brasil; (iv) ampliar a oferta de informação meteorológica; (v) [...] desenvolver tecnologias de guiamento, [...] sistemas inerciais e tecnologias de propulsão líquida; (vi) 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; (vii) desenvolver tecnologia de determinação de posicionamento geográfico a partir de satélites; (viii) desenvolver intenso programa de tecnologias críticas, incentivando a capacitação no setor, com maior participação da academia, das instituições governamentais de C&T e da indústria; (ix) alcançar autonomia na produção de insumos estratégicos; (x) assegurar acesso integral à banda larga, à velocidade de 100 Mbps, a todos os brasileiros; (xi) garantir o monitoramento integral das fronteiras terrestres, das águas jurisdicionais e do espaço aéreo; (xii) elevar o dispêndio total em P&D para 2,5% do PIB; (xiii) Organizar e fortalecer a cadeia produtiva da indústria espacial; (xiv) setuplicar as exportações de produtos de alta e média tecnologia; (xv) ampliar o mercado de produtos e serviços espaciais; (xvi) alcançar 5% da produção científica mundial; (xvii) triplicar o número de engenheiros formados; (xviii) dominar a tecnologia de microeletrônica; etc. (BRASIL, 2010a, 2012a, 2012c, 2012d)

No campo militar, o progresso tecnológico afetará desde a doutrina até o equipamento e aumentará cada vez mais a eficiência letal dos armamentos, sua automação, sua miniaturização, seu controle remoto, sua colocação no espaço e terá como consequência a ampliação do hiato de poder, em especial para aqueles que não desenvolverem tecnologia de ponta, como a espacial, microeletrônica e nanotecnologia. Por outro lado, certos aspectos do progresso da tecnologia militar permitirão mesmo àqueles países econômica e politicamente mais fracos dispor de certo poder de dissuasão diante da permanente, e mal dissimulada, intimidação dos Estados mais fortes e, desse modo, dificultar o uso da força. (BRASIL, 2010a, p. 18) Esse é o caso, particularmente, das tecnologias espaciais, pois elas são capazes de prover capacidades dissuasórias mesmo aqueles que dispõe de um conjunto de força comparativamente mais fraco que as potências. Trata-se das vantagens assimétricas de poder advindas do espaço.

Em relação ao contínuo processo de globalização da economia (iv) e do agravamento da situação ambiental-energética (ii), é necessário ao Brasil, um país de dimensões continentais, dispor de meios para aumentar as velocidades de suas comunicações e de suas trocas comerciais e financeiras, ao mesmo tempo em que se utiliza dessas capacidades para aumentar a vigilância sobre seus recursos naturais e sua infraestrutura energética. Nesse sentido, a natureza amplificadora e abrangente dos sinais satelitais e o acesso às linhas de comunicação espaciais são fundamentais, porque proveem um fluxo ininterrupto de intercâmbios produtivos e benéficos ao desenvolvimento do país.

Por sua vez, um cenário internacional caracterizado por incertezas tem influência direta tanto na definição da política externa brasileira, como da política de defesa. O fenômeno da globalização trouxe consigo o agravamento de ameaças de naturezas distintas. As implicações para a proteção da soberania, ligadas ao problema mundial das drogas e de delitos conexos, a proteção da biodiversidade, a biopirataria, a defesa cibernética, as tensões decorrentes da crescente escassez de recursos, os desastres naturais, os ilícitos transnacionais, os atos

terroristas e a atuação de grupos armados explicitam a crescente transversalidade dos temas de segurança e de defesa. Outros desafios que se apresentam ao país dizem respeito à sua capacidade de fazer face aos chamados “conflitos do futuro”, quais sejam, as guerras de informação e os conflitos de pequena escala caracterizados por origem imprecisa e estruturas de comando e controle difusas, que operam com o uso de redes sociais. O agravamento da crise econômico-financeira internacional indica também uma possível deterioração das condições sociais, energéticas e ambientais, com evidentes reflexos para a paz e segurança no mundo.

Além desses cenários previstos, é indispensável ter ciência das peculiaridades do setor espacial, pois elas também influenciarão diretamente a polaridade do sistema internacional. É importante compreender as dificuldades crescentes que terão outros Estados que almejam se tornar grande potência para dispor de meios próprios para assegurar seu acesso às linhas de comunicação espaciais e para exercer o comando do espaço pela presença. Dessa forma, é compartilhado, na sequência, a visão futura que se espera para o ambiente espacial.

Segundo a estratégia nacional espacial dos EUA, de 2011, o ambiente estratégico do espaço, no século XXI, apresentará três características fundamentais: (i) congestionado; (ii) competitivo; e (iii) contestado. **Congestionado**, devido ao maior número de Estados envolvidos com atividades espaciais e dispostos a alocar ativos no espaço, pelo aumento da quantidade de lixo espacial, pelo preenchimento de posições orbitais estratégicas (recursos finitos) e pela disputa pelas bandas espectrais de radiofrequência⁶⁴. **Competitivo**, porque a entrada desses novos atores deve reorientar o quadro de produção industrial mundial do setor, exigindo um maior nível de investimento e de comprometimento com o processo de inovação, como forma de obter capacidades assimétricas em relação aos demais atores. **Contestado**, pois os sistemas espaciais e, principalmente, a infraestrutura espacial serão cada vez mais alvos de ameaças de negação, de bloqueio e de destruição, uma vez que a vulnerabilidade dessa infraestrutura permite medidas de grande impacto danoso para operação de exércitos modernos em longas distâncias, bem como para a economia desses países. (EUA, 2011)

Tendo o quadro estratégico internacional para o espaço sido apresentado, percebe-se que a aquisição de capacidades nacionais de lançamentos representará característica fundamental para a defesa e para o desenvolvimento autônomo. No mercado mundial de lançamentos espaciais apenas os EUA, a partir de Cabo Canaveral, na Flórida, e de Vandenberg, na Califórnia; a Rússia, a partir de seu centro de Plesestk, e de Baikonur, no Cazaquistão; a

⁶⁴ Para mais informações sobre como se encontra a disputa por “*slots*” geoestacionários, bem como o problema da interferência nos *links* de comunicação entre os satélites e as estações em solo, sejam eles ocasionais ou propositais, ver Penent (2014).

União Europeia, a partir do Centro Espacial em Kourou, na Guiana Francesa; a China, a partir de seus três centros Jiuquan, Taiyuan e Xichang; dispõe de meios para disputar o segmento comercial de lançamentos. Entretanto, devido à necessidade de possuir capacidade de lançamento para fins de soberania e de independência do programa espacial, países como Índia, Japão, Israel, Irã, Coreia do Sul e Coreia do Norte lograram qualificar seus veículos de lançamento para uso próprio. Dessa forma, é fundamental para o Brasil qualificar seus veículos lançadores com capacidades condizentes com os objetivos de sua grande estratégia.

Nesse sentido, o desenvolvimento e a qualificação do VLS-1, bem como dos veículos lançadores de maior capacidade (intermediária), como o VLS Alfa e o VLS Beta, previstos no PNAE (2012-2021), deveriam receber parte significativa dos investimentos nacionais. O exemplo do VLS-1 é representativo das dificuldades brasileiras em termos de acesso estratégico nacional aos recursos espaciais. Esse projeto tem quase três décadas e conta com dotações orçamentárias limitadas. Quando do momento de sua qualificação, provavelmente, o Brasil, finalmente, deterá um veículo lançador próprio; porém não terá satélites para lançar com ele, uma vez que a tecnologia evoluiu muito desde sua concepção e os satélites com as características de que o Brasil necessita não podem ser lançados pelo VLS-1.

A solução, nesse caso, mais rápida e mais custosa, seria o Brasil, assim como a Índia e a Coreia do Sul, buscar obter transferência tecnológica para desenvolver seus veículos lançadores junto à Rússia. Sabe-se que o Brasil já detém um acordo de cooperação⁶⁵ com este país para revisão do projeto do VLS-1; contudo, esse acordo limita-se a revisão desse projeto e dos projetos do VLS Alfa e Beta. Isto é, caso o projeto não esteja adequado, haveria, apenas, sugestões de correções e não a conclusão do projeto.

Outra opção prevista pelo Brasil para encaminhar sua inserção internacional no segmento comercial espacial trata-se da formação da empresa binacional, Alcântara Cyclone, junto com a Ucrânia. Essa cooperação permitiria o uso comercial do centro de lançamento de Alcântara e utilizaria o veículo lançador ucraniano, Cyclone-4. Os grandes problemas advindos desse projeto são: (i) cálculo geopolítico arriscado; (ii) falta de previsão de transferência de tecnologia; (iii) atraso na aquisição nacional de um lançador⁶⁶.

⁶⁵ Protocolo entre a Agência Espacial Brasileira (AEB) e a Agência Espacial Federal Russa sobre cooperação na modernização do VLS-1 Veículo Lançador (VL). Moscou, 18 de outubro. 2005. Disponível em: <http://www.aeb.gov.br/cooperacao-internacional/acordos/asia/> Acesso em: 17/05/2014.

⁶⁶ Segundo dados coletados no planejamento orçamentário anual de 2007 a 2012, AEB investiu mais de R\$ 500 milhões no projeto, entre a reconstrução da plataforma de lançamentos e a construção da infraestrutura necessária ao lançamento e armazenamento dos foguetes Cyclone-4. Além disso, houve, em 2013, o aporte financeiro do governo brasileiro para compor o capital inicial da ACS, totalizando R\$ 470 milhões. Dessa forma, percebe-se que o volume de gastos com esse projeto, que não inclui a construção de um veículo lançador nacional, nem mesmo a

Primeiramente, a instabilidade política da Ucrânia, na atualidade, indica o tipo de risco que se incorreu quando da decisão de realizar o acordo⁶⁷. O argumento que sustenta essa afirmação é de que, considerando-se a situação política da Ucrânia, Revolução Laranja 2004-2005, e o cenário de expansão da OTAN para o leste europeu, as dificuldades para consagração desse projeto eram consideráveis já à época da formação da binacional, em 2006. Além disso, tendo em vista que grande parte da indústria espacial ucraniana se localiza na fronteira com a Rússia e que mesmo o projeto do Cyclone-4 conta com peças de produção exclusivamente russas (ZAITSEV, 2007), as possibilidades de atraso para a conclusão desse são reais.

Em segundo lugar, em termos de transferência de tecnologia ucraniana para produção de veículos lançadores à combustão líquida no Brasil, como o Cyclone-4. Apesar da defesa da cooperação com a Ucrânia, realizada por Amaral (2011a), trata-se de uma aposta política de que essa transferência de tecnologia possa vir a acontecer no futuro, com o desenvolvimento de um novo veículo lançador dessa família, o Cyclone-5. Para manter a confiança entre as partes, o Brasil possui um acordo de salvaguardas tecnológicas⁶⁸ com a Ucrânia, de 2002, no qual se compromete a não adquirir a tecnologia do foguete ucraniano de maneira ilícita, quando este se encontrar em território nacional.

Em terceiro lugar, a cooperação com a Ucrânia redireciona recursos escassos do programa espacial nacional para projetos desenvolvidos no exterior. Como já exposto, o Brasil ainda carece da qualificação de um veículo lançador nacional. Durante anos o orçamento para esse segmento sofreu com cortes, como exemplificado pelo arroxó de 1999 (US\$ 1,6 mi); entretanto, o volume de recursos destinados apenas para compor o capital da ACS, em 2013, foi equivalente a R\$ 470 mi. Isso aponta para uma inversão de prioridades. Ao invés de o Brasil

transferência de tecnologia, consumiu quase R\$ 1 bilhão de reais. Esse montante poderia, sem sombra de dúvidas, contribuir para a finalização do VLS-1 e para o início do desenvolvimento de outros projetos da família de lançadores brasileiros. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br/ministerio.asp?index=8&ler=s798> Acesso em: 23/06/2014.

⁶⁷ Em 21 de novembro de 2013, a oposição convoca atos contra a decisão do governo ucraniano de não assinar um acordo com a União Europeia e de reforçar as relações com a Rússia. Em 22 de fevereiro de 2014, o presidente ucraniano, Victor Yanukovich foge para Rússia quando opositores tomam o Parlamento em Kiev. Em 27 de fevereiro de 2014, o Parlamento ucraniano elege um político pró-Europa como novo primeiro-ministro. No mesmo dia, separatistas tomam prédios do governo na Crimeia. Em 6 de março de 2014, o Parlamento da Crimeia aprova anexação do território à Rússia e convoca referendo para o dia 16. Em 16 de março de 2014, em referendo na Crimeia, 96,77% dos eleitores optaram pela anexação da região à Rússia. Em 17 de março de 2014, Putin, presidente russo, assina decreto reconhecendo a Crimeia como um Estado soberano e independente. Em 7 de abril de 2014, Manifestantes pró-Rússia ocuparam prédios públicos em Donetsk, no leste da Ucrânia, e proclamaram a região uma república soberana. Em 11 de maio de 2014, Donetsk e Luhansk realizam referendo separatista e aprovam autonomia das regiões. Mais informações disponíveis em: <http://blogs.estadao.com.br/radar-global/cronologia-os-protestos-na-ucrania/> Acesso em: 10/06/2014.

⁶⁸ 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 Centro de Lançamento de Alcântara (CLA). Kiev, 16 de janeiro de 2002.

aportar esse valor para o desenvolvimento de um produto nacional e que permitiria ao país entrar no seleto grupo de países com capacidade de lançamento espacial, o Brasil termina por financiar a conclusão do projeto ucraniano.

Igualmente preocupante, em termos de quadro estratégico internacional para o médio e para o longo prazos, é o dilema de segurança que permeia o ambiente espacial⁶⁹ e seus impactos na segurança e no desenvolvimento brasileiro. A incerteza que permeia a relação entre as principais potências espaciais tem aumentado, significativamente, as tentativas delas de adquirir capacidades de negação de acesso às linhas de comunicação espaciais.

Conquanto o foco, em termos midiáticos e acadêmicos, tenha recaído na busca chinesa de capacitar os seus meios de negação — como no teste ASAT de 2007 e, provavelmente, o teste de uma arma não destrutiva (de bloqueio de sinais), em 2014⁷⁰ —, cabe ressaltar que o desenvolvimento desse tipo de tecnologias não é tão recente. A projeção e o desenvolvimento de sistemas espaciais ativos (defesa contra mísseis balísticos e armas antissatélite) apresentam evoluções históricas distintas e remontam projetos desenvolvidos desde o fim dos anos de 1960.

Em primeiro lugar, a elaboração de sistemas de defesa antimísseis balísticos remonta a década de 1960, quando os EUA tentavam desenvolver os programas baseados em armas de energia direta capazes de interceptar os mísseis lançados contra os EUA num período de até 2 minutos de voo (projetos *BAMBI*, *Sentinel* e *Safeguard*). Do lado soviético, o sistema *Galosh* era o responsável pela interceptação de artefatos balísticos. (SHEEHAN, 2007) Esse sistema funcionou até o final da década de 1980 e apresentava capacidades antissatélite instaladas.

A chegada de Ronald Reagan a presidência norte-americana retoma o programa de desenvolvimento de capacidades de defesa balística do território estadunidense, com objetivos ampliados para a defesa em camadas e a destruição dos mísseis em qualquer momento de sua trajetória. Por fim, o presidente George W. Bush retomou e ampliou o alcance do projeto de escudo antimísseis, retirando, inclusive, os EUA do Tratado de Defesa Antibalística (ABM), em 2001. Cabe ressaltar que esses tipos de sistemas baseavam-se no uso de satélites de alerta antecipado (*early warning*), de rastreamento e de comunicações.

Em segundo lugar, em termos de desenvolvimento de armas antissatélite, os soviéticos se mostraram mais capazes que os norte-americanos durante a Guerra Fria. Ao longo das

⁶⁹ Para mais informações sobre esse assunto, ver Blair & Chen (2006).

⁷⁰ Segundo o Departamento de Estado dos EUA, a China realizou o teste de uma arma antissatélite não destrutiva em 23 de julho de 2014. Em oposição a essa afirmação norte-americana, o representante chinês na embaixada em Washington, Geng Shuang, declarou que o caso relatado tratava-se de um teste de um sistema de interceptação de mísseis. Para versão chinesa divulgada na mídia sobre o assunto, ver Xinhua (2014). Para informações da mídia norte-americana, ver Gruss (2014).

décadas de 1960 e de 1970, a divisão soviética para mísseis estratégicos (PKO, do russo *Protivokosmicheskoy Oborony*) foi responsável pelo desenvolvimento de meios capazes de destruir “as capacidades combatentes do inimigo no ambiente espacial” (SHEEHAN, 2007, p. 103, tradução nossa) A primeira série de testes soviéticos foi de 1968 a 1971 e tinha por base a alocação de ativos co-orbitais para destruição de sistemas de comunicação, meteorologia, fotoreconhecimento e inteligência de sinais. A segunda série de testes foi realizada de 1976 a 1978 e incluía o ataque a novos sistemas satelitais.

Os EUA reagiram a capacidade soviética, projetando contramedidas protetoras em seus sistemas orbitais. Além disso, eles desenvolveram, em 1984, um sistema mais flexível e efetivo, no qual caças F-15, em grandes altitudes, lançavam um míssil guiado contra o alvo satelital imediatamente acima de sua trajetória de voo. Apesar da tentativa da administração Reagan de reavivar o desenvolvimento de sistemas ASAT, ambas as potências, aparentemente, concordaram em não procurar mais o desenvolvimento de capacidades antissatélites a partir de meados da década de 1980. (PODVIG; ZHANG, 2008; SHEEHAN, 2007)

Posteriormente ao conhecimento prático dos efeitos multiplicadores de força proporcionados por sistemas espaciais, haja vista as guerras do Iraque (1991 e 2003), Kosovo (1999) e Afeganistão (2001), dois novos atores demonstraram interesse de adquirir meios de negação a serviços satelitais. Desses países, um já logrou qualificar seu sistema (China) e outra demonstra consequente capacidades de realizar o mesmo feito nos próximos anos (Índia).

No caso chinês, foi estipulado, concomitantemente ao processo de desenvolvimento do setor espacial chinês, o projeto de aquisição de capacidades de defesa assimétrica ou, simplesmente, de negação do espaço a qualquer inimigo. Essa diretriz foi estabelecida, principalmente, devido à crescente dependência do exército norte-americano em operar com base em sistemas espaciais. (PENG; YOUZHI, 2005; WORTZEL, 2008) Esse processo de aquisição de capacidades culminou na qualificação em teste da arma ASAT chinesa, em janeiro de 2007. Como resposta, depois de mais de vinte anos, os EUA voltaram a realizar um teste ASAT, em fevereiro de 2008. Utilizando uma arma de energia direta, os norte-americanos derrubaram o satélite USA-193, já fora de serviços. (KREPON, 2008)

Por fim, em 2011, a Índia realizou teste de qualificação do foguete Agni V (IRBM, Míssil Balístico de Alcance Intermediário), o qual operou com sucesso a reentrada na atmosfera após alcançar os 600 km de altitude (LISTNER, 2011; PARACHA, 2013). Dessa maneira, três Estados já apresentam capacidades comprovadas de destruir sistemas espaciais – EUA, Rússia e China — e outro, Índia, está em vias de qualificar seus foguetes para atingir esse objetivo.

Cabe aqueles Estados que almejam ser os garantidores de sua segurança e de seu desenvolvimento criarem meios próprios de acessar às linhas de comunicação espaciais por intermédio da construção de infraestrutura espacial nacional, evitando a ameaça de negação.

No que concerne o entorno estratégico regional⁷¹ (inclui, além da América do Sul, Atlântico Sul, a costa ocidental da África e a Antártica), pode-se destacar três pontos fundamentais que apontam para os riscos de o Brasil não promover um engajamento sério com relação ao setor espacial: (i) ameaça de potências externas à segurança do entorno estratégico regional; e (ii) dilema de segurança entre as grandes potências no espaço pode tornar o ambiente estratégico no qual o Brasil se insere em um possível teatro de disputas comerciais; e (iii) ampliação das dificuldades de integração da infraestrutura e da projeção internacional do Brasil, limitando sua capacidade de construir capacidades espaciais dissuasórias.

A segurança de um país é afetada pelo grau de instabilidade da região em que se situa. A estabilidade regional é, pois, objetivo nacional. (BRASIL, 2012d) Especificamente ao caso brasileiro, a integração sul-americana continua sendo o objetivo estratégico da política externa. (BRASIL, 1988) O país reconhece, no adensamento das relações políticas, sociais, econômicas e de defesa entre os países sul-americanos, um elemento fundamental para o desenvolvimento socioeconômico e para a preservação da paz na região.

Dessa maneira, a consolidação de um mercado sul-americano e o fortalecimento da capacidade de atuação e de negociação dos governos nos fóruns internacionais dependem da continuidade e do fortalecimento de relações amistosas entre os países da região. A estabilidade e a prosperidade do entorno brasileiro reforçam a segurança do país e têm efeitos positivos sobre todos os países da América do Sul. Esse conjunto de fatores incentiva o país a estreitar a cooperação com os Estados vizinhos na área militar, com o objetivo de constituir um bloco coeso em nível global no debate dos temas de defesa, com capacidade de dissuadir ingerências externas e com poder de negociação nos fóruns internacionais.

Ganha destaque, nessa perspectiva, a consolidação da União de Nações Sul-Americanas (UNASUL), que se tem revelado um instrumento para a solução pacífica de controvérsias regionais, para a proteção da democracia na América do Sul, para o fortalecimento do diálogo entre os Estados-membros e para a progressiva formação de uma base industrial de defesa sul-americana. Delineia-se, assim, a tendência de cooperação em matéria de defesa.

⁷¹ Para uma análise mais aprofundada sobre as questões de defesa relacionadas com o Atlântico Sul e a América do Sul, ver Silva (2014). Para um exame das relações securitárias envolvendo a costa ocidental africana, ver Abdenur e Souza Neto (2014).

Essa tendência tem sido constantemente reforçada desde a criação do seu Conselho de Defesa (CDS)⁷². O CDS deverá promover, portanto, a análise conjunta de questões políticas e estratégicas, ensejando um debate mais amplo das realidades global e hemisférica, pela ótica da América do Sul. Assim, vê-se surgir, na América do Sul, uma “comunidade de segurança”, motivada pelo fato de os países vizinhos compartilharem experiências históricas comuns, desafios de desenvolvimento semelhantes e regimes democráticos, que facilitam a compreensão recíproca e que propiciam uma acomodação pacífica dos diversos interesses nacionais. (AMORIM, 2011, 2013; BRASIL, 2012d) Entretanto, para resguardar esse ambiente das disputadas externas, consequências diretas do dilema de segurança entre as potências, é premente o Brasil liderar esse processo de integração.

Embora não sejam muitos os casos de negação de serviços espaciais para o Brasil e para os demais países sul-americanos, os poucos exemplos que existem são extremamente esclarecedores sobre o grau de importância que o acesso aos recursos espaciais por meios próprios tem. Em 2010, o Brasil teve que suportar uma situação incômoda em termos de sua capacidade de observação do território. Com a desativação do satélite norte-americano GOES-10, operado pela Administração Nacional do Oceano e da Atmosfera (NOAA), as imagens do subcontinente, antes produzidas a cada 15 minutos, passaram a ser geradas a cada 30 minutos por seu sucessor, o GOES-12. Eventualmente, por necessidades internas dos Estados Unidos para o monitoramento de tornados, de furacões ou de tempestades severas, como aconteceu em 2005, com o furacão Katrina, em New Orleans, os satélites da série GOES podem ser reposicionados, reduzindo a frequência de imageamento de sua área inicial de cobertura.

Ainda pior foi a situação imposta ao Brasil por ocasião da Guerra das Malvinas, de 1982. Um dos satélites geoestacionários da série GOES, operados pelos Estados Unidos, foi reposicionado, causando prejuízos no fornecimento de imagens utilizadas para as previsões meteorológicas e para a observação do solo ao longo de um período de dois meses. Nesse caso, a ameaça à soberania do país é amplamente perceptível, pois, mesmo sendo um conflito que não envolvia o Brasil diretamente, o país teve seu acesso aos recursos espaciais negados. Essa

⁷² O Conselho de Defesa Sul-Americano é complementado por outros fóruns existentes em nível regional e sub-regional, como os encontros de Chefes de Estados-Maiores e de Comandantes de Forças Armadas; a Junta Interamericana de Defesa; a Comissão de Segurança Hemisférica; a Conferência de Ministros de Defesa das Américas; a Conferência dos Exércitos Americanos; a Conferência Naval Interamericana; e o Sistema de Cooperação entre as Forças Aéreas Americanas. Infelizmente, pode-se perceber que o segmento espacial não foi incluído nos debates sobre temas de segurança regional. Para mais informações, ver <http://www.unasursg.org/inicio/organizacion/consejos/cds>

situação evidenciou a capacidade de outras potências interferirem e isolarem, por período de tempo determinado ou, até mesmo, permanentemente, a região.

Nesse processo de aprofundar a integração regional e de assegurar um ambiente pacífico para o desenvolvimento do Brasil, é fundamental para o país exercer o papel de provedor ou, no mínimo, de líder do processo de resguardo do entorno estratégico das disputas entre as grandes potências. E, para isso, é necessário ao país o desenvolvimento de uma indústria espacial competitiva e o domínio de capacidades espaciais dissuasórias a agentes externos. Não seria o caso de possuir armas antissatélites, mas, simplesmente, ser o provedor dos serviços espaciais que suprissem a própria demanda, bem como a demanda de seus parceiros regionais, sejam elas em termos de serviços satelitais ou de lançamento.

Em relação às demais fronteiras do entorno estratégico nacional, o Brasil compreende que a costa africana alcança papel de destaque no processo de guarnição de uma zona de paz no Atlântico Sul. Esse oceano possui áreas estratégicas relevantes, como a “Garganta Atlântica”, entre a costa do nordeste brasileiro e a África Ocidental e espaço intercontinental de vital importância para o comércio mundial. As passagens ao sul, que ligam o Atlântico ao Pacífico, constituem uma via alternativa ao canal do Panamá, principalmente para os navios de grande porte. A rota do cabo da Boa Esperança, conectando o Atlântico Sul ao oceano Índico, é uma alternativa ao canal de Suez e oferece também o melhor acesso marítimo à Antártica. Cumpre ressaltar, ainda, a significativa importância da vasta bacia petrolífera existente na plataforma continental brasileira⁷³, além das rotas de importação do petróleo de países da faixa equatorial do atlântico. Dessa forma, segundo o Plano Brasil 2022 e o LBDN, os laços brasileiros com os países da costa ocidental africana se fortalecerão e os interesses econômicos e políticos entre os dois lados serão muito mais intensos e agudos. (BRASIL, 2010a, 2012d)

Nesse contexto, é concedida importância crescente para a relação entre Brasil e seus vizinhos da África Ocidental, a construção de um ambiente cooperativo no Atlântico Sul, sob a égide da Zona de Paz e Cooperação do Atlântico Sul (ZOPACAS)⁷⁴. Com esse intuito, a resolução No.41/11 da Assembleia Geral das Nações Unidas, a qual criou a ZOPACAS,

⁷³ As áreas marítimas estratégicas de maior prioridade e importância para o Brasil são representadas pelas águas jurisdicionais brasileiras (AJB), as quais incluem o mar territorial (MT), a zona contígua (ZC), a zona econômica exclusiva (ZEE) e a plataforma continental (PC), bem como a região compreendida entre o Paralelo 16 norte, a costa oeste da África, a Antártica, o leste da América do Sul e o leste das Antilhas Menores. (BRASIL, 2012d)

⁷⁴ Criada em 1986 pelas Nações Unidas, por iniciativa brasileira, a ZOPACAS tem por objetivo fomentar o diálogo e a cooperação no âmbito da região do Atlântico do Sul, além de sua identidade como zona de paz. Atualmente, a ZOPACAS conta com 24 membros. São eles: África do Sul, Angola, Argentina, Benin, Brasil, Cabo Verde, Camarões, Congo, Costa do Marfim, Gabão, Gâmbia, Gana, Guiné, Guiné-Bissau, Guiné Equatorial, Libéria, Namíbia, Nigéria, República Democrática do Congo, São Tomé e Príncipe, Senegal, Serra Leoa, Togo e Uruguai.

apresenta-se como um mecanismo de destaque na promoção dos interesses brasileiros pacíficos para região. Esse mecanismo legal conclama os Estados militarmente significativos de outras regiões a não introduzirem armamentos nucleares ou outros armamentos de destruição em massa no Atlântico Sul. Sua presença militar nesse oceano deve ser reduzida e, futuramente, eliminada. Conflitos e rivalidades estranhos ao Atlântico Sul não devem ser projetados sobre ele por Estados situados em outras regiões⁷⁵. Para tanto, é imprescindível ao Brasil dispor de meios de monitoramento espacial em tempo real dessa região para assegurar seus interesses.

Para concluir essa seção, pode-se perceber que tanto em termos conjecturais internacionais como regionais, a aquisição de capacidade de acesso e de alocação de ativos nacionais no espaço é uma condição necessária. Caso o Brasil objetive realizar sua grande estratégia para o século XXI – ser uma grande potência – é indispensável ao país adquirir os meios de contestar o comando do espaço. Como a história já demonstrou em meados do século XIX e no início do século XX, o ambiente internacional multipolar pode causar o aumento das possibilidades de conflito no sistema internacional, resultando, na maioria das vezes, impactos negativos à soberania e ao desenvolvimento dos demais Estados. (ARRIGHI, 1996; KENNEDY, 1989) Assim, diante do cenário de multipolaridade desequilibrada, contínuo processo de globalização, transformação tecnológica, necessidade de desenvolvimento de novas matrizes energéticas, novas ameaças e a possibilidade de ingerências no entorno estratégico brasileiro, a definição da estratégia nacional de atividades espaciais aparece como uma resposta inevitável que o Brasil deve dar aos cenários que ele mesmo acredita que caracterizarão o futuro, no médio e no longo prazos.

E, por fim, tendo como base a definição dos ambientes estratégicos de segurança nos quais o Brasil está inserido e os riscos evidentes que a falta de determinação de uma ENDAE condizente com a necessidade construção de infraestrutura espacial nacional, conclui-se: (i) nível sistêmico: o comando do espaço é condição necessária para ser grande potência, porém, devido à crescente natureza congestionada, competitiva e contestada do ambiente espacial —, a janela de oportunidades para inserção independente do Brasil pode se encerrar caso o país não desenvolva meios próprios para alocação de ativos no espaço; (ii) nível regional: a segurança do entorno estratégico brasileiro é requisito fundamental para o desenvolvimento soberano e livre de ameaças externas, dessa forma, fortalecer a percepção de segurança coletiva e coordenar a execução das atividades espaciais regionais é um imperativo; (iii) nível doméstico:

⁷⁵ Disponível em: <http://www.un.org/documents/ga/res/41/a41r011.htm> Acesso em: 20/08/2014.

coordenar orientar, integrar e priorizar são palavras de ordem para o Brasil assegurar, no que concerne as vantagens provenientes do espaço, os objetivos de sua grande estratégia.

O ambiente espacial é elemento essencial para articulação dos sistemas nacionais de defesa — SIPAM, SISFRON, SISGAAZ e SISDACTA, além de viabilizar o SISCOMIS —, e para o aumento da interoperabilidade entre as forças, garantindo ao país capacidade dissuasória crível. Em síntese, os enormes riscos advindos dos cenários estratégicos observados sustentam o argumento central dessa pesquisa, qual seja, a necessidade de o Brasil elaborar uma estratégia nacional de desenvolvimento das atividades espaciais condizentes com a importância estratégica que o espaço tem para a segurança e para o desenvolvimento do país no século XXI.

Na próxima seção, apresentam-se alguns dos componentes principais que uma ENDAE brasileira deveria considerar, seja em termos gerais como específicos.

5. ESTRATÉGIA NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES ESPACIAIS: COMPONENTES ESSENCIAIS

“[É] imperativo priorizar o desenvolvimento e o domínio das tecnologias espaciais críticas, indispensáveis ao avanço industrial e à conquista da necessária autonomia nacional em atividade tão estratégica.” (BRASIL, 2012c, p. 07)

A presente proposta sobre como seria uma ENDAE do Brasil não tem por pretensão apresentar, em todos os pormenores, uma versão completa da vindoura estratégia nacional para o espaço. Trata-se, em primeiro lugar, de instigar o debate em torno da revitalização e do fortalecimento do programa espacial nacional; isto é, de contribuir com o reconhecimento da importância fundamental que a infraestrutura espacial tem para a realização da grande estratégia nacional. Em segundo lugar, ela visa a, modestamente, apresentar algumas sugestões para o melhoramento do PEB. Por fim, essa proposta demonstra a preocupação com o desenvolvimento de pesquisas comprometidas com a avaliação e com a proposição de melhorias das políticas públicas, dando destaque, nesse caso, àquelas referentes ao setor espacial.

Essa seção está organizada de modo a apresentar, de maneira estruturada, os pontos que podem vir a contribuir com uma ENDAE: (i) reforma da governança geral do programa; (ii) orçamento; (iii) economia e indústria; (iv) formação de recursos humanos; (v) defesa nacional; (vi) cooperação internacional; (vii) comércio; e (viii) regime internacional espacial. Antes de apontar quais componentes a ENDAE deveria considerar, é preciso estruturar a argumentação

em torno do paradigma⁷⁶ infraestrutural⁷⁷ diante do qual o Brasil deve começar a ponderar suas ações no ambiente estratégico espacial.

Como foi introduzido na **seção 3**, desde os primórdios da pesquisa espacial nacional e do processo de institucionalização do PEB até as ações que marcam o programa hodiernamente —, o uso da interface espacial, para o Brasil, sempre foi taxado como sendo atinente apenas à pesquisa científica. O Estado brasileiro deve reconhecer a importância estratégica que o espaço tem para a defesa, para o desenvolvimento e para projeção internacional do país como potência no século XXI. Em termos declaratórios, esse reconhecimento já ocorreu, por meio da publicação da Estratégia Nacional de Defesa, em 2008; no entanto a identificação do PEB como pesquisa científica ainda prevalece. O PEB não conseguiu evoluir desde a publicação desse documento. Dessa forma, com o intuito de superar essa perspectiva tecno-científica, propõe-se o reconhecimento do espaço exterior como infraestrutura necessária para a defesa ou para o desenvolvimento do país, tal qual as comunicações, o setor energético, as infraestruturas portuárias, rodoviárias, hidroviárias, ferroviárias ou de aviação civil.

Conquanto os investimentos no setor espacial tenham girado, em média, em torno de R\$ 300 milhões, nos últimos oito anos, o PNAE 2012-2021 aponta que os valores necessários para realização efetiva das carteiras de projetos estipuladas para seu período de vigência (2012-2021) deveriam ser de aproximadamente R\$ 900 milhões⁷⁸. E é nesse sentido que mudar o paradigma que caracteriza o setor espacial é importante. Uma vez que o Estado passa a reconhecer que o acesso aos recursos espaciais é benéfico para o desenvolvimento nacional, ele passa a empenhar orçamento para alcançar a infraestrutura mínima aos seus interesses. Não que os investimentos, por se tratarem de uma infraestrutura estratégica, devam alcançar os patamares dos demais segmentos listados acima, muitos deles girando na casa dos bilhões de reais; porém, ao menos, ao adentrar no seletivo grupo de investimentos de infraestrutura e de logística, esse setor possa passar a contar com as dotações orçamentárias correspondentes a sua relevância estratégica.

Ao fim e ao cabo, o paradigma infraestrutural para o setor espacial requer, simplesmente, que o Estado modifique sua perspectiva em relação ao setor. Uma vez que o uso

⁷⁶ Por “paradigma”, entende-se: “conjunto de formas [...] que servem de modelo para um sistema de flexão [mudança; ruptura].” Dicionário Eletrônico Houaiss, 2009.

⁷⁷ Por infraestrutura espacial, entende-se todos os meios necessários para o acesso autônomo e contínuo aos recursos espaciais (foguetes, veículos lançadores), bem como estações em terra, bases de lançamento, ativos em órbita e todas as demais estruturas necessárias para a coordenação e para a execução completa dos projetos existentes e dos projetos em fase de desenvolvimento.

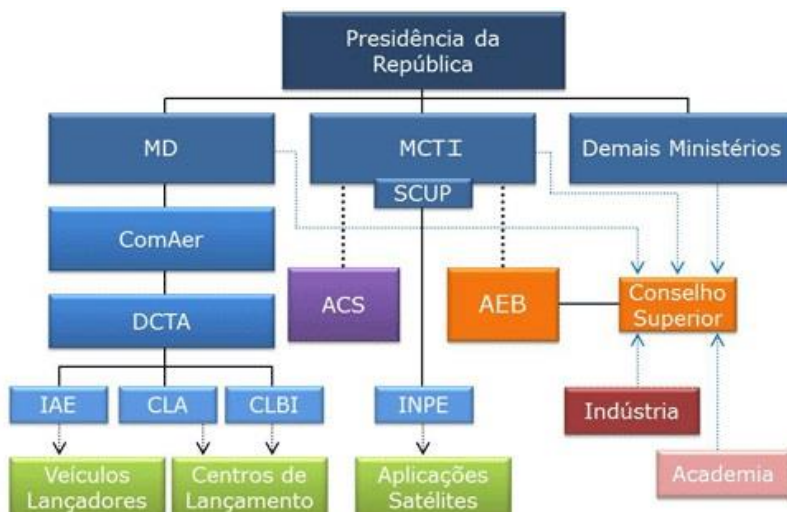
⁷⁸ Lembrando que países considerados potências espaciais e com capacidades mínimas de acesso ao espaço e de fabricação endógena de satélites, como a Índia, por exemplo, investe recursos acima da casa de US\$ 1,3 bi a.a.

dos recursos espaciais é tido como pesquisa científica avançada e, conseqüentemente, não recebe investimentos condizentes, torna-se necessário a mudança de perspectiva em relação ao setor. Ao reconhecer a multiplicidade de aplicações que o espaço exterior oferece ao desenvolvimento e à defesa do país, o Estado brasileiro estará assumindo o compromisso com a realização de sua grande estratégia e alcançará o protagonismo que deseja nas relações internacionais. No entanto, é importante destacar que apenas a mudança de paradigma não é suficiente, é imperativo que surja, concomitantemente a essa transformação, um compromisso nacional para construção da infraestrutura espacial. Essa reordenação surgiria por meio da Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais do Brasil.

Previamente a realização de uma ENDAE, a primeira mudança que deveria ocorrer no programa espacial brasileiro, antes mesmo do incremento no volume de investimentos, é a reforma na governança geral do PEB. É praticamente uma unanimidade entre os especialistas e pesquisadores envolvidos com o programa espacial nacional de que a atual estrutura de comando e de execução do PEB pode e precisa ser aperfeiçoada (AAB, 2010; AMARAL, 2010a, 2010b, 2011b; BRASIL, 2004, 2010b, 2011, 2012e; FUTRON CORPORATION, 2012; MONTENEGRO, 1997; RIBEIRO, 2007)

O atual organograma do programa espacial brasileiro, de acordo com a legislação operante, pode ser verificado a partir da **Figura 3**. Como pode ser observado, falta uma instância de coordenação geral dos entes vinculados ao desenvolvimento das atividades espaciais, pois não existe uma clara hierarquia para a definição da racionalidade geral, tampouco para as especificações das carteiras de projetos a serem desenvolvidas. Pode-se perceber que a mudança de vínculo de subordinação da AEB na estrutura federal, deixando de ser vinculada à Presidência da República, em 2003, para enquadrar-se como autarquia vinculada ao MCTI, não foi compensada pela criação de uma clara hierarquia específica no setor. Isso se dá pelo fato de a AEB, órgão de coordenação, ter a função de coordenar dois órgãos executores que nem mesmo lhes são diretamente subordinados, como o INPE e o DCTA.

Figura 3: Organograma Atual do Programa Espacial Brasileiro



Fonte: www.aeb.gov.br

Essa questão da hierarquia de comando e de subordinação do PEB é, inclusive, apontada como uma das fraquezas do programa nacional por uma das mais respeitadas consultorias do segmento espacial, a Futron (ver **Tabela 4**). Adicionalmente, esse ponto também é criticado pelo ex-Ministro de C&T, Roberto Amaral, da seguinte forma:

“[...] [Em termos da] fragilidade do nosso sistema de administração do programa espacial. A estrutura que deveria dirigir o programa como um todo está distribuída em vários órgãos, sem coordenação, agindo de forma dispersa, com ações e projetos superpostos e, em muitos casos, até, conflitantes. Hoje, atuam no desenvolvimento e administração do programa espacial a Agência Espacial Brasileira (AEB), a Alcântara Cyclone Space (ACS), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, ligado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI), o Comando da Aeronáutica (COMAER), com seus órgãos Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), dentre outros, todos na esfera do Ministério da Defesa. A questão crucial é a inexistência de uma Agência Central, coordenadora e reguladora, como por exemplo a NASA, nos EUA, ou o CNES na França, ou o ISRO da Índia. Produto desse imbróglio é a malha de órgãos que interferem no Programa. Como consequência, a política espacial brasileira carece de coordenação, planejamento e comando unificado. Sua operação remonta ao triângulo institucional formado pela AEB (do MCTI), pelo INPE (do MCTI), os quais, porém, atuam como ilhas, e pelo DCTA (da Aeronáutica). Mas a AEB não coordena as ações dos diversos agentes, não estabelece metas, não acompanha o desempenho dos demais entes, não participa dos planejamentos setoriais, nem supervisiona a compatibilidade dos projetos; simplesmente repassa para o INPE e para o DCTA 94% de seus recursos orçamentários, mediante Termos de Descentralização de Créditos, sem acompanhar sua execução.” (AMARAL, 2011b, p. 06)

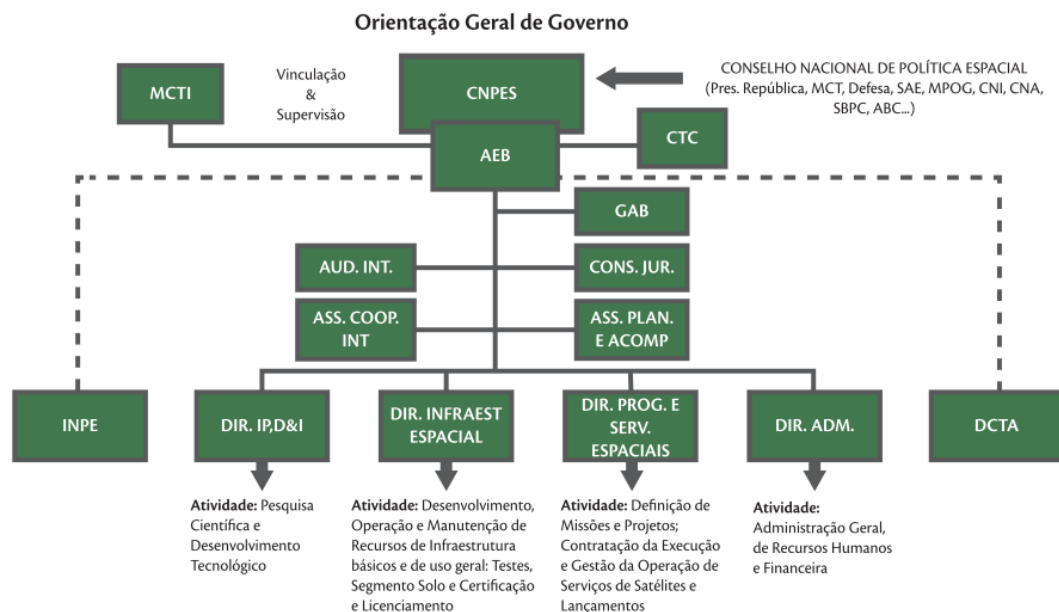
Tabela 4: Tabela SWOT do Programa Espacial Brasileiro, 2012

	ÚTIL	NOCIVO
ORIGEM INTERNA	<p>FORÇAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Numerosas relações internacionais que permitem acesso e uso do espaço 2. Renovado apoio governamental para política espacial, demonstrado pelo significativo aumento orçamentário 3. Evidências de contínuo e consistente investimento em programas-chave (CBERS, Alcântara) 	<p>FRAQUEZAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Disputas de liderança entre a AEB e o INPE podem afetar, negativamente, a execução de uma nova política estratégica 2. Competição por recursos entre os programas VLS e Cyclone 3. Capacidade muito baixa de engajamento industrial 4. Fraca e pequena base de capital humano
ORIGEM EXTERNA	<p>OPORTUNIDADE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alavancar o planejado Centro Espacial de Alcântara a partir dos lançamentos do Cyclone-4, entrando no mercado de lançamentos comerciais 2. Alavancar a infraestrutura e os investimentos existentes, para liderar uma iniciativa regional para o espaço na América do Sul, contando com a emergência do Chile e da Argentina 	<p>AMEAÇA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Descontentamento russo com parceria contínua com a Ucrânia pode ameaçar programa VLS 2. Outros atores podem se especializar ou comercializar em áreas de mercado limitadas em que o Brasil está presença, deslocando empresas brasileiras 3. Emigração de jovens talentos técnicos do setor espacial para os EUA e a Europa 4. Se Cyclone-4 não encontrar sua fatia de mercado, a parceria pode acabar ou tornar o investimento discutível

Fonte: elaboração própria a partir de FUTRON (2012, p. 42).

Reconhecendo as idiossincrasias do organograma do PEB, a AEB, por meio do PNAE 2012-2021, e o MCTI, por meio da Estratégia Nacional de CTI 2012-2015, propõem a reordenação da estrutura de coordenação do programa: recomenda-se a criação de uma instância unificadora superior, o Conselho Nacional de Política Espacial (CNPES) (ver organograma proposto na **Figura 4**). Esse órgão exerceria o papel de assessoramento superior do Presidente da República para a formulação e para implementação da política espacial brasileira. Além disso, nesse novo arranjo, a AEB teria por missão apoiar, técnica e administrativamente, as atividades do CNPES, exercendo o papel de braço executivo. Essas mudanças seriam consequência diretas da revisão do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE) e do PNAE. (BRASIL, 2012c, 2012e)

Figura 4: Novo Organograma do Setor Espacial Brasileiro



Fonte: Estratégia CTI, 2011.

Em complemento com as propostas da AEB e do MCTI, pode-se derivar alguns cuidados acerca da criação do CNPES a partir da leitura de Cepik (2014) e Proença Jr. (2011). Como apontado pelos dois autores, existe uma crise na conexão entre o desenvolvimento de projetos estratégicos para o país e os entes envolvidos no planejamento e na execução dos mesmos. Em termos gerais, cada órgão que percebe um projeto como sendo necessário enseja esforços para realizá-lo, mas é preciso melhorar a ligação com projetos similares ou mesmo o enquadramento deste na lógica nacional. Nesse sentido, a criação de um conselho específico para tratar das questões espaciais deve ser orientado explicitamente a romper o isolamento das atividades espaciais com relação aos demais projetos nacionais de defesa e de desenvolvimento. Portanto, a revitalização do Conselho de Defesa Nacional (CDN)⁷⁹ seria a melhor forma de hierarquizar o planejamento de defesa e de garantir a harmonia entre as diversas iniciativas, incluindo a espacial. Portanto, a política espacial deveria ser objeto do CDN, ainda que se pudesse contar com um CNPES, ambos presididos pela Presidência da República.

⁷⁹ O Conselho de Defesa Nacional consta no art. 91 da CF/88 e aparece assim: “O Conselho de Defesa Nacional é órgão de consulta da Presidência da República nos assuntos relacionados com a soberania nacional e a defesa do Estado democrático [...]” No seu Parágrafo 1, lista as competências do CDN: “[...] III – propor os critérios e as condições de utilização de áreas indispensáveis à segurança do território nacional e opinar sobre seu efetivo uso, especialmente na faixa de fronteira e nas relacionadas com a *preservação e a exploração dos recursos naturais de qualquer tipo*; IV – estudar, propor e acompanhar o desenvolvimento de iniciativas necessárias a garantir a independência nacional e a defesa do Estado democrático.” (BRASIL, 1988, grifo nosso)

Tornar a política espacial um tema de importância nacional depende de integrar o planejamento desse setor ao conjunto das ações da grande estratégia nacional. Para fomentar a criação de infraestrutura espacial e para corrigir o problema referente aos recursos orçamentários, duas medidas adicionais poderiam ser tomadas: (i) retomar o vínculo direto da AEB com a Presidência da República; e (ii) ampliar as funções da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

Em primeiro lugar, devolver à AEB a ligação de subordinação direta à Presidência da República demonstraria o comprometimento estratégico com o setor espacial. Esse retorno a um posto mais alto da hierarquia federal também aumentaria o compromisso da AEB com o planejamento do PEB. Essa nova função – cuidar da construção da infraestrutura nacional espacial – poderia ser exercida aos moldes da Secretarias de Portos (SEP/PR)⁸⁰.

Assim como a SEP/PR⁸¹, a AEB receberia as devidas dotações orçamentárias para replanejar a infraestrutura espacial e seria responsável pela elaboração da ENDAE. A comparação com a SEP/PR é importante por dois motivos, pois (i) devolve a importância do setor espacial em termos hierárquicos nacionais; e, acima de tudo, (ii) assegura o compromisso estratégico com a infraestrutura espacial, colocando-o entre as prioridades de investimentos em infraestrutura, como ocorreu com o setor portuário, desde a criação da SEP/PR, em 2007.

Em segundo lugar, um projeto muito interessante surgiu a partir do Decreto N° 6.666 de 27 de novembro de 2008: a criação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE). Subordinada à Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (MPOG), a INDE tem a seguinte definição: “conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal.” (BRASIL, 2008, art. 2, parágrafo III) Dessa forma, a INDE nasce com o propósito de catalogar, de integrar e de harmonizar dados geoespaciais existentes nas instituições do governo, produtoras e mantenedoras desse tipo de dado, de maneira que possam ser facilmente localizados, explorados e acessados para os mais diversos usos, por qualquer cliente que tenha acesso à internet.

⁸⁰ A Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) foi criada a partir da Medida Provisória N° 369 de 07 de maio de 2007, e convertida na Lei 11.518 de 2007. Para mais informações sobre a SEP/PR, ver <http://www.portosdobrasil.gov.br>

⁸¹ Desde 2013, a dotação orçamentária para Secretaria de Portos (SEP/PR) para investimentos foi de, em média, R\$ 1,155 bilhão ao ano.

A concepção da INDE implica, durante o processo de aquisição de suas capacidades plenas para exercer as tarefas que lhe foram atribuídas, o mapeamento dos dados e dos agentes públicos que fazem uso de dados geoespaciais. A proposta aqui apresentada indica que as funções da INDE deveriam ser ampliadas, pois, ao localizar os órgãos que utilizam dados provenientes do espaço, a INDE poderia ampliar seu registro, a ponto de monitorar todos os serviços espaciais usados pelo setor público no Brasil. Essa ampliação das funções produziria um levantamento sobre o volume de serviços, de gastos e de demandas não supridas do setor público em relação ao espaço. Ao final, o Estado brasileiro poderia coordenar suas demandas de serviços espaciais, otimizar seus dispêndios e planejar melhor sua carteira de projetos do PEB, de modo a atender as demandas imediatas e projetadas do serviço público. Entretanto, para que essas informações produzidas conseguissem contribuir para o avanço do PEB, seria de fundamental que a INDE estivesse sobre subordinação direta da AEB.

Posteriormente à reforma da governança geral do programa espacial e do aumento da dotação orçamentária, caberia a elaboração da ENDAE e, conseqüentemente, a definição do posicionamento da estratégia brasileira em termos da agenda industrial e econômica. Nesse sentido, outros documentos internacionais de estratégia espacial podem trazer contribuições significativas; porém, antes de tudo, é preciso saber o que diz o PNAE sobre o assunto.

Conforme consta na versão do PNAE 2012-2021, em sua primeira diretriz estratégica, o Brasil deve ensejar esforços para “consolidar sua indústria espacial, aumentando sua competitividade e elevando sua capacidade de inovação, inclusive por meio do uso do poder de compra do Estado, e de parcerias com outros países”. (BRASIL, 2012c) Essa diretriz é importante, pois demonstra a preocupação com esse segmento das atividades espaciais e reconhece que a base industrial, os incrementos econômicos, bem como o fluxo de comércio advindo da venda de serviços e de produtos de alto insumo tecnológico espacial podem contribuir diretamente para o desenvolvimento nacional. No entanto, essa diretriz representa mais uma política do que uma estratégia para o país. Dessa forma, é imprescindível ao Brasil identificar medidas que tornem evidente seu planejamento de longo prazo para o setor espacial.

A complexidade de tecnologias envolvidas em um programa espacial requer uma base industrial robusta, capaz de transformar os projetos e os protótipos em produtos de escala industrial. Conforme Amaral (2011b), decorrente de inumeráveis fatores, mas, principalmente, da intermitência de projetos determinando as encomendas, o Brasil não logrou desenvolver uma indústria capacitada a dar suporte ao programa espacial. O máximo alcançado foi a capacitação de setores da indústria tradicional, a qual, em determinados momentos, produziu alguns itens

de veículos lançadores, de satélites e de meios de rastreamento. A ausência de demanda continuada comprometeu essa qualificação. Eis por que, ainda hoje, não se pode afirmar que o país possui uma indústria espacial. E sem ela não há como levar adiante um programa espacial, que precisa ser visto como um complexo tecnológico-industrial.

Exemplo da ausência de uma base de empresas que projetam e que fabricam insumos para o setor espacial, pode ser verificado no caso dos veículos lançadores de satélites. Esses veículos são elaborados por uma única entidade, o IAE, o qual é responsável, ao mesmo tempo, pela definição dos projetos, pela fabricação (própria e compartilhada com empresas) e pela operação dos equipamentos espaciais. Em relação ao VLS-1, o DCTA, por sua vez, teve de assumir o papel de integrador do projeto. Isto é, viu-se obrigado a desempenhar funções distintas da sua vocação institucional – explorar, desenvolver tecnologias e estimular a indústria nacional a capacitar-se para produzir. Dessa maneira, pode-se verificar a necessidade de criação de uma indústria espacial completa e com demanda crescente e programada.

Em termos de valores movimentados pelo setor industrial aeroespacial, verifica-se que esse segmento respondeu por 1,1% do PIB industrial nacional em 2012, segundo dados da Associação de Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB) (ver **Tabela 5**). Na verdade, pode-se perceber que esse segmento industrial encontra-se num processo de retrocesso em termos de sua participação no PIB industrial. Esse nicho movimenta, apesar da descontinuidade dos incentivos e da falta de estratégias e de carteiras de projetos definidos, valores em torno de 7 bilhões de dólares ao ano, gerando mais de 25 mil empregos.

Tabela 5: Números da Indústria Aeroespacial no Brasil

	2009	2010	2011	2012
Receitas (US\$ bi)	6,76	6,7	6,8	7,5
Participação no PIB Industrial (%)	2	1,1	1,7	1,1
Exportações (US\$ bi)	5,14	4,99	5,1	6,01
Empregos	24.000	22.600	22.900	25.064

Fonte: Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB), 2012.

Além disso, percebe-se que o setor é fortemente voltado para a exportação, contribuindo para o equilíbrio das contas externas. Para ampliar o perfil de análise do setor, Schmidt (2011), aponta que a maioria das empresas é de pequeno e médio portes e, devido à falta de continuidade e definição das demandas, acaba por adentrar outros nichos para poder se manter durante longos períodos de tempo. Essa incursão geralmente acaba por definir um padrão de produção voltado para demandas de clientes estrangeiros, ou seja, exportações. Por fim, quando se analisa, especificamente, a parcela referente ao setor espacial dentro da indústria espacial, é possível

perceber que sua contribuição é praticamente nula em termos percentuais do PIB industrial, registrando apenas 0,23%, em 2012 (ver **Tabela 6**).

Tabela 6: Segmentação das Receitas da Indústria Aeroespacial do Brasil

	2009	2010	2011	2012
Aeronáutica	87,55%	82%	86,79%	85,7%
Defesa	8,8%	12,83%	10,58%	12,18%
Espacial	0,44%	0,5%	0,63%	0,23%
Outros	3,21%	4,67%	2,01%	1,26%
Exportações	74%	73,8%	75,4%	81,42%

Fonte: Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB), 2012.

Diante do quadro atual da indústria espacial nacional e dos números referentes à economia do setor espacial internacional, vistos na **seção 1**, é perceptível a necessidade de construção de uma base industrial capaz de apoiar o desenvolvimento do programa espacial. Para isso, as seguintes metas gerais devem ser consideradas: (i) o Brasil deve definir, a médio e a longo prazo, qual fatia do mercado espacial pretende deter e quais serão os passos que dará para lograr esses objetivos; (ii) deve haver a inclusão do setor espacial nas reformas correntes para fomentar a base industrial de defesa (BID); (iii) ao fomentar a construção da infraestrutura nacional espacial, é fundamental que, se por meio de aquisições no exterior, esses produtos promovam transferência de tecnologia para indústria nacional; e (iv) toda a infraestrutura nacional deve contar com a participação da indústria nacional.

Em termos específicos, a ENDAE deve apresentar: (i) uma carteira de projetos condizente com os objetivos primordiais do país e, principalmente, com a realidade orçamentária; (ii) um plano específico de tecnologias que devem ser desenvolvidas pelas empresas nacionais, com cronograma de entrega, com fontes de financiamento e com aplicação predefinida; (iii) um plano para construção de centros de pesquisa, ao estilo *Catapult Centres*⁸², do Reino Unido, para fomentar a criação de tecnologias potencialmente lucrativas no futuro, bem como sua rápida interação com a indústria, principalmente no segmento de desenvolvimento e de fabricação de nanosatélites. Em suma, a ENDAE deve estabelecer metas

⁸² O programa de centros ‘*Catapult*’ representa os investimentos de longo prazo do Reino Unido, para gerar inovações transformadoras, tanto em termos tecnológicos como financeiros, inserindo o país no mercado de forma engajada com as necessidades específicas deste, além de permitir que o país possa competir no mercado internacional, gerando crescimento e riqueza para o Estado. (REINO UNIDO, 2013)

específicas para cada segmento ou para cada objetivo que possua, aos moldes das estratégias nacionais espaciais de Canadá (2014; 2006), de Reino Unido (2013) e da Alemanha (2010)⁸³.

Em termos de recursos humanos, sabe-se que qualquer empreendimento depende, para seu sucesso, do adequado provimento, em quantidade e qualidade, dos recursos humanos, especialmente quando se trata de tecnologia complexa. No Brasil, seria necessário reforçar o planejamento da reposição de pesquisadores qualificados que deixaram as instituições, tais como a própria AEB. A situação começa a melhorar a partir do ano de 2014, no qual tanto a AEB quanto o INPE foram autorizados pelo MP a realizarem concursos públicos⁸⁴.

Além disso, o Estado não forma novos quadros em número suficiente para suas carências. Dentre aqueles que terminam sua formação na área, é expressivo o número de profissionais sem expectativa de trabalho, de salário e de realização profissional na área pública. Nesses casos, esses pesquisadores acabam optando pela iniciativa privada, não raro em áreas distintas de sua formação aeroespacial específica, em um processo que termina, por vezes, encaminhando nossos melhores estudantes para o trabalho no exterior, pois é onde encontram possibilidades de crescimento na carreira e bons salários. O PEB precisa, dessa forma, adotar medidas para permitir a atração e a manutenção de quadros especializados, nos locais e nas quantidades necessárias para a condução das atividades de desenvolvimento e de operação, de acordo com o que for estabelecido como imprescindível a um projeto estratégico. E é nesse sentido, que uma ENDAE deve, fundamentalmente, prever a elaboração de um plano específico, um *roadmap* de produção de tecnologia do Brasil e as demandas por formação de pessoal que esses desafios tecnológicos demandarão, bem como o processo de renovação e de ampliação dos quadros nas expertises já alcançadas.

No país, existem, atualmente, oito cursos de graduação em engenharia aeroespacial (ITA, UFABC, UFMG, UFSC, UFU, UnB, Univap e USP-São Carlos), oferecendo pouco mais de duas centenas de vagas para cursos de graduação. A criação de cursos específicos de engenharia aeroespacial, e não aeronáutica, é um fenômeno muitíssimo recente no Brasil, podendo ser dado como exemplo a criação do curso na Universidade de Brasília, em 2012. Para garantir o suprimento de mão de obra qualificada para o PEB, é importante engajar os estudantes desde o início de sua formação, comprometendo-os com o desenvolvimento de

⁸³ Esses documentos servem de referências, pois são exaustivos no número de metas específicas para o desenvolvimento da indústria espacial. É extremamente interessante analisar o grau de precisão e a visão de longo prazo que esses documentos apontam, seja em termos do setor espacial, seja em termos de contribuições particulares ao desenvolvimento e a defesa nacionais.

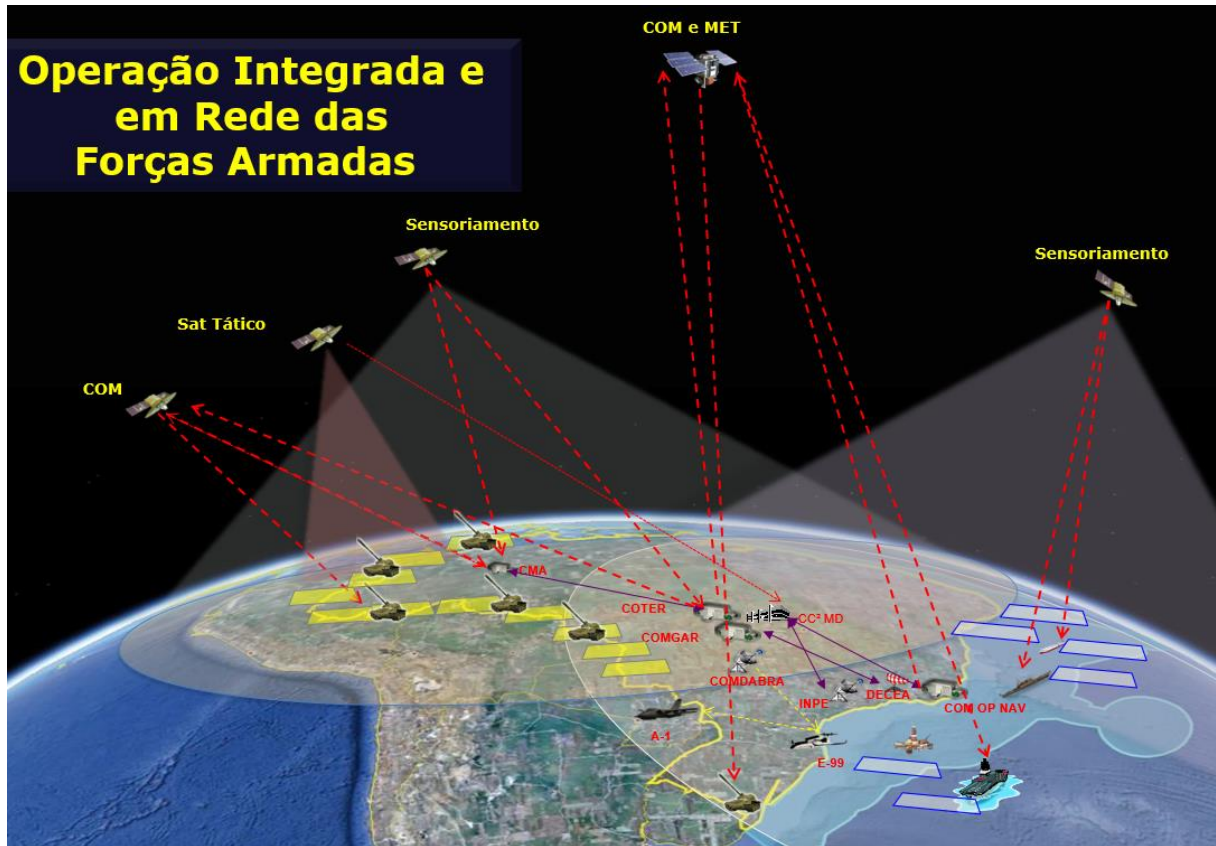
⁸⁴ A AEB teve aprovada para o preenchimento de 66 vagas, enquanto para o INPE foram 68 vagas. Para mais informações, ver <http://www.aeb.gov.br> e <http://www.inpe.br>

novas tecnologias e capacitando-os de acordo com as demandas por pesquisadores. Nesse sentido, é componente essencial da ENDAE, quanto a formação de recursos humanos, não apenas a valorização da carreira, a criação de oportunidades para ingressar na carreira pública, mas principalmente, a criação de um quadro de treinamento desde a iniciação científica até o doutorado para que o PEB possa dispor de especialistas nas áreas que prevê o engajamento nacional. Nesse sentido, projetos como a elaboração de nanosatélites, como o NanosatC-Br1, ITASAT-1, AESP-14, CanSat, Serpens, servem como projetos de capacitação e cooptação de jovens talentos.

Em termos de defesa nacional e de manutenção do *status quo*, é perceptível que, a partir da análise dos diversos sistemas criados ou projetados pelas forças armadas brasileiras, que o espaço é fundamental para a defesa. Apenas dispondo de recursos próprios de acesso ao espaço o Brasil será um Estado plenamente soberano, com os meios necessários à garantia da segurança de suas fronteiras terrestres, de seus mares, de seu espaço aéreo e de suas infraestruturas críticas contra as ameaças transnacionais – o crime organizado, o terrorismo, o tráfico de drogas e de armas, capaz de dissuadir qualquer Estado que pretenda limitar nossa autodeterminação, nossa segurança econômica, nosso desenvolvimento.

Os militares brasileiros, dessa forma, passaram, a partir do final da primeira década dos anos 2000, a reconhecer a importância de aumentar a velocidade de engajamento do Estado brasileiro com essa nova arena. A futura capacitação das forças armadas brasileiras para operarem em rede está, nesse sentido, intrinsecamente relacionada com o uso de ativos baseados no espaço. Em apresentação do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), durante o XII Encontro Nacional de Estudos Estratégicos, em 2012, no Rio de Janeiro, fica evidente o caráter essencial da infraestrutura espacial para o desenvolvimento de capacitação nacional para operar em rede. (SAE/PR, 2012) Isso pode ser percebido por meio da análise de planejamento estratégico da EMCFA, exposto na **Figura 5**.

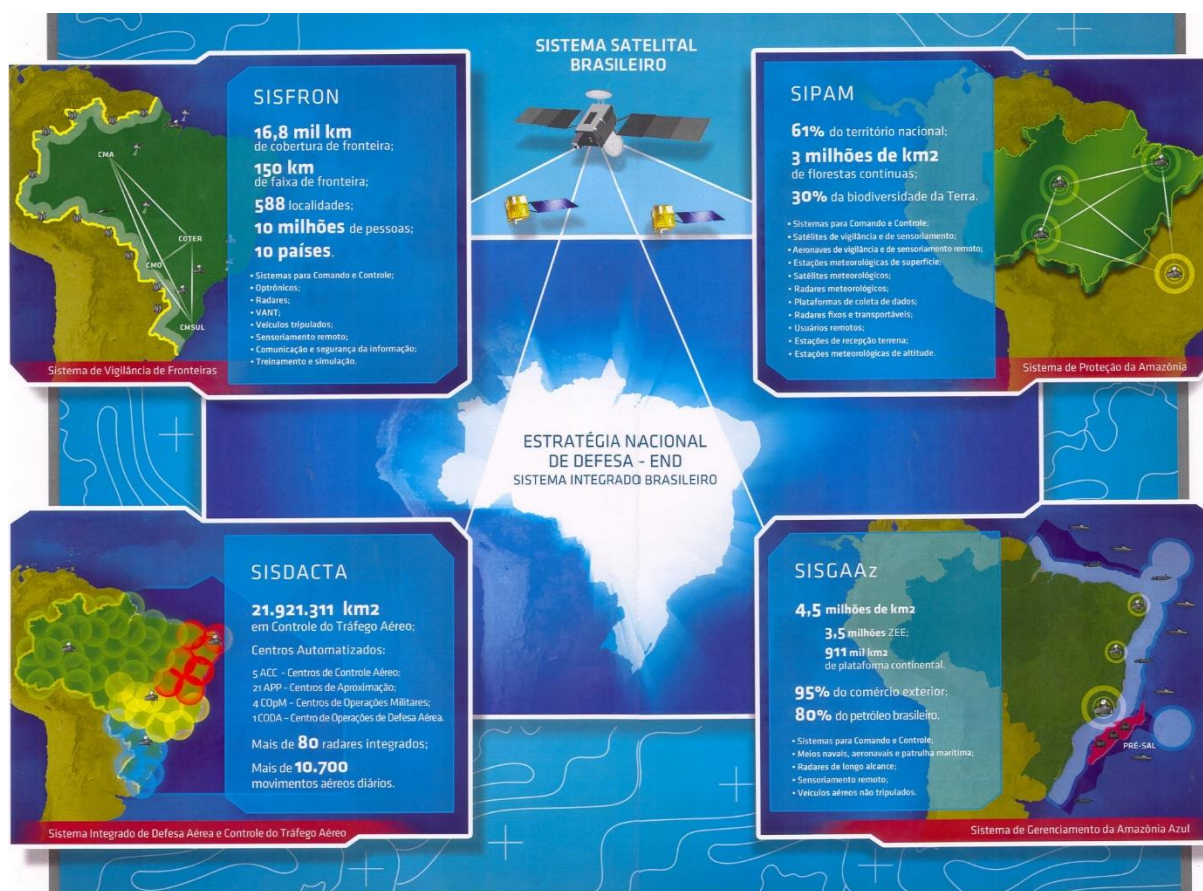
Figura 5: Operação Integrada em Rede das Forças Armadas



Fonte: XII ENEE (2012).

Em termos de provimento das condições necessárias para realização de grandes projetos mobilizadores, o espaço aparece como elemento essencial para o sucesso dessas iniciativas no Brasil; entretanto o setor ainda não recebeu o retorno esperado de acordo com essas projeções. Além de destacar a necessidade de aumento da mobilidade/controle e da mobilidade/presença, é compreensível que essas capacidades serão facilitadas quando as forças armadas forem capazes de operar em condições mínimas de interoperabilidade. Para realizar esses objetivos, a conquista de acesso ao espaço e a construção de sistemas espaciais complexos aparecem como definições mínimas para sistemas militares brasileiros, como: SIPAM, SISCEAB, SISDABRA, SISDACTA, SISFRON, SISGAAZ e SISCOMIS. Esses sistemas, como podem ser visualizados na **Figura 5** e na **Figura 6**, são extremamente dependentes de funcionalidades oferecidas por ativos espaciais.

Figura 6: Integração dos Sistemas de Vigilância



Fonte: Ministério da Defesa

Nesse sentido, como componente essencial à ENDAE em relação ao segmento de defesa, têm-se: (i) aglutinar os projetos militares dentro de uma lógica nacional de atividades espaciais. A elaboração do PESE e as criações da CCISE e do COPE representam um passo significativo dos militares em prol da transformação do setor espacial em um segmento estratégico para o país. É nesse sentido que uma AEB forte é importante, pois ela será capaz de receber as demandas de todos os agentes do Estado, com os levantamentos da INDE, e, a partir daí, será capaz de definir a trajetória de construção da infraestrutura espacial condizente com os objetivos brasileiros para o século XXI.

Em relação à cooperação internacional consequente, é importante que o Brasil reveja as prioridades de sua ação conjunta em termos de benefícios à sua indústria espacial e a autonomia do país na produção de sistemas espaciais completos. Nesse sentido, seria importante enquadrar estrategicamente a continuação da cooperação espacial com a República Popular da China (RPC) e com a Ucrânia, por meio da binacional Alcântara Cyclone Space.

A cooperação espacial com a China teve e tem pontos positivos, tais como a (i) construção do primeiro modelo de cooperação em alta tecnologia em países ditos do sul; (ii) a aproximação, em termos de política externa, entre Brasil e China, contribuindo para tornar a China um parceiro estratégico para o Brasil; (iii) evitou o esvaziamento do programa espacial, pois, por mais que o final da década de 1990 e o início dos anos 2000 tenham reduzido os gastos com o setor espacial, o Brasil tinha o mínimo dever de manter o compromisso com a produção dos satélites CBERS – por mais que tenham ocorrido atrasos; e (iv) fomentou o desenvolvimento de tecnologias antes indisponíveis ao país, como por exemplo a Câmera Multiespectral Regular (MUX) com resolução de 20 metros, fabricadas pela empresa Opto Eletrônica.

Entretanto, existem também desafios, tais como (i) evitar o afastamento dos objetivos primordiais do PEB, qual seja, a fabricação de veículos lançadores nacionais; (ii) a não existência de acordo para transferência de tecnologia espacial chinesa para o Brasil, ou seja, a elaboração conjunta significa “cada um desenvolve a sua parte, e depois junta-se tudo”; (iv) a necessidade de, ao final de um ciclo, conseguir desenvolver, autonomamente, um satélite de sensoriamento remoto próprio do Brasil.

A cooperação com a Ucrânia, como visto na **seção 3**, também apresenta desafios para o Brasil dentro da lógica de autonomia de acesso ao espaço. Uma vez que não houve flexibilização por parte da Ucrânia para transferência de tecnologia ou para o co-desenvolvimento de foguetes, os problemas conjunturais ucranianos irão atrasar a finalização desse projeto, punindo, de certa forma, o Brasil por não ter destinado o volume de recursos comprometidos com a ACS para o desenvolvimento de uma família de veículos lançadores nacionais.

Além da necessidade de repensar essas duas cooperações espaciais do Brasil, uma meta adicional seria a cooperação com os países sul-americanos. Essa cooperação deveria constar na ENDAE sob a correspondente meta de integrar as iniciativas espaciais dos países da região por meio, primeiramente da inclusão do tema na agenda do Conselho de Defesa Sul-Americano da Unasul e, por fim, na consolidação de uma proposta de criação de uma Agência Espacial Sul-Americana (AESA).

O fenômeno recente de propagação de programas espaciais inclui a América do Sul. Atualmente nove países já desenvolvem atividades espaciais na região: Argentina (1975)⁸⁵,

⁸⁵ De 1961 a 1991, as atividades espaciais argentinas foram planejadas pela *Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales* (CNIE). Em 1991, houve uma renovação no programa espacial do país, que resultou na criação da *Comisión Nacional de Actividades Espaciales* (CONAE). O programa espacial argentino, apesar da crise

Bolívia (2012)⁸⁶, Chile (2001)⁸⁷, Colômbia (2013)⁸⁸, Equador (2007)⁸⁹, Paraguai (2014)⁹⁰, Peru (1974)⁹¹, Venezuela (2008)⁹² e Uruguai⁹³. Esses países apresentam níveis diferentes de maturação de suas atividades espaciais nacionais. Atualmente, três processos podem ser identificados: (i) criação e institucionalização dos programas espaciais; (ii) engajamento com a produção de *nanosat* e de *cubesats*; (iii) aquisição, no mercado internacional, de satélites de

econômica e financeira vivida pelo país, consegue lograr passos significativos no presente. Depois dos bem-sucedidos testes referentes ao projeto Tronador II, foguete para colocar satélites de até 250 kg em órbita baixa -, o país se tornará, em outubro de 2014, o primeiro país sul-americano a colocar em órbita um satélite geoestacionário de comunicações totalmente produzido no país, o ARSAT-1, fabricado pela empresa argentina INVAP. Além disso, em 2011, em cooperação com os EUA, a Argentina colocou em órbita o satélite de sensoriamento remoto SAC-D/Aquarius. E, por fim, o país portenho recebe destaque também por ser o único na região que está desenvolvendo uma família de satélite radar, o *Satélite Argentino de Observación Con Microondas* (SAOCOM). Para mais informações, ver <http://ww.conae.gov.ar> Acesso: 10/08/2014.

⁸⁶ Em 2012, é criada a *Agencia Boliviana Espacial* (ABE). Essa iniciativa surgiu muito em decorrência da janela de oportunidades aberta à Bolívia por meio da aquisição de um satélite de comunicações chinês (Túpac Katari, TKSAT-1) e, conseqüentemente do treinamento e da instalação das bases terrestres em território nacional. Para mais, ver <http://www.abe.bo> Acesso: 10/08/2014.

⁸⁷ A *Agencia Chilena del Espacio* (ACE) é criada oficialmente em 2001 e pretende dar continuação ao trabalho desenvolvido pela antiga *Comisión de Asuntos Espaciales del Ministerio de Defensa*. As atividades espaciais chilenas ganharam relevância a partir de 1995, quando o país porém as atividades espaciais do país remontam a fabricação do satélite Fasat Alfa. O último lançamento de um satélite chileno foi realizado em 2011 e teve, inclusive o contato chileno para saber se o Brasil não poderia realizar a produção desse ativo. Para mais informações, ver <http://directorío.conicyt.cl/legislacion/est-org-nacionales/decreto338.html> Acesso: 10/08/2014.

⁸⁸ Cria-se, em 2013, o *Programa Presidencial para el Desarrollo Espacial Colombiano*. Trata-se de uma iniciativa diretamente ligada à presidência da república daquele país, não constituindo, especificamente, um processo de institucionalização do programa. Atualmente, a Colômbia encontra-se em processo de negociação para contratação de um satélite de observação terrestre. Para mais informações, ver <http://www.desarrolloespacial.gov.co> Acesso: 10/08/2014.

⁸⁹ Em 2007, foi criada a *Agencia Espacial Civil Ecuatoriana* (EXA). As atividades dessa agência estão, até o momento, voltadas para elaboração de *cubesats*, como o NEE-01 Pegaso, lançado em 2013 pela China, e o NEE-02 Krysaor, lançado em 2014 pela Rússia. Para mais informações, ver <http://www.exa.ec> Acesso: 10/08/2014.

⁹⁰ No final de março de 2014, foi publicado no diário oficial do governo do Paraguai a Lei n.º 5.151, sancionada pelo Congresso, que trata da criação da *Agencia Espacial del Paraguay* (AEP). Para mais informações, ver <http://panoramaespacial.blogspot.com.br/2014/04/nasce-agencia-espacial-do-paraguai.html> Acesso: 10/08/2014.

⁹¹ A *Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial* (CONIDA), fundada em 1974, é onde encontra-se a sede da agência espacial peruana. Ligada ao *Ministério de Defensa*, a principal atividade conhecida do programa espacial peruano, é o desenvolvimento de foguetes Paulet. Além disso, o país contratou recentemente, a Airbus DS para fabricação e para o lançamento de seu satélite de observação terrestre. O programa espacial peruano também sofre influência indireta da China, por meio da participação do país na Organização de Cooperação Espacial Ásia-Pacífico (APSCO). Para mais informações, ver <http://www.conida.gob.pe/> Acesso: 10/08/2014.

⁹² Criada em 2008, a *Agencia Bolivariana para Actividades Espaciales* (ABAE) é o resultado da busca por autonomia nas comunicações do Estado venezuelano. O desenvolvimento do programa tem ocorrido por meio de estreita cooperação com a China, resultando inclusive na fabricação e no lançamento dos primeiros satélites venezuelanos, como o Simón Bolívar (Venesat-1, satélite geoestacionário de comunicações) e o Miranda (VRSS-1, sensoriamento remoto) Além disso, como resultado da XIII Comissão Mista China-Venezuela, foi tratado a contratação para a fabricação e para o lançamento de um terceiro satélite venezuelano (observação terrestre). Para mais informações, ver <http://www.abae.gob.ve/> Acesso: 10/08/2014.

⁹³ O Uruguai ainda não possui um programa espacial institucionalizado e, dessa forma, as atividades desenvolvidas pelo país têm ocorrido de forma isolada, a partir de propostas e de projetos nascidos dentro de universidades. Apesar da falta de institucionalidade do programa, o primeiro *cubesat* produzido no Uruguai deve ser lançado ainda em 2014, o Antelsat – fruto dos esforços da Escola de Engenharia da Universidade de la República. Para mais informações, ver <http://brazilianspace.blogspot.com.br/2013/05/uruguay-colocara-su-primero-satelite.html> Acesso: 10/08/2014.

grande porte de sensoriamento remoto e de comunicações. Esses processos têm modificado o panorama de interação com o ambiente espacial dos países sul-americanos. Para aproveitar esse interesse nascente e para direcioná-lo, em termos de defesa no entorno estratégico, seria importante que o Brasil encaminhasse uma proposta de criação de um grupo de trabalho, dentro do CDS, o qual elaborasse medidas para serem adotadas pela região para garantir que o espaço não lhe será negado, e que tampouco serão os países da região instrumentos das grandes potências.

A criação da Agência Espacial Sul-Americana deveria constar na ENDAE. Essa proposta também foi sugerida pelo então ministro da defesa argentino⁹⁴, Arturo Puricelli, em 2011, ao ministro da defesa, Celso Amorim, durante um seminário de defesa, em São Paulo. Essa sugestão foi bem aceita por Amorim, que afirmou que o Brasil apoia essa iniciativa. (HULSE, 2011) Entretanto, é importante ter claro que somente assim seria possível viabilizar projetos estratégicos de grande envergadura, como a construção de uma constelação de satélite de posicionamento global.

Embora não seja uma novidade a criação de instituições regionais espaciais para tratar, de maneira organizada e mutuamente benéfica, das atividades e das demandas por serviços espaciais de uma região, a América do Sul ainda não colocou sequer em pauta as discussões para a constituição de um projeto de ampla envergadura. Considerando-se que a Agência Espacial Europeia (ESA) já existe desde 1975, e que outros projetos de integração e de cooperação espacial regional se desenvolvem na Ásia (APSCO e APRSAF) e, inclusive, na África (Agência Espacial Africana⁹⁵ e RASCOM⁹⁶), a América do Sul poderia sim articular os interesses mutuamente compartilhados em relação ao ambiente espacial.

⁹⁴ Considera-se essa proposta com sendo inovadora, pois, ao que pode ser verificado, tratou-se da primeira manifestação de um tomador de decisões em relação ao prospecto de criação de um projeto integrador das atividades espaciais regionais. Entretanto, se desconsiderada essa característica, pode-se apontar, verdadeiramente, a proposta estabelecida pelo Paulo Roberto Martini, do INPE, em 2002, da constituição de uma Agência Espacial Sul-Americana. Embora na sua proposta o autor considera a iniciativa, mais em termos da coordenação do uso dos serviços advindos de projetos externos, ele também indica que tal iniciativa poderia trazer benefícios futuros para a produção industrial e para a execução de projetos permanentes de interesse compartilhado. (MARTINI, 2002)

⁹⁵ Para argumentos que sustentam a criação do Agência Espacial Africana (ASA, do inglês *African Space Agency*), ver Aganaba-Jeantry (2013). Para argumentos que desincentivam a iniciativa espacial africana, com base na comparação com o modelo europeu, ver Martinez-López (2012).

⁹⁶ Além dessas duas iniciativas, o continente africano ainda se articula em torno de um fórum regional de discussões, o *African Leadership Conference on Space Science and Technology for Sustainable Development (African Leadership Conference)* e formalizou, recentemente, um projeto espacial regional e de caráter multilateral, o *African Resource Management Satellite Constellation (ARMS-C)*. Ademais, a União Africana tem realizado encontros com a Agência espacial Europeia e a Comissão Europeia, para fins de aprofundamento mútuo das possibilidades oferecidas por essas empreitadas institucionais. (AGANABA-JEANTY, 2013)

Essa iniciativa seria capaz de (i) reduzir os custos de negociação para aquisição de sistemas satelitais; (ii) barganhar a transferência igualitária de tecnologia; (iii) fomentar a nascente base industrial espacial da região; (iv) aumentar o compartilhamento de dados; (v) otimizar a alocação de recursos escassos; (vi) aprofundar a integração de infraestrutura regional; (vii) fortalecer o conceito de segurança coletiva; (viii) produzir um espiral de produção de alto conhecimento científico e tecnológico, resultando em benefícios econômicos de longo prazo; (ix) assegurar a preferência por produtos elaborados regionalmente de maneira a fortalecer e garantir o mercado regional para as empresas sul-americanas; (x) distanciar a América do Sul das disputas entre potências, seja em termo de conflitos militares, ou de disputas comerciais pelas demandas da região; e, por fim, (xi) uma Agência Espacial Sul-Americana poderia criar os meios para garantir que o comando do espaço nunca será negado aos países da região. Portanto, é indispensável para ENDAE indicar uma reformulação nos moldes e nas iniciativas de cooperação internacional espacial, de modo a privilegiar a América do Sul (AESAs), a transferência de tecnologia e os desafios para o desenvolvimento tecnológico nacional.

Em relação às metas estratégicas para o segmento comercial do programa espacial, tem-se uma íntima ligação entre essas medidas, o desenvolvimento da base industrial espacial e a integração regional por meio da Agência Espacial Sul-Americana. Primeiramente, devido à demanda reprimida por serviços espaciais, o processo de aquisição de satélites produzidos no exterior, como o SGDC ou os vários satélites previstos pelo PESE, dinamizarão as atividades da base industrial espacial, pois esses projetos redundarão num volume imenso de conhecimento e de procedimentos a serem absorvidos pela indústria nacional em termos de transferência de tecnologia. Em um segundo momento, essa indústria deverá comercializar esses produtos de forma a suprir as demandas futuras do PEB, durante o período final da vida útil dos ativos previamente fabricados.

Concomitantemente a esse segundo processo, o Brasil deveria buscar suprir as demandas dos países sul-americanos. Esse ciclo de demandas por satélites de comunicações na América do Sul, por exemplo, deverá ocorrer ao final da próxima década, quando os satélites contratados pela maioria dos países da região começarão a apresentar dificuldades para suprir as demandas internas crescentes desses países⁹⁷. Além disso, devido a debilidade de alguns

⁹⁷ (i) Brasil: co-desenvolvimento do CBERS-3 (2013) com a CAST, aproximadamente R\$ 180 mi e aquisição do SGDC junto à Thales-Alenia, por US\$ 600 mi; (ii) Venezuela: Venesat-1 (comunicações geoestacionárias, 2008), por US\$ 400 mi, e o Miranda (sensoriamento remoto, 2012), por US\$ 140 mi. A Venezuela ainda está em negociação para aquisição de um segundo satélite de observação da terra, junto à China Great Wall Industry Corporation (CGWIC). Em 2013, a Bolívia também adquiriu o satélite Túpac-Karati (comunicações geoestacionárias) com a CGWIC, por aproximadamente US\$ 300 mi; (iv) Chile: fabricado pela Astrium, o SSOT

programas, esses países dispõem, até o momento, apenas de recursos para o desenvolvimento de *nanosats* e de *cubesats*. Dessa forma, tendo em vista essas duas colocações, duas são as metas comerciais que devem estar presentes na ENDAE: (i) preparar a indústria nacional para aproveitar as expertises já alcançadas e assim corroborar o desenvolvimento do setor no Brasil e na países da América do Sul, como forma de garantir a continuidade e o crescimento da base industrial; (ii) qualificar o Veículo Lançador de Microsatélites (VLM), de maneira a promover a inserção comercial do Brasil em um segmento ainda não dominado por nenhuma potência espacial, seja em termos regionais, seja em termos globais.

Em termos do regime internacional espacial que vigora, é imperativo que o Brasil consiga lograr, por meio de sua política externa, as bases necessárias para manutenção do ambiente espacial livre de armas. Ao passo em que a vantagem das demais potências espaciais é imensa em relação ao Brasil, nesse primeiro momento é indispensável que a posição do país no Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (UNCOPUOS, da sigla em inglês) e nas Conferências de Desarmamento seja aquela de defesa de um ambiente pacífico e livre de atritos belicosos entre Estados, pois, apenas assim, o país conseguirá desenvolver seu programa espacial em resposta apenas aos seus desafios estratégicos e não como resposta a cada medida que ocorre na arena internacional. Além disso, conseqüentemente, o Brasil passará a ser percebido como ator relevantes para os debates futuros sobre o assunto e poderá contribuir para elaboração do acervo normativo internacional. Nesse sentido, em termos de componente essencial para ENDAE, as metas para consolidação da posição brasileira no âmbito internacional deverão ser estabelecidas de forma a prever um forte posicionamento do país contrariamente ao uso de armas no espaço.

Além disso, embora várias sugestões tenham sido realizadas ao longo da última seção e reconhecendo que muitíssimas outras poderiam constar nesse documento, sumariza-se o principal componente para cada segmento assim: (i) governança do PEB: retorno da AEB ao quadro subordinativo direto da Presidência da República; (ii) orçamento: elevação dos investimentos de forma a representar a importância estratégica que a infraestrutura espacial tem

(observação da terra) custou algo em torno de US\$ 90 mi; (v) Peru: contratou a Airbus Defense and Space para fabricar e para lançar um satélite de observação da terra com capacidade submétrica (primeiro da região), em 2016, pelo custo de US\$ 213 mi; (vi) Colômbia: encontra-se em fase de avaliação de propostas o projeto do primeiro satélite de observação da terra colombiano. Estima-se que os gastos variem entre US\$ 100 e 200 mi. Para mais informações sobre esses processos, verificar o sítio na internet das agências espaciais de cada um dos países mencionados, presentes nas notas de rodapé 87, 88, 89, 91 e 92. Além disso, para análise sobre a cooperação espacial sino-latino-americana, ver Delgado-López (2012). Para mais informações sobre o crescente interesse das grandes empresas integradoras europeias e norte-americanas, examinar os encaminhamentos do Congresso Sul-Americano de Satélites de 2014, ocorrido no Rio de Janeiro. Disponível em: <http://convergecom.com.br/portal/eventos/satelites/>. Acesso: 06/09/2014.

e terá para o país; (iii) economia e indústria: definição de um plano claro sobre todos os produtos que devem e os que serão produzidos pelo PEB, apresentando a listagem completa e por etapas das tecnologias críticas a serem desenvolvidas, suas fontes de financiamento e seus prazos de entrega; (iv) recursos humanos: elaboração de um quadro específico sobre a demanda de especialistas nos próximos dez anos, o qual resultará, em resposta, na cooperação com as instituições de ensino por meio do fomento de pesquisas, desde a iniciação científica até o doutorado, de alunos que preencham esse perfil; (v) defesa: enquadramento dos projetos de defesa em uma ampla estratégia nacional, compatibilização as demandas nacionais com àquelas exclusivas do setor militar; (vi) cooperação internacional: criação da Agência Espacial Sul-Americana; (vii) comércio: atender o mercado sul-americano, seja em termos de produtos similares aos que o Brasil pretende desenvolver, seja na incursão no promissor segmento de pico e nanosatélites; e por último, (viii) política internacional espacial e os regimes internacionais: o Brasil deve ensejar esforços para influenciar, de forma positiva, na preservação do espaço como ambiente livre de armas e se preparar para as consequências de uma possível corrida armamentista no espaço.

Na sequência, serão apresentadas as conclusões resultantes do presente trabalho.

CONCLUSÃO

O advento de uma ordem multipolar, caracterizada pela coexistência entre grandes potências, com disparidades de poder entre si, e potências emergentes, traz consigo novas oportunidades e novos desafios aos Estados no plano da defesa, do desenvolvimento e da projeção internacional. Diante das incertezas em relação aos cenários futuros, destaca-se a decisão do Brasil de investir na área espacial é um desafio estratégico, a qual encontra sustentação nos documentos nacionais de defesa e de desenvolvimento, bem como nas ações cotidianas do país, sejam elas em termos políticos, econômicos ou militares.

Embora possua um programa espacial há mais de cinco décadas, o Brasil ainda precisa extrair todas as consequências da compreensão de que o comando do espaço adquiriu relevância estratégica ainda maior no século XXI.

Diante do quadro internacional de distribuição de poder, da redução da janela de oportunidades para a aquisição de infraestrutura espacial e da corrente caracterização do ambiente espacial (competitivo, congestionado e contestado), a presente pesquisa buscou encontrar, na evolução histórica do programa espacial brasileiro, elementos que indicassem a racionalidade geral do programa e o compromisso do Estado com a construção de infraestrutura

tão vital aos objetivos da grande estratégia nacional. Verificou-se, então, que o Brasil carecia de uma estratégia nacional capaz de coordenar, orientar, integrar e priorizar as atividades nacionais. Tendo isso em mente, estruturou-se o trabalho em torno de duas perguntas: (1) por que o Brasil, ao longo do processo de desenvolvimento de seu programa espacial, nunca apresentou uma ENDAE; e (2) por que o Brasil deveria ter uma ENDAE.

Antes de responder à primeira pergunta, considerou-se indispensável o esclarecimento de alguns conceitos-chave e algumas análises, tais como as definições de espaço exterior, de comando do espaço, de estratégia nacional para o espaço, além do exame da importância contemporânea que o espaço desempenha em termos dos instrumentos nacionais de poder. Em seguida, realizou-se a análise da evolução do programa espacial brasileiro ao longo de mais de cinco décadas.

Ao examinar esse processo, foi possível identificar as seguintes razões para a lacuna percebida: (i) a política espacial nunca foi, em termos práticos, reconhecida como política de Estado; (ii) as atividades espaciais nacionais sempre foram percebidas como pesquisa científica; (iii) o programa espacial brasileiro não explicita suas conexões estratégicas com outras dimensões do desenvolvimento e da segurança do país; (iv) o mais próximo que o país conseguiu chegar perto de uma estratégia para o espaço foi durante a MECB, na década de 1980. Tendo essa análise como base, partiu-se para uma argumentação de base normativa ou propositiva, defendendo a necessidade de o Brasil desenvolver, o mais rápido possível, uma ENDAE.

Nesse ponto, tratou-se de analisar os desafios estratégicos para o país no século XXI. Tendo como base os cenários projetados pelos documentos nacionais ou indicados pela literatura de assuntos de defesa, averiguaram-se preocupações em três âmbitos distintos: (i) âmbito internacional; (ii) entorno estratégico; e (iii) quadro doméstico. Os desafios verificados, tais como ameaças externas, integração regional e viabilização dos sistemas nacionais de proteção da soberania, indicaram um quadro onde o uso da interface espacial é fundamental para a defesa e para o desenvolvimento do Brasil.

Além de explicitar as motivações para o Brasil elaborar uma ENDAE, procurou-se indicar quais componentes mínimos uma estratégia do país para o setor deveria ter. Dessa forma, enumerou-se as principais áreas de um programa espacial e pontuou-se, para cada uma, no mínimo uma meta máxima que deve ser considerada quando da elaboração da ENDAE.

Por fim, assumir que o espaço é, atualmente, infraestrutura necessária nesse processo é o resultado do amadurecimento e da superação dos paradigmas do passado. O século XXI

demandará cada vez mais o controle dos recursos espaciais e premiará aqueles que se comprometerem com esses objetivos. Para o Brasil, não resta outra opção, senão engajar. E o primeiro passo nesse processo deve ser dado: a elaboração de uma Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais.

PARTE III

CONTRIBUIÇÕES PARA CIÊNCIA POLÍTICA

O estudo sobre o impacto da projeção dos interesses dos Estados no espaço exterior apresenta-se como agenda de pesquisa ainda incipiente em termos da produção acadêmica de política internacional. À medida que as descobertas de novas tecnologias incrementam as capacidades dos Estados de utilizarem o ambiente espacial para fins de seus interesses nacionais, surgem novos estudiosos dispostos a se dedicarem a esse campo de pesquisa, bem como periódicos científicos específicos para que publiquem seus trabalhos.

No mundo, esse espaço reservado aos trabalhos que tratam das dinâmicas de poder espacial tem se reservado a quatro principais periódicos científicos específicos: (i) *Astropolitics – International Journal of Space Politics and Policy*⁹⁸; (ii) *Space Policy*⁹⁹; (iii) *Air&Space Power Journal*¹⁰⁰; (iv) *Space and Defense*¹⁰¹. No entanto, isso não significa que trabalhos importantes sobre o tema não tenham sido publicados em outros periódicos não especializados. Periódicos como *Survival*¹⁰², *International Security*¹⁰³, *Journal of Strategic Studies*¹⁰⁴, *China Security*¹⁰⁵, têm publicado, com certa frequência, artigos que remontam as disputas de poder entre os Estados no espaço sideral.

No Brasil, infelizmente, as pesquisas nesse campo ainda se desenvolvem lentamente. A maioria da produção científica advém de teses de doutorado e de dissertações de mestrado, em diversos programas de pós-graduação. O tema tem sido abordado também, de maneira mais organizada, por meio de publicações do governo brasileiro ou de agentes do Estado envolvidos com o programa, não existindo um periódico específico para tratar das dinâmicas de poder envolvendo o espaço¹⁰⁶.

Nesse sentido, o presente trabalho buscou contribuir com o subcampo de política internacional ao elaborar uma proposta de análise da política internacional espacial e a

⁹⁸ Disponível em: http://www.tandfonline.com/loi/fast20?open=12&repitition=0#vol_12 Acesso: 26/08/2014.

⁹⁹ Disponível em: <http://www.journals.elsevier.com/space-policy/> Acesso: 26/08/2014.

¹⁰⁰ Disponível em: <http://www.airpower.maxwell.af.mil/> Acesso: 26/08/2014.

¹⁰¹ Disponível em: http://www.usafa.edu/df/dfe/dfer/centers/ecds/defense_journal.cfm Acesso: 26/08/2014.

¹⁰² Disponível em: <https://www.iiss.org/en/publications/survival> Acesso: 26/08/2014.

¹⁰³ Disponível em: <http://www.mitpressjournals.org/loi/isec> Acesso: 26/08/2014.

¹⁰⁴ Disponível em: <http://www.tandfonline.com/toc/fjss20/current#.VBE91PldWzo> Acesso: 26/08/2014.

¹⁰⁵ Disponível em: <http://www.isn.ethz.ch/Digital-Library/Publications/Series/Detail/?ots591=0c54e3b3-1e9c-be1e-2c24-a6a8c7060233&lng=en&id=19601> Acesso: 26/08/2014.

¹⁰⁶ A Universidade da Força Aérea (UNIFA) tem um periódico denominado *Journal of Aerospace Technology and Management*. Apesar de se tratar de um periódico direcionado especificamente à temática aeroespacial, os artigos publicados geralmente referem-se a tópicos específicos de desenvolvimento tecnológico, pecando na análise dos impactos políticos desse segmento. Para mais informações, ver o sítio da UNIFA <http://www.unifa.aer.mil.br> Acesso: 26/08/2014. A revista *Tecnologia & Defesa*, devido seu foco específico, promove, recorrentemente, publicações acerca do programa espacial brasileiro, entretanto não pode ser taxada como uma revista acadêmica de política internacional espacial. Para mais informações, ver o sítio da revista na internet em: <http://www.tecnodefesa.com.br/> Acesso: 26/08/2014.

instrumentalização de programas espaciais para fins da grande estratégia dos Estados. Para tanto, examinou-se o caso do programa espacial brasileiro e a inexistência e necessidade de elaboração de uma estratégia nacional de desenvolvimento das atividades espaciais do país, como forma de definir a racionalidade do programa diante dos projetos de defesa e de desenvolvimento do país.

Além disso, esse projeto de pesquisa buscou contribuir também com a análise das variáveis necessárias para se definir quem pode ser considerado uma grande potência no século XXI. Nesse sentido, defendeu-se que o comando do espaço é condição necessária para qualquer Estado que queira se tornar uma grande potência. A partir dessa premissa teórica, derivou-se a compreensão de que para o Brasil cumprir com as diretrizes estratégicas de seus documentos declaratórios, ele precisaria reorganizar suas atividades espaciais em torno de uma redefinida racionalidade política, econômica e militar.

Por último, sintetizam-se as contribuições desse trabalho para ciência política nacional da de acordo com os seguintes pontos: (i) debater o impacto do uso no espaço na definição da estrutura de poder internacional; (ii) analisar o desenvolvimento do subcampo de política internacional espacial e sua evolução histórica; (iii) levantar as principais fontes bibliográficas internacionais e nacionais sobre a temática das relações de poder entre os Estados no arena espacial; (iv) examinar a instrumentalização de programas espaciais, de maneira a contribuir para realização dos objetivos dos Estados; (v) verificar as dificuldades que perfazem a evolução histórica do programa espacial brasileiro; (vi) apontar as sugestões de melhorias para o uso da interface espacial pelo Brasil, em termos dos benefícios de defesa, de desenvolvimento e de projeção internacional do país.

Como forma de dar continuidade à agenda de pesquisa de política internacional espacial no Brasil, indica-se alguns temas derivados dessa pesquisa, assim como algumas temáticas que poderiam ser examinadas por cientistas políticos brasileiros: (I) Estudos de Caso: (i) examinar os condicionantes da evolução histórica de programas espaciais como os de EUA, Canadá, Rússia, China, Índia, Japão, Coreia do Sul e o conjunto de atividades dos países europeus, dando destaque para Reino Unido, França, Itália e Alemanha, indicando os possíveis impactos resultantes dessas empreitadas; (ii) analisar os casos dos novos atores espaciais e suas implicações na ordem política internacional; (iii) examinar as implicações, em termos de governança geral do programa espacial brasileiro, dos programas independentes que estão sendo planejados pelas forças armadas. (II) Estudos Comparados: (i) analisar, comparativamente, as trajetórias e os projetos desenvolvidos pelos países do BRICS e as

possibilidades de cooperação entre eles; (ii) examinar os modelos de cooperação em alta tecnologia desenvolvidos entre Rússia-Índia e Rússia-Coreia do Sul, para identificar padrões de transferência de tecnologia; (iii) analisar, pormenorizadamente, os impactos e as realizações dos programas espaciais de países que projetam, detalhadamente, suas estratégias espaciais nacionais; (iv) examinar os impactos do crescente uso militar do espaço para nas futuras conferências de desarmamento; e (v) analisar a evolução do uso militar do espaço a partir das guerras no Iraque (1991 e 2003), Kosovo (1999) e Afeganistão (2003), de maneira a identificar os padrões de uso da interface espacial para fins operacionais e táticos.

REFERÊNCIAS

- AAB. **A Visão da AAB para o Programa Espacial Brasileiro**. São José dos Campos: Associação Aeroespacial Brasileira, 2010. p. 74
- ABDENUR, A. E.; SOUZA NETO, D. M. O Atlântico Sul e a Cooperação em Defesa entre o Brasil e a África. In: NASSER, R. M.; MORAES, R. F. (Eds.). **O Brasil e a Segurança no seu Entorno Estratégico: América do Sul e Atlântico Sul**. Brasília: IPEA, 2014. p. 215–238.
- AGANABA-JEANTY, T. Precursor to an African Space Agency: Commentary on Dr Peter Martinez “Is there a need for an African Space Agency?” **Space Policy**, v. 29, n. 3, p. 168–174, ago. 2013.
- ALEMANHA. **Making Germany’s Space Sector Fit for the Future: The Space Strategy of the German Federal Government**. Berlin: Federal Ministry of Economics and Technology, 2010. p. 35
- ALMEIDA, A. L. DE. **A evolução do poder aeroespacial brasileiro**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 19 jun. 2006.
- AMARAL, R. A Crise dos Projetos Estratégicos Brasileiros: O Caso do Programa Espacial. In: NETO, M. D. (Ed.). **O Militar e a Ciência no Brasil**. Rio de Janeiro: Gramma, 2010a. p. 169–211.
- AMARAL, R. Porque o Programa Espacial Engatinha: As Dificuldades Brasileiras de Desenvolver Projetos Estratégicos. **Passagens Revista Internacional de História Política e Cultura Jurídica**, v. 2, n. 5, p. 4–42, 2010b.
- AMARAL, R. O Projeto Cyclone-4, da Alcântara Cyclone Space, e a Crise das Políticas Estratégicas. In: **Desafios do Programa Espacial Brasileiro**. Brasília: SAE, 2011a. p. 241–248.
- AMARAL, R. Programa espacial brasileiro: impasses e alternativas. **Cosmos e Contexto**, n. 01, p. 01–18, 2011b.
- AMORIM, C. Uma visão brasileira do panorama estratégico global. **Contexto Internacional**, v. 33, n. 2, p. 265–275, dez. 2011.
- AMORIM, C. Segurança Internacional: novos desafios para o Brasil. **Contexto Internacional**, v. 35, n. 1, p. 287–311, jun. 2013.
- ARNOLD, D. C. Space and Intelligence. In: COLETTA, D.; PILCH, F. T. (Eds.). **Space and Defense Policy**. New York: Routledge, 2009. p. 202–230.
- ARRIGHI, G. **O Longo Século XX**. São Paulo: UNESP, 1996, p. 393.
- BLAIRE, B.; CHEN, Y. Editor’s Notes: The Space Security Dilemma. **China Security**, n. 02, p. 01–06, 2006.

- BRASIL. **Lei No. 5.727: I Plano Nacional de Desenvolvimento (1972-1974)**. 1971.
- BRASIL. **Lei No. 6.151, de 4 de dezembro de 1974: II Plano Nacional de Desenvolvimento (1975-1979)**. 1974.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. p. 292
- BRASIL. **Política Nacional de Desenvolvimento de Atividades Espaciais (PNDAE)**. 1994a.
- BRASIL. **Decreto No. 1.332, de 8 de dezembro de 1994. Atualização da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE)**. Brasília: DOU, 1994b.
- BRASIL. **Decreto No. 1.953, de 10 de julho de 1996. Institui o Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE)** BrasíliaDOU, 1996.
- BRASIL. **Relatório da Investigação do Acidente ocorrido com o VLS-1 V03, em 22 de Agosto de 2003, em Alcântara, Maranhão**. São José dos Campos: 2003.
- BRASIL. **Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) 2005-2014**. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, Agência Espacial Brasileira, 2005. p. 114
- BRASIL. **Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto No. 6.666, de 27 de Novembro de 2008**. Brasília, DF: DOU, 2008.
- BRASIL. **Plano Brasil 2022**. Brasília: SAE, 2010a. p. 104
- BRASIL. **A Política Espacial Brasileira**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2010b. p. 475
- BRASIL. **Desafios do Programa Espacial Brasileiro**. Brasília: SAE, 2011. p. 276
- BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília: Ministério da Defesa, 2012a. p. 45
- BRASIL. **Política Nacional de Defesa**. Brasília: Ministério da Defesa, 2012b. p. 10
- BRASIL. **Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) 2012-2021**. Brasília: Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, Agência Espacial Brasileira, 2012c. p. 36
- BRASIL. **Livro Branco de Defesa Nacional**. Brasília: Ministério da Defesa, 2012d. p. 370
- BRASIL. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012-2015: Balanço das Atividades Estruturantes**. Brasília: Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012e. p. 220
- BRESSER-PEREIRA, L. C. Estratégia nacional e desenvolvimento. **Revista de Economia Política**, v. 26, n. 2, p. 203–230, jun. 2006.
- CANABARRO, D. **Governança Global da Internet: Tecnologia, Poder e Desenvolvimento**. Porto Alegre, RS: Tese de Doutorado aprovada no Programa de Pós-Graduação em Ciência Política da UFRGS. 2014.

CANABARRO, D. R.; BORNE, T. Ciberespaço e Internet: Implicações Conceituais para os Estudos de Segurança. **Mundorama**, 2013.

CANADA. **Canada's Space Policy Framework**. Ottawa: Ministry of Industry, Canadian Space Agency, 2014. p. 13

CANADA. **The Canadian Space Strategy**. Ottawa: Canadian Space Agency, 2006. p. 27

CEPIK, M. Política de Defesa no Brasil: Instituições, doutrina, capacidades e economia. **Fondation pour la Recherche Stratégique**, n. 07, 2014.

CEPIK, M.; MACHADO, F. O Comando do Espaço na Grande Estratégia Chinesa: Implicações para a Ordem Internacional Contemporânea. **Carta Internacional**, v. 6, n. 2, p. 112–131, 20 dez. 2011.

CHENG, D. Spacepower in China. In: HAYS, P. L.; LUTES, C. D. (Eds.). **Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays**. Washington: National Defense University, 2011.

CHINA. **Joint Working Paper by the Delegations of China and the Russian Federation at Conference on Disarmament in Geneva: Possible Elements for a Future International Legal Agreement on the Prevention of the Deployment of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force against Outer Space Objects**. Ministry of Foreign Affairs of the People's Republic of China. 2002b. Disponível em: [http:// www.fmprc.gov.cn/eng/jb/zzjg/jks/cjzk/2622/t15442.htm](http://www.fmprc.gov.cn/eng/jb/zzjg/jks/cjzk/2622/t15442.htm). Último acesso: 16/04/2014.

CLAUSEWITZ, C. VON. **On War**. New York: Oxford University Press, 2007. p. 284

COSTA FILHO, E. **A dinâmica da cooperação espacial sul-sul: o caso do programa CBERS (China-Brazil earth resources satellite)**. Campinas, SP: Tese de Doutorado aprovada no Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica Instituto de Geociências da Unicamp. 2006.

COSTA FILHO, E. **Política Espacial Brasileira: a política científica e tecnológica no setor aeroespacial brasileiro**. Rio de Janeiro: Revan, 2002. p. 192

COYLE, R. G. Scenario Thinking and Strategic Modelling. In: FAULKNER, D. O.; CAMPBELL, A. (Eds.). **The Oxford Handbook of Strategy**. New York: Oxford University Press, 2003. p. 308–349.

DEBLOIS, B. M. Ascendant Realms: Characteristics of Airpower and Space Power. In: MEILINGER, P. S. (Ed.). **The Paths of Heaven: The Evolution of Airpower Theory**. Alabama: Air University Press, 1997. p. 529–578.

DELGADO-LÓPEZ, L. M. Sino-Latin American space cooperation: A smart move. **Space Policy**, v. 28, n. 1, p. 7–14, fev. 2012.

DEWES, M. DE F. **Projetos nacionais de inovação : práticas do setor espacial brasileiro**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

DOLMAN, E. C. **Astropolitik: Classical Geopolitics in the Space Age**. London: Frank Cass Publishers, 2002. p. 224

DURÃO, O. Planning and Strategic Orientations of the Brazilian Space Program. In: SADEH, E. (Ed.). **Space Strategy in the 21st Century: Theory and Policy**. New York: Routledge, 2013. p. 335–346.

DUTTON, L. **Military Space**. London: Brassey's UK Ltd., 1990. p. 189

EUA. **National Security Space Strategy**. Washington: Department of Defense. 2011.

EUA. **Joint Publication 3-14: Space Operations**. Washington: Department of Defense, Joint Chiefs of Staff, 2013. p. 135

FUTRON CORPORATION, . **Futron's 2012 Space Competitiveness Index: A Comparative Analysis of How Countries Invest and Benefit from Space Industry**. Bethesda: Futron Corporation, 2012. p. 140

GALLAGHER, N. International Cooperation and Space Governance Strategy. In: SADEH, E. (Ed.). **Space Strategy in the 21st Century: Theory and Policy**. New York: Routledge, 2013. p. 52–76.

GATTAZ, C. C. **Um modelo de referência de formação e gestão de redes organizacionais o caso do sistema de CTI do setor aeroespacial brasileiro** Universidade de São Paulo, , 18 out. 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-10012011-095422/>>. Acesso em: 18 jun. 2014

GRAY, C. S. **Modern strategy**. New York: Oxford University Press, 1999. p. 412

GRAY, C. S. Why strategy is difficult. In: MAHNKEN, THOMAS G.; MAIOLO, J. A. (Ed.). **Strategic Studies: a reader**. New York: Routledge, 2008. p. 391–397.

GRUSS, M. **U.S. State Department: China Tested Anti-satellite Weapon**. Disponível em: <<http://www.spacenews.com/article/military-space/41413us-state-department-china-tested-anti-satellite-weapon>>. Acesso em: 29 jul. 2014.

HAGT, E.; DURNIN, M. Space, China's Tactical Frontier. **Journal of Strategic Studies**, v. 34, n. 5, p. 733–761, out. 2011.

HARDING, R. C. **Space Policy in Developing Countries: The search for security and development on the final frontier**. New York: Routledge, 2013. p. 236

HAYS, P. L.; LUTES, C. D. Towards a theory of spacepower. **Space Policy**, v. 23, n. 4, p. 206–209, nov. 2007.

HEPPARD, K. A.; GREEN, S. G. Space Strategy and Strategic Management. In: SADEH, E. (Ed.). **Space Strategy in the 21st Century: Theory and Policy**. New York: Routledge, 2013. p. 159–178.

HULSE, J. **Argentina Propõe ao Brasil a Criação de Agência Espacial**. Disponível em: <http://dialogo-americas.com/pt/articles/rmisa/features/regional_news/2011/09/09/aa-south-american-space-agency>. Acesso em: 7 mar. 2014.

HYATT, J. L. et al. **Space Power 2010**. Montgomery: Air Command and Staff College, 1995. p. 120

IISS. Military Space in the Era of Network-Centric Operations. **The Military Balance**, v. 104, n. 1, p. 253–260, 2007.

INPE. **Lançamento CBERS-3**. Disponível em: <<http://www.cbbers.inpe.br/noticias.php>>. Acesso em: 15 jun. 2014a.

INPE. **Brasil e China trabalham na produção do CBERS-4**. Disponível em: <http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3478>.

JERVIS, R. Deterrence Theory Revisited. **World Politics**, v. 31, 1979.

JOHNSON-FREESE, J. **Space as a Strategic Asset**. New York: Columbia University Press, 2007. p. 304

KENNEDY, P. **Ascensão e Queda das Grandes Potências: Transformação Econômica e Conflito Militar de 1500 a 2000**. Rio de Janeiro: Campus, 1989. p. 675

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

KLEIN, J. J. The Influence of Technology on Space Strategy. **Astropolitics**, v. 10, n. 1, p. 8–26, 2012.

KREPON, M. **After The ASAT Tests**. Disponível em: <<http://www.stimson.org/spotlight/after-the-asat-tests/>>. Acesso em: 26 jul. 2014.

LELOGLU, U. M.; KOCAOGLAN, E. Establishing space industry in developing countries: Opportunities and difficulties. **Advances in Space Research**, v. 42, n. 11, p. 1879–1886, dez. 2008.

LISTNER, M. **India's ABM test: a validated ASAT capability or a paper tiger?** Disponível em: <<http://www.thespacereview.com/article/1807/1>>. Acesso em: 26 jun. 2014.

LUZ, M. C. V. **Política e Programas para o Setor Aeroespacial no Brasil Comparado com Canadá**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010. p. 412

MACHADO, F. **O Comando do Espaço na Grande Estratégia Chinesa: Teoria, Projetos e Análise de Capacidades Atuais**. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

MACISAAC, D. Voices from the Central Blue: The Air Power Theorists. In: PARET, P. (Ed.). **Makers of Modern Strategy: from Machiavelli to the Nuclear Age**. Princeton: Princeton University Press, 1986. p. 624–647.

- MARTINEZ, P. Is there a need for an African space agency? **Space Policy**, v. 28, n. 3, p. 142–145, ago. 2012.
- MARTINI, P. R. Regional cooperation through space technology: Basis for a South America space agency. **Acta Astronautica**, v. 51, n. 1-9, p. 559–567, jul. 2002.
- MARTINS, J. **Digitalização e Guerra Local como fatores do equilíbrio internacional**. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UFRGS, Porto Alegre. 2008.
- MEARSHEIMER, J. J. **The Tragedy of Great Power Politics**. New York: W. W. Norton & Company, 2003. p. 576.
- MILESKI, A. M. Sistemas Espaciais para a Defesa Brasileira. **Tecnologia & Defesa**, n. 132, 2013.
- MOLTZ, J. Space and Strategy: a Conceptual versus Policy Analysis. **Astropolitics**. Vol. 8, No. 2, 2010.
- MOLTZ, J. C. Space and Strategy: From Theory to Policy. In: SADEH, E. (Ed.). **Space Strategy in the 21st Century: Theory and Policy**. Nova York: Routledge, 2013. p. 15–38.
- MONTENEGRO, D. P. **O Sistema de Gestão da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB): Uma Avaliação de sua Contribuição ao Desenvolvimento do Programa**. São paulo: Fundação Getúlio Vargas, 1997.
- NOSELLA, A.; PETRONI, G. Multiple Network Leadership as a Strategic Asset: The Carlo Gavazzi Space Case. **Long Range Planning**, v. 40, n. 2, p. 178–201, abr. 2007.
- OBERG, J. E. **Space Power Theory**. Colorado Springs: US Space Command, 2000. p. 172
- PARACHA, S. Military Dimensions of the Indian Space Program. **Astropolitics**, v. 11, n. 3, p. 156–186, set. 2013.
- PARET, P. (ED.). **Makers of Modern Strategy: from Machiavelli to the Nuclear Age**. Princeton: Princeton University Press, 1986.
- PENENT, G. **Governing the Geostationary Orbit Orbital Slots and Spectrum Use in an Era of Interference**. Paris: Institut Français des Relations Internationales., 2014. p. 88
- PENG, G.; YOUZHI, Y. **The Science of Military Strategy**. Beijing: Military Science Publishing House, 2005. p. 504
- PFALTZGRAFF, R. L. International Relations Theory and Spacepower. In: LUTES, C. D.; HAYS, P. L. (Eds.). **Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays**. Washington: National Defense University, 2011. p. 29–48.
- PODVIG, P.; ZHANG, H. **Russian and Chinese Responses to U.S. Military Plans in Space**. Cambridge: American Academy of Arts and Sciences, 2008. p. 79

PROENÇA JÚNIOR, D. Forças armadas para quê? Para isso. **Contexto Internacional**, v. 33, n. 2, p. 333–373, dez. 2011.

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

REINO UNIDO. **Space Innovation and Growth Strategy (2014-2030)**. London: UK Space Agency, 2013. p. 34

RIBEIRO, L. D. **Avaliação do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais**. [s.l.] Fundação Getúlio Vargas, 2007.

ROY, R. I. S. Political Challenges of Space Strategy. In: SADEH, E. (Ed.). **Space Strategy in the 21st Century: Theory and Policy**. New York: Routledge, 2013. p. 39–51.

SADEH, E. (ED.). **Space Strategy in the 21st Century: Theory and Policy**. Nova York: Routledge, 2013. p. 358

SAE/PR. **Apresentações do XII Encontro Nacional de Estudos Estratégicos** Rio de Janeiro: Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, 2012 Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/?p=14442>>

SCHMIDT, F. DE H. **Desafios e Oportunidades para uma Indústria Espacial Emergente: O Caso do Brasil**: Textos para Discussão 1667. Brasília: IPEA, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1667.pdf>.

SHEEHAN, M. **The International Politics of Space**. New York: Routledge, 2007. p. 247

SHELDON, J. B.; GRAY, C. S. Theory Ascendant? Spacepower and the Challenge of Strategic Theory. In: LUTES, C. D.; HAYS, P. L. (Eds.). **Toward a Theory of Spacepower: Selected Essays**. Washington: National Defense University, 2011. p. 300–314.

SIA. **State of the Satellite Industry Report**. Washington: SIA. Disponível em: <http://www.sia.org/wp-content/uploads/2013/10/2013_SSIR_Final_Oct.pdf>.

SILVA, A. R. DE A. O Atlântico Sul na Perspectiva da Segurança e da Defesa. In: NASSER, R. M.; MORAES, R. F. (Eds.). **O Brasil e a Segurança no seu Entorno Estratégico: América do Sul e Atlântico Sul**. Brasília: IPEA, 2014. p. 199–213.

SMITH, M. V. **Ten Propositions Regarding Spacepower**. Alabama: Air University Press, 2002. p. 153

SNYDER, J. “Is” and “Ought”: Evaluating empirical Aspects of Normative Research. In: ELMAN, C.; ELMAN, M. F. (Eds.). **Progress in International Relations Theory: Appraising the Field**. Cambridge: MIT Press, 2003. p. 521.

SPACE FOUNDATION. **The Space Report: The Authoritative Guide to Global space Activity**. Washington: Space Foundation, 2013. p. 160

STRACHAN, H. The lost meaning of strategy. In: MAHNKEN, THOMAS G.; MAIOLO, J. A. (Ed.). **Strategic Studies: a reader**. New York: Routledge, 2008. p. 421–436.

TELLIS, A. China's Military Space Strategy. **Survival**, v. 49, n. 03, p. 41–72, 2007.

UCS. **Union of Concerned Scientists Satellite Database**. Disponível em: <http://www.ucsusa.org/nuclear_weapons_and_global_security/solutions/space-weapons/ucs-satellite-database.html>. Acesso em: 24 abr. 2014.

UNOOSA. **United Nations Treaties and Principles on Outer Space**. 2002. Disponível em: <http://www.unoosa.org/oosa/index.html>. Último acesso: 30/04/2014.

VAN EVERA, S. **Guide to Methods for Students of Political Science**. New York: Cornell University Press, 1997. p. 136

WHITE, T. D. Air and Space are Indivisible. **Air Force Magazine**, vol. 41, no.3, p. 40–41, mar. 1958.

WILSON, C. **Network Centric Operations: Background and Oversight Issues for Congress**. Washington: CRS, 2007. p. 55

WILSON, R. Policy Analysis as Policy Advice. In: MORAN, M.; REIN, M.; GOODIN, R. E. (Eds.). **Oxford Handbook of Public Policy**. New York: Oxford University Press, 2008. p. 152–168.

WIRTZ, J. J. Space and Grand Strategy. In: COLETTA, D.; PILCH, F. T. (Eds.). **Space and Defense Policy**. New York: Routledge, 2009. p. 13–26.

WOOD, D.; WEIGEL, A. Charting the evolution of satellite programs in developing countries – The Space Technology Ladder. **Space Policy**, v. 28, n. 1, p. 15–24, fev. 2012.

WORTZEL, L. The Chinese People's Liberation Army and Space Warfare. **Astropolitics**, v. 6, n. 2, p. 112–137, maio 2008.

WRIGHT, D.; GREGO, L.; GRONLUND, L. **The Physics of Space Security: a reference manual**. Cambridge: American Academy of Arts and Sciences, 2005. p. 178

XAVIER, J. B. O. A Defesa e o Uso do Espaço. **Revista ADESG: Defesa e Desenvolvimento**, n. 272, p. 06–07, 2012.

XINHUA. **China conducts successful land-based missile interception test**. Disponível em: <http://news.xinhuanet.com/english/china/2014-07/24/c_133507496.htm>. Acesso em: 24 jul. 2014.

ZAITSEV, Y. **Russia-Brazil: a space partnership**. Disponível em: <<http://en.ria.ru/analysis/20070416/63731255.html>>. Acesso em: 13 maio. 2014.