

**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL
2024/2025**



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL

**OS DESAFIOS DO BRASIL NA BUSCA POR UMA MAIOR EXPRESSÃO
NO CENÁRIO AEROESPACIAL GLOBAL**

**O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A
FREQUÊNCIA DO CURSO NO IUM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO
SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DAS
FORÇAS ARMADAS PORTUGUESAS OU DA GUARDA NACIONAL
REPUBLICANA.**

**Fábio Leandro Alves dos Santos
CORONEL, PILOTO AVIADOR**



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**OS DESAFIOS DO BRASIL NA BUSCA POR UMA MAIOR
EXPRESSÃO NO CENÁRIO AEROESPACIAL GLOBAL**

CORONEL, PILOTO AVIADOR Fábio Leandro Alves dos Santos

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2024/2025

Pedrouços 2025



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS**

**OS DESAFIOS DO BRASIL NA BUSCA POR UMA MAIOR
EXPRESSÃO NO CENÁRIO AEROESPACIAL GLOBAL**

CORONEL, PILOTO AVIADOR Fábio Leandro Alves dos Santos

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2024/2025

Orientador: BGEN PILAV

João Paulo Pires

Pedrouços 2025



Declaração de compromisso Antiplágio

Eu, **Fábio Leandro Alves dos Santos**, declaro por minha honra que o documento intitulado “**Os desafios do Brasil na busca por uma maior expressão no cenário aeroespacial global**” corresponde ao resultado da investigação por mim desenvolvida enquanto auditor do **Curso de Promoção a Oficial General 2024/25** no Instituto Universitário Militar e que é um trabalho original, em que todos os contributos estão corretamente identificados em citações e nas respetivas referências bibliográficas.

Tenho consciência que a utilização de elementos alheios não identificados constitui grave falta ética, moral, legal e disciplinar.

Pedrouços, 4 de maio de **2025**

Fábio Leandro Alves dos Santos



Agradecimentos

A realização deste trabalho de investigação representou um percurso de intensa reflexão, estudo e partilha de conhecimentos, sendo inúmeras as pessoas que, de diferentes formas, contribuíram para a sua concretização.

Dirijo um agradecimento muito especial ao meu orientador, Brigadeiro-General Piloto Aviador João Paulo Pires, pela orientação segura, constante motivação e rigor científico transmitidos ao longo de todo o percurso. A sua dedicação, exigência e profundo conhecimento foram determinantes para a concretização deste trabalho e para o meu crescimento académico e profissional.

À minha orientadora de metodologia, Capitão-de-Fragata Marinha Sofia Vitoriano Saldanha Junceiro, agradeço o apoio técnico-metodológico, a disponibilidade e a atenção permanente, que foram fundamentais para a consolidação da estrutura e do rigor científico desta investigação.

Expresso também o meu profundo reconhecimento a todos os especialistas e personalidades entrevistadas, cuja generosa partilha de tempo, experiência e conhecimento foi essencial para o enriquecimento da investigação.

Aos camaradas Coronel de Administração Militar Carlos Manuel de Ferreira Guedes e Capitão-de-Mar-e-Guerra Paulo Alexandre Rafael da Silva, manifesto a minha sincera gratidão pela revisão atenta e pelas pertinentes sugestões que contribuíram para a melhoria da redação final deste trabalho.

Agradeço igualmente aos meus camaradas auditores do Curso de Promoção a Oficial General 2024/2025, pela camaradagem, espírito de união, troca de saberes, espírito analítico e pelos momentos memoráveis de salutar convivência. Obrigado por fazerem parte desta caminhada e por todas as aprendizagens proporcionadas.

Por fim, reservo o mais sentido agradecimento à minha esposa e às minhas duas filhas, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão demonstrados ao longo de todo este percurso, sem os quais este projeto não teria sido possível.



Índice

1. Introdução	1
2. Enquadramento teórico e conceptual	4
2.1. Revisão da literatura e conceitos estruturantes	4
2.1.1. Fundamentação Teórica	4
2.1.2. Sistema Espacial Brasileiro	4
2.2. Modelo de Análise	9
3. Metodologia e método	11
3.1. Metodologia	11
3.2. Método	11
3.2.1. Participantes e procedimento	11
3.2.2. Instrumentos de recolha de dados	11
3.2.3. Técnicas de tratamento de dados	12
4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados	13
4.1. O Programa Espacial Brasileiro e seu desempenho	13
4.1.1. Análise dos Objetivos Estratégicos de Espaço	13
4.1.2. O desempenho do Programa Espacial Brasileiro	21
4.1.3. Síntese conclusiva e resposta à questão derivada 1	22
4.2. Programas espaciais de países congêneres	23
4.2.1. O programa espacial americano	23
4.2.2. O programa espacial indiano	24
4.2.3. Síntese conclusiva e resposta à questão derivada 2	25
4.3. Como otimizar a execução do Programa Espacial Brasileiro	26
5. Conclusões	28
Referências bibliográficas	31

Índice de Apêndices

Apêndice A – Lista de Participantes na Investigação	Apd A - 1
Apêndice B – Guião de Entrevista	Apd B - 1
Apêndice C – Análise de conteúdo das entrevistas	Apd C - 1



Apêndice D – Entrevistas Apd D - 1

Índice de Figuras

Figura 1– Investimentos PNAE 2012 - 202114
Figura 2 – Plano Plurianual Setor Espacial.....15
Figura 3 – Localização das empresas SEB no Brasil.....17
Figura 4 – Número de satélites por país.....20

Índice de Quadros

Quadro 1 – Modelo de análise10
Quadro 2 – Objetivos Estratégicos de Espaço13
Quadro 3 – Conclusão da análise dos OEE22



Resumo

O desenvolvimento espacial constitui um elemento estratégico essencial para a soberania, o progresso científico e a inovação tecnológica dos Estados. No Brasil, embora o Programa Espacial Brasileiro (PEB) possua uma trajetória histórica relevante, a sua execução atual revela limitações estruturais que comprometem o alcance de objetivos mais ambiciosos no contexto global.

O presente estudo investiga os principais fatores que impactam a execução do PEB no horizonte de 2022 a 2031, com enfoque na análise dos Objetivos Estratégicos de Espaço estabelecidos no programa. A investigação desenvolveu-se a partir de um raciocínio indutivo, utilizando uma estratégia qualitativa e um desenho de pesquisa do tipo estudo de caso, estruturado na análise documental, na realização de entrevistas semiestruturadas a especialistas e personalidades atuantes no sector espacial brasileiro, e na comparação com modelos de programas espaciais adotados por países congêneres.

Os resultados evidenciaram a necessidade de ajustes na estrutura de governação e na gestão estratégica do sistema, a baixa prioridade conferida ao programa na agenda estatal e a escassa compreensão pública e política acerca da importância do sector espacial para o desenvolvimento nacional. Estes fatores mostram-se decisivos para a superação dos desafios e para a formulação de uma política espacial sustentável e eficaz.

Palavras-chave:

Programa Espacial Brasileiro; Governação Espacial; Política Espacial; Gestão Estratégica.



Abstract

Space development constitutes a strategic element essential for the sovereignty, scientific progress, and technological innovation of states. In Brazil, although the Brazilian Space Programme (PEB) has a relevant historical trajectory, its current execution reveals structural limitations that compromise the achievement of more ambitious objectives in the global context.

This study investigates the main factors impacting the implementation of the PEB between 2022 and 2031 timeframe, focusing on the analysis of the Strategic Spatial Objectives established in the programme. The research was developed through inductive reasoning, employing a qualitative strategy and a case study research design, structured around document analysis, semi-structured interviews conducted with experts and personalities working in the Brazilian space sector, and a comparison with space programme models adopted by peer countries.

The results highlighted the need for profound adjustments to the governance structure and the strategic management of the system, the low priority assigned to the programme on the state agenda and the limited public and political understanding of the importance of the space sector for national development. These factors are decisive for overcoming the challenges and formulating a sustainable and effective space policy.

Keywords:

Brazilian Space Programme; Space Governance; Space Policy; Strategic Management.



Lista de abreviaturas, siglas e acrônimos

A

AEB	Agência Espacial Brasileira
ALADA	Empresa de Projetos Aeroespaciais do Brasil S.A.

D

DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
DLR	<i>German Aerospace Center</i>
DoD	<i>United States Department of Defense</i>

E

END	Estratégia Nacional de Defesa
EUA	Estados Unidos da América

G

GOCNAE	Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais
--------	---

I

INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISRO	<i>Indian Space Research Organisation</i>

M

MCTI	Ministério de Ciências, Tecnologia e Inovação
MD	Ministério da Defesa

N

NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NSC	<i>National Space Council</i>

O

OE	Objetivo Específico
OEE	Objetivo Estratégico de Espaço
OG	Objetivo Geral



OSEB	Observatório do Setor Espacial Brasileiro
P	
PEB	Programa Espacial Brasileiro
PEI	Programa Espacial Indiano
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
PND	Política Nacional de Defesa
PNDAE	Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais
PR	Presidente da República
Q	
QC	Questão Central
QD	Questão Derivada
S	
SEB	Sistema Espacial Brasileiro
SINDAE	Sistema Nacional de Desenvolvimento do Setor Espacial
STL	<i>Space Technology Ladder</i>
U	
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
USSF	<i>United States Space Force</i>



1. Introdução

“Os benefícios socioeconômicos que decorrem das atividades espaciais resultam, em sua maioria, da utilização de serviços de satélites artificiais na solução de problemas do cotidiano da sociedade”

(Brasil, 2021, p. 21)

O lançamento do primeiro satélite artificial, o Sputnik-1, pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), em outubro de 1957, marcou o início da denominada corrida espacial, protagonizada pelas duas principais potências mundiais da época: os Estados Unidos da América (EUA) e a URSS (Almeida, 2006, p. 7).

Observando a evolução da tecnologia espacial da época, o Brasil deu início ao desenvolvimento desta capacidade na década de 1950, embora somente no ano de 1961 tenha sido criado o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE) (Almeida, 2006, p. 63). No entanto, o país demorou alguns anos a evoluir nessa temática e apenas apresentou um projeto espacial concreto com a criação da Missão Espacial Completa Brasileira, no ano de 1979 (Durão, 2001). Desde então, o país adotou uma atenção progressiva à sua evolução espacial, sofrendo inúmeros percalços nesse percurso.

Com o passar dos anos, o olhar para o espaço tornou-se mais frequente e relevante, sendo cada vez mais explorado pelos países com maior desenvolvimento tecnológico. De acordo com Matos (2024, p. 5), é possível observar um processo de transformação no setor espacial global nas últimas décadas, caracterizado pela evolução das atividades comerciais e pelo crescente número de países inseridos nesse ambiente de atividades espaciais. A autora refere também que houve um aumento do número de governos que apoiaram o desenvolvimento de capacidades espaciais, destacando uma presença cada vez maior de países emergentes e em desenvolvimento (Matos, 2024, p. 5).

Nesse contexto, o Brasil estabeleceu o espaço como infraestrutura estratégica para o país, conforme observa Machado (2014, p. 31) “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”. Machado (2014, p. 35) refere ainda que, pelo facto de o espaço ter relevantes implicações nos instrumentos nacionais de poder, é importante analisar os interesses da nação no setor de espaço de acordo com os instrumentos nacionais de poder do país.



Passando às orientações de nível estratégico do país, o Brasil estabelece objetivos muito claros na sua Política Nacional de Defesa (PND), a qual determina que:

o ambiente aeroespacial caracteriza-se como de fundamental importância para a Defesa Nacional. O uso do espaço exterior, o controle do espaço aéreo brasileiro e sua permanente articulação com o dos países vizinhos, bem como o contínuo desenvolvimento da atividade aeroespacial são essenciais para resguardar a soberania e os interesses nacionais. (Brasil, 2024, p. 8)

É ainda possível observar que o Brasil define objetivos audaciosos nos seus propósitos, estabelecendo metas claras no panorama regional. Esta afirmação extrai-se diretamente do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) 2022-2031, na Dimensão Estratégica do programa, da Visão do Futuro: “Ser o país sul-americano líder no cenário espacial” (Brasil, 2021, p. 16).

Pelo exposto, observa-se que este é um tema atual, que aborda o Poder Espacial e a Defesa Nacional do Brasil, sendo expectável que os resultados da pesquisa constituam uma mais-valia para o país, na medida em que se poderão traduzir em melhorias na gestão do seu programa espacial.

Assim, esta pesquisa tem como Objeto de Estudo o Programa Espacial Brasileiro (PEB), estando delimitada, à luz da tipologia de Santos e Lima (2019, p. 42):

- Em termos de conteúdo, importa informar que a pesquisa atuará em todos os aspetos que tenham relação com o PEB, despendendo-se uma maior atenção ao PNAE, pelo facto de este ser o principal documento normativo que norteia o programa, tendo em consideração a sua interligação com o restante normativo, ao permear as atribuições e responsabilidades nos níveis político, estratégico, setorial (operacional) e tático de todos os componentes do sistema;

- Temporalmente, define-se o período de vigência do PNAE em vigor, de janeiro de 2022 a dezembro de 2031;

- Espacialmente, considera-se todo o ambiente físico relacionado com o espaço, de interesse para o PEB, sendo também abordados programas espaciais de países congéneres, para assim se obterem parâmetros de comparação do modelo utilizado pelo Brasil.

O Objetivo Geral (OG) da pesquisa consiste em propor contributos para melhorar a execução do PEB, sendo este descomposto em dois Objetivos Específicos (OE):

OE1 – Avaliar o desempenho do PEB;

OE2 – Analisar o Programa Espacial de países congéneres.



Ao estabelecer-se os objetivos da pesquisa, define-se a Questão Central (QC): De que forma pode ser otimizada a execução do PEB? E as Questões Derivadas (QD): Como está o desempenho do PEB (QD1) e como são os Programas Espaciais de países congêneres (QD2)?

Relativamente à estrutura, o trabalho está organizado em cinco capítulos. O primeiro, a presente Introdução. No segundo, será feito um enquadramento teórico e conceptual. No terceiro capítulo serão descritas a metodologia e o método do desenvolvimento da pesquisa. No quarto, serão apresentados os dados e discutidos os resultados, onde será avaliado o desempenho do PEB e serão analisados os programas espaciais de países congêneres, possibilitando, assim, responder às QD1, QD2 e QC. No quinto, e último capítulo, apresentam-se as conclusões, os contributos observados na pesquisa, as limitações, propostas de futuras pesquisas e recomendações.



2. Enquadramento teórico e conceptual

Neste capítulo apresenta-se a revisão da literatura, os conceitos estruturantes e o modelo de análise.

2.1. Revisão da literatura e conceitos estruturantes

Com o objetivo de promover uma maior compreensão do estado da arte relacionado com o tema, será apresentada inicialmente uma teoria que reforça os fundamentos importantes para o desenvolvimento de programas espaciais, acompanhada da definição dos conceitos estruturantes, essenciais para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1.1. Fundamentação Teórica

A *Space Technology Ladder* (STL), concebida por Wood e Weigel (2012, p. 15), constitui um modelo teórico relevante para avaliar o progresso dos países em desenvolvimento no domínio espacial. Analisando a trajetória de oito países da África, Ásia e América Latina, os autores propõem uma estrutura que categoriza as conquistas tecnológicas de forma progressiva, em função da complexidade e da autonomia atingida (Wood & Weigel, 2012, p. 15).

Segundo Matos (2024, p. 8), a STL permite comparar diferentes nações através de quatro níveis principais: a criação de uma agência espacial, a operação de satélites em órbita baixa, a operação de satélites geoestacionários e, por fim, a capacidade independente de lançamento. Esta hierarquia traduz os esforços empreendidos para alcançar a autonomia espacial (Wood & Weigel, 2012).

2.1.2. Sistema Espacial Brasileiro

Um sistema pode ser entendido como um conjunto de componentes interdependentes que operam de maneira organizada para atingir um propósito específico, sendo caracterizado pela relação dinâmica entre os seus elementos e pela presença de entradas, processos e saídas (Bertalanffy, 1969). A Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço (NASA) (2017, p. 3) define que “um sistema é a combinação de elementos que funcionam juntos para produzir a capacidade necessária para atender a uma necessidade”¹.

Neste ambiente de elementos que se relacionam, o meio no qual estes se encontram torna-se importante para a definição do tipo de sistema a ser tratado, sendo inseridos vários elementos nesse cenário, como *software*, *hardware*, instalações, equipamentos, pessoal,

¹ Tradução do autor de “*A system is the combination of elements that function together to produce the capability required to meet a need*”.



procedimentos e processos necessários para alcançar o propósito principal (NASA, 2017, p. 3).

Portanto, por se estar a tratar de componentes diversos que se combinam para o desenvolvimento de tecnologia e infraestruturas espaciais, especificamente do Brasil, entende-se ser possível afirmar que esse conjunto de elementos, que operam em conjunto para realizar funções específicas no espaço, fazem parte do Sistema Espacial Brasileiro (SEB).

Neste cenário, o SEB desenvolveu-se num ambiente complexo, exigindo a criação de vários órgãos na sua estrutura, pautados por um robusto compêndio de normas e legislação, que se apresentam como elementos importantes para o desenvolvimento do PEB.

2.1.2.1 Quadro normativo

Com o objetivo de regulamentar as atividades relacionadas com o espaço, o governo brasileiro promulgou um acervo normativo significativo, estabelecendo regras de interação e responsabilidades do desenvolvimento do PEB.

2.1.2.1.1 Política Nacional de Defesa

“A PND é o documento condicionante de mais alto nível para o planejamento de ações destinadas à defesa nacional” (Brasil, 2024, p. 1).

A PND é a publicação de mais elevada hierarquia entre as políticas públicas brasileiras, tendo como maior preocupação as ameaças externas do país (Brasil, 2024, p. 1).

Além disso, a PND destaca que a defesa do território está intrinsecamente ligada ao progresso nacional, funcionando como um escudo indispensável para o desenvolvimento sustentável.

Ao promover a projeção do Brasil no cenário global e a sua participação em processos decisórios internacionais, esta política reforça a integração estratégica do país. Neste sentido, a PND não só apresenta os conceitos de Segurança e Defesa Nacional, mas também analisa os contextos interno e externo, definindo os Objetivos Nacionais de Defesa e as respectivas orientações para a sua realização (Brasil, 2024, p. 1).

De acordo com a PND, o desenvolvimento e a autonomia nacionais dependem do domínio progressivamente autônomo de tecnologias sensíveis, com ênfase nos sectores estratégicos espacial, cibernético e nuclear (Brasil, 2024, p. 3), ficando evidente a importância do desenvolvimento espacial para a política de defesa do país, ao estabelecer o desenvolvimento da capacitação espacial como um objetivo prioritário dentro dessa política de defesa (Brasil, 2024, p. 6).



2.1.2.1.2 Estratégia Nacional de Defesa

“Ao propiciar a execução da PND com uma orientação sistemática e com medidas de implementação, a Estratégia Nacional de Defesa (END) contribuirá para fortalecer o papel cada vez mais importante do Brasil no mundo” (Defesa, 2013, p. 1).

Nessa lógica, compreende-se que a END está um nível abaixo da PND, sendo ela o instrumento que aglutina e confere lógica aos contributos institucionais e correspondentes responsabilidades nas questões de Defesa do país, conforme estabelecido na sua publicação:

A Estratégia Nacional de Defesa é o vínculo entre o conceito e a política de independência nacional, de um lado, e as Forças Armadas para resguardar essa 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. (Defesa, 2013, p. 2)

2.1.2.1.3 Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais

Esta política foi promulgada pelo Decreto n.º 1.332, de 8 de dezembro de 1994, constando de um conjunto de diretrizes emanadas com o intuito de nortear o planejamento e a execução das atividades espaciais no país. A Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (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” (Decreto n.º 1.332).

Para alcançar o seu objetivo geral, a PNDAE estabelece três objetivos específicos (Decreto n.º 1.332):

1. Estabelecimento no país de competência técnico-científica na área espacial, que lhe possibilite atuar com real autonomia;
2. [...] Promoção do desenvolvimento de sistemas espaciais, bem como de meios, técnicas e infraestrutura de solo correspondentes, que venham propiciar ao Brasil a disponibilidade de serviços e informações necessários ou com interesse;
3. Adequação do setor produtivo brasileiro para participar e adquirir competitividade em mercados de bens e serviços espaciais.

Matos (2016, p. 515), também refere que “O PNDAE direciona a elaboração do Programa Nacional de Atividades Espaciais”.



2.1.2.1.4 Programa Nacional de Atividades Espaciais

O programa foi publicado na Portaria Agência Espacial Brasileira (AEB) n.º 756, de 29 de dezembro de 2021, sendo o primeiro a estabelecer as diretrizes para as ações do governo e dos demais órgãos relacionados com as atividades espaciais do país. Este é um documento estratégico coordenado pela AEB, que institui os objetivos, metas e prioridades espaciais, e que tem como base as diretrizes estabelecidas no PNDAE.

O programa é atualizado a cada dez anos encontrando-se, à data, na sua quarta edição, válida para o período de 2022 a 2031. A cada atualização ajustam-se metas e estratégias, de acordo com as dimensões econômicas, sociais e científicas do país, tendo em consideração as oportunidades apresentadas pelo cenário internacional.

A estrutura do programa é dividida nas dimensões Estratégica, Tática e Setorial (Brasil, 2021, p. 14): na Dimensão Estratégica é descrito o alinhamento com as necessidades do Estado brasileiro, apontando os matizes estratégicos para as atividades espaciais; na Dimensão Tática são observados os eixos de atuação que atenderão à Dimensão Estratégica, pautando as entregas e a sistemática de ordenação para os Programas Setoriais e; na Dimensão Setorial é ilustrado o conjunto de entregas do programa em vigor.

Conhecidos os normativos que regem o SEB, torna-se fundamental conhecer as entidades que coordenam o sistema.

2.1.2.2 Principais agentes do Sistema Espacial Brasileiro

As principais entidades, com competências de coordenação são: a AEB, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA).

2.1.2.2.1 Agência Espacial Brasileira

Criada pela Lei n.º 8.854/94, de 10 de fevereiro, a AEB tornou-se a agência federal, subordinada diretamente à Presidência da República, com o objetivo de maximizar o desenvolvimento das atividades espaciais de interesse para o país. No entanto, após ajustes estruturais no governo, em 2000, a agência passou a ficar subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (Vellasco & Nascimento, 2020, p. 192).

A Lei n.º 8.854/94 estabelece que a AEB é o órgão central na coordenação de todo o SEB, afirmando ainda que “entre as competências da AEB estão a geração de tecnologias e inovação com a participação do setor privado e a integração entre este e as entidades envolvidas nas pesquisas espaciais” e concluindo que a AEB tem a responsabilidade legal



de atuar como coordenadora-geral do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais.

2.1.2.2.2 Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

A 3 de agosto de 1961 foi criado o GOCNAE, sendo transformado no atual INPE em 1971 (Almeida, 2006, p. 61). A sua sede encontra-se na cidade de São José dos Campos, no interior do estado de São Paulo, possuindo a agência instalações em outras cidades distribuídas no país (Almeida, 2006, p. 61). O INPE atua de forma intensa na articulação com outras instituições nos planos científico, tecnológico e espacial brasileiro (Almeida, 2006, p. 62).

Na evolução de todo o sistema, o INPE assumiu um papel importante, dadas as atribuições de principal instituição civil de pesquisa, centralizando as atividades espaciais do país que anteriormente eram, em grande parte, executadas de forma separada pelas Forças Armadas (Almeida, 2006).

De uma maneira geral, o INPE é um dos atores na execução do programa, sob a coordenação da AEB, para o desenvolvimento do setor espacial no âmbito civil.

2.1.2.2.3 Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

Com a publicação do Decreto n.º 34.701², 26 de novembro de 1953, foi originalmente organizado o Centro Técnico de Aeronáutica. O DCTA obteve a atual designação por força da alínea f) do n.º IV do artigo 4.º do Decreto Presidencial n.º 6.834, de 30 de abril de 2009, estando localizado na cidade de São José dos Campos, no interior do estado de São Paulo, e sendo uma organização militar subordinada à Força Aérea Brasileira, que integra o SEB. Este departamento é o responsável pela gestão dos centros de lançamento, além de gerir as pesquisas e o desenvolvimento de lançadores, de propulsores e atividades espaciais de uso militar e civil, sendo também responsável pelo desenvolvimento das ações de defesa na dimensão espacial (Velasco & Nascimento, 2020, p. 193).

2.1.2.2.4 Conselho Nacional do Espaço

O Conselho Nacional do Espaço é um órgão instituído no âmbito da Presidência da República do Brasil pelo Decreto n.º 11.224, de 5 de outubro de 2022, com o objetivo de assessorar diretamente o Presidente da República (PR) em matérias relativas à política

² O Decreto n.º 34.701, 26 de novembro de 1953, que considera organizado o Centro Técnico de Aeronáutica, já foi revogado pelo Decreto n.º 5.196, de 26 de agosto de 2004, que por sua vez foi revogado pelo Decreto n.º 6.834, de 30 de abril de 2009, e este pelo Decreto n.º 11.237, de 18 de outubro de 2022, que aprova as Estruturas Regimentais e os Quadros Demonstrativos dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Comando da Aeronáutica do Ministério da Defesa e da Caixa de Financiamento Imobiliário da Aeronáutica e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança.



espacial nacional. Entre as suas competências principais, destacam-se o estabelecimento de parâmetros gerais para a formulação, o acompanhamento e a avaliação da política espacial brasileira, bem como o estímulo de cooperações internacionais estratégicas no domínio espacial (Decreto n.º 11.224).

O Conselho Nacional do Espaço, presidido pelo Chefe da Casa Civil da Presidência da República, é composto por seis ministros de Estado, e reúne anualmente com caráter ordinário, ou extraordinariamente, por iniciativa do seu presidente.

2.1.2.2.5 Empresa de coordenação para exploração comercial de tecnologias espaciais

Com o objetivo de ampliar a presença do Brasil no sector aeroespacial, foi sancionada a Lei n.º 15.083/2025, de 2 de fevereiro, que autoriza a criação da Empresa de Projetos Aeroespaciais do Brasil S.A. (ALADA), como subsidiária da NAV Brasil Serviços de Navegação Aérea S.A. Esta última, já em funcionamento, é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Defesa (MD), responsável pela prestação de serviços de navegação aérea no espaço aéreo brasileiro. A ALADA, ainda em processo de estruturação e normatização, será criada com a missão de desenvolver, promover e explorar comercialmente projetos, serviços e tecnologias espaciais (Lei n.º 15.083/2025).

2.1.2.3 Subordinação sistémica

O PEB apresenta uma estrutura administrativa e orçamental que reflete a divisão entre as atividades civis e militares. Ao nível administrativo, o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) supervisiona as iniciativas civis através da AEB, responsável pela formulação e coordenação da política espacial nacional (AEB, 2024). Paralelamente, o MD gere os projetos espaciais de caráter militar, com destaque para o DCTA, subordinado ao Comando da Aeronáutica, que desenvolve tecnologias aeroespaciais de defesa (MD, 2023). Em termos de subordinação orçamental, os recursos são descentralizados conforme as atribuições de cada ministério.

2.2. Modelo de Análise

A presente pesquisa teve como linha de orientação o modelo de análise apresentado no Quadro 1.



Quadro 1- Modelo de Análise

Objetivo Geral	Propor contributos para melhorar a execução do Programa Espacial Brasileiro.			
Questão Central	De que forma pode ser otimizada a execução do Programa Espacial Brasileiro?			
Objetivos Específicos	Questões Derivadas	Conceitos Estruturantes	Dimensões	Técnica de recolha e tratamento de dados
OE1. Avaliar o desempenho do Programa Espacial Brasileiro.	QD1. Como é o desempenho do Programa Espacial Brasileiro.	Sistema Espacial Brasileiro	Política Estratégica Espacial	Análise Documental Entrevistas Semiestruturadas
OE2. Analisar o Programa Espacial de países congéneres.	QD2. Como são os Programas Espaciais de países congéneres?			Análise Documental



3. Metodologia e método

Neste capítulo expõe-se a abordagem metodológica e os procedimentos adotados ao longo desta investigação.

3.1. Metodologia

Do ponto de vista metodológico, esta investigação adota um raciocínio indutivo, alinhado a uma abordagem qualitativa e estruturada sob o formato de estudo de caso (Santos & Lima, 2019).

3.2. Método

Para o método de desenvolvimento da pesquisa serão descritos os participantes, o procedimento, o instrumento de recolha dos dados e as técnicas de análise das informações recolhidas.

3.2.1. Participantes e procedimento

Participantes. Participaram na investigação dez profissionais (Apêndice A), com conhecimentos e estudos realizados na área espacial, bem como entidades que exerceram ou atuam em funções relevantes nesse campo.

De acordo com o predito por Rego, Cunha e Meyer Jr. (2019, p. 53), as dez entrevistas que foram realizadas a uma população homogênea, com questões semelhantes a todos os entrevistados, têm uma dimensão adequada para alcançar a saturação teórica. Esta abordagem é coerente com o método qualitativo adotado, em que a profundidade e a recorrência das informações são mais relevantes do que a representatividade estatística (Yin, 2005, p. 128).

Procedimento. As entrevistas ocorreram no decorrer da produção do Trabalho de Investigação, sendo oferecidas garantias de anonimato e/ou confidencialidade, das quais todos os participantes abdicaram³.

3.2.2. Instrumentos de recolha de dados

Com o intuito de validar os dados obtidos através de análise documental, foi elaborado um guião de entrevistas semiestruturadas (Apêndice B), de forma a alcançar o OE 1. Por outro lado, para se atingir o OE 2 foram examinados modelos, por meio de análise documental, de programas espaciais de nações com experiências consolidadas, sendo selecionados os EUA, reconhecidos globalmente como referência nessa área, e a Índia, cuja

³ Inicialmente, dois entrevistados optaram por manter a confidencialidade na pesquisa. No entanto, após terem sido questionados sobre a possibilidade de divulgação das suas entrevistas, os participantes concordaram em abdicar da confidencialidade, formalizando essa autorização por meio de mensagem eletrónica.



trajetória se destaca pelo avanço tecnológico e por apresentar características económicas e políticas mais próximas com o Brasil.

3.2.3. Técnicas de tratamento de dados

Foi aplicada uma análise qualitativa ao conteúdo das entrevistas, conforme os procedimentos descritos por Bardin (1977, cit. por Santos, 2019, pp. 117-118), articulando essa etapa com a análise documental e com a revisão da literatura existente sobre o tema.



4. Apresentação dos dados e discussão dos resultados

Neste capítulo serão apresentados os dados relevantes para uma verificação do desempenho da execução do PEB, que constarão no primeiro subcapítulo. Em seguida, no segundo subcapítulo, serão estudados o modelo de programa espacial dos EUA e da Índia, de maneira que no término desta fase estejam reunidos todos os elementos necessários para responder à QC da investigação.

4.1. O Programa Espacial Brasileiro e o seu desempenho

De acordo com o PNAE em Foco-2023 (s.d., p. 8), “o PNAE 2022-2031 é a base da estratégia das atividades espaciais do país”. Sendo este documento o principal instrumento para a orientação e direção estratégica do setor espacial brasileiro, a avaliação do alcance dos Objetivos Estratégicos de Espaço (OEE) estabelecidos neste programa será o fio condutor desta fase de análise, os quais se arrolam no Quadro 2.

Quadro 2 – Objetivos Estratégicos de Espaço

Sigla	Descrição
OEE. 1	Estabelecer, desenvolver e manter um Programa Espacial Brasileiro de Estado, com garantia de recursos de curto, médio e longo prazos
OEE. 2	Promover o entendimento efetivo às necessidades da sociedade e do Estado em geral
OEE. 3	Desenvolver a indústria nacional de maneira a consolidá-la competitivamente nos mercados de bens e de serviços espaciais e a gerar benefícios socioeconômicos ao País
OEE. 4	Estimular negócios e empreendedorismo no setor privado nacional para o desenvolvimento e para a utilização de bens e de serviços espaciais
OEE. 5	Fomentar o desenvolvimento de competências científica, tecnológica e de inovação para o setor espacial
OEE. 6	Garantir a não dependência no desenvolvimento e no controle dos sistemas espaciais nacionais
OEE. 7	Consolidar de forma ativa, em todos os setores da sociedade, o entendimento sobre os benefícios diretos e indiretos, existentes e potenciais, do setor espacial para o Brasil

Fonte: PNAE em Foco-2023 (s.d.)

4.1.1. Análise dos Objetivos Estratégicos de Espaço

De maneira a apresentar uma análise ampla de todas as competências estabelecidas no programa, cada OEE será estudado individualmente, pretendendo determinar-se qual o nível de concretização atual, considerando três graus: alcançado; parcialmente alcançado; ou não alcançado. Desta forma, pretende-se obter a resposta à QD1.

4.1.1.1. Garantia de recursos

A continuidade dos projetos e um financiamento de longo prazo são fatores importantes para o PEB, sendo um dos principais desafios na sua condução. “Como as atividades espaciais são de alto risco e demandam investimentos vultuosos, o aporte estatal tem papel crítico para o desenvolvimento do setor” (PNAE em Foco-2023, s.d., p. 12).

Apesar do presente plano se ter iniciado em 2022, torna-se importante analisar um universo temporal anterior, para se identificarem as tendências dos recursos alocados ao



setor. Como ponto de partida, apresenta-se na Figura 1 os valores estabelecidos no PNAE 2012-2021 como recursos planejados e executados no período.

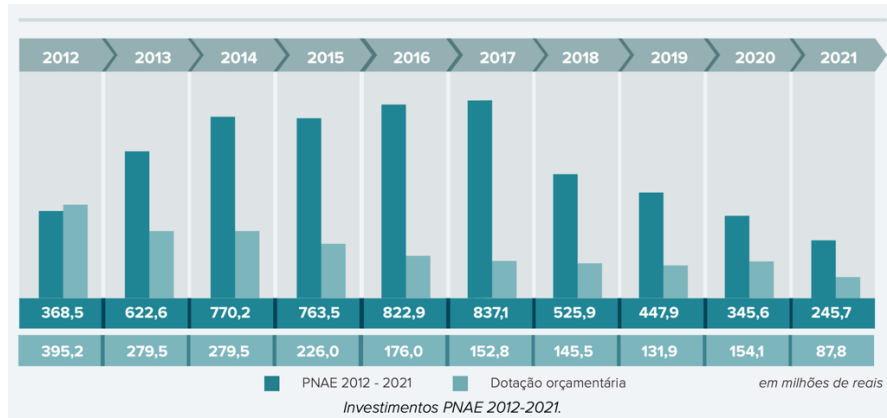


Figura 1 – Investimentos PNAE 2012-2021

Fonte: Brasil (2021)

Assim, na Figura 1 pode observar-se que apenas no primeiro ano do programa ocorreu um investimento maior do que o planejado e que nos restantes o valor da dotação orçamentária não chegou a metade do estabelecido como meta inicial. De acordo com o PNAE 2022-2031 (Brasil, 2021), “entre 2012 e 2021, as ações finalísticas que se associavam ao PNAE receberam uma dotação orçamentária total de cerca R\$ 2 bilhões⁴, um valor muito aquém das necessidades originais”.

Perante um cenário de instabilidade orçamentária ao longo dos anos, o programa atual perspetivou cenários possíveis para o direcionamento do seu planeamento para a década (Brasil, 2021, p. 49), sendo apresentados cinco cenários possíveis para o encaixe financeiro, que variam de R\$ 1,2 mil milhões, no cenário mais modesto, a R\$ 13,2 mil milhões, no mais otimista.

No Figura 2 são apresentados os valores executados no período de 2012 a 2024, com base nos dados dos Planos Plurianuais do setor espacial. No gráfico, observa-se uma expressiva redução dos recursos alocados ao setor.

⁴ Também designado R\$ dois mil milhões, em português de Portugal.

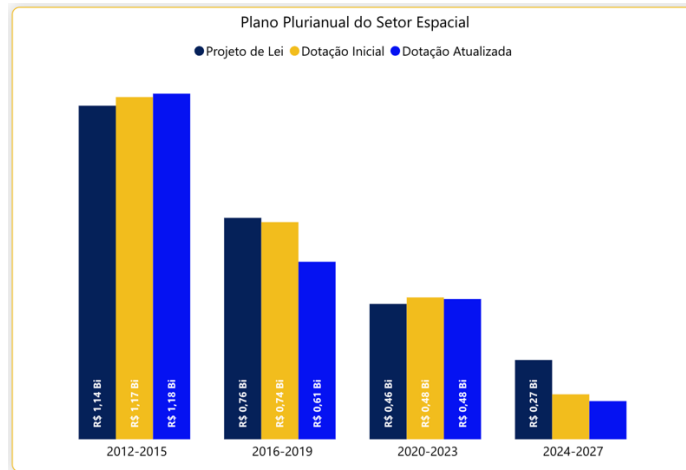


Figura 2 – Plano Plurianual Setor Espacial

Fonte: OSEB (17 de março de 2025)

O decréscimo no investimento e a incerteza dos valores dificultam um planejamento seguro de desenvolvimento no setor espacial. L. Nohra (entrevista por e-mail, 12 de março de 2025) refere que “a falta de priorização na alocação dos recursos compromete a execução eficaz dos programas. O orçamento do setor sofre cortes e descontinuidades, dificultando a implementação de projetos de longo prazo”.

Considerando os dados apresentados, resultantes da avaliação e desempenho do **OEE.1**, entende-se que se pode afirmar que, embora a atual execução orçamental do programa tenha alcançado o limite mínimo planejado, a inconstância dos valores destinados ao setor ainda carece de ajustes regulatórios que garantam, a longo prazo, a possibilidade de manter um PEB de Estado, com o nível e objetivos estabelecidos pelo PNAE 2022-2023, revelando **um alcance parcial** do objetivo estratégico.

4.1.1.2. Atendimento às necessidades do Estado

O OEE.2 visa promover o atendimento efetivo das necessidades da sociedade e do Estado, garantindo que as atividades espaciais do Brasil tenham impacto real em setores estratégicos do país (Brasil, 2021, p. 21).

L. Nohra (*op. cit*) afirma que “o atendimento das necessidades estratégicas do Brasil pelo setor espacial ainda é limitado, principalmente devido à baixa quantidade de satélites brasileiros operacionais e à ausência de capacidades críticas como posicionamento, navegação e sincronismo de tempo”. Neste caso, “um eventual problema que afete o sinal de Sistema de Posicionamento Global⁵ no território brasileiro pode provocar um apagão nacional, dentre outros graves efeitos” (Shidara, 2025). Adicionalmente, M. Trope

⁵ Em inglês *Global Positioning System* (GPS)



(entrevista por e-mail, 27 de fevereiro de 2025) informa que o Brasil mantém um grande número de contratos internacionais para a obtenção de produtos orbitais, configurando uma dependência tecnológica em produtos estratégicos.

Sobre o atendimento às necessidades da sociedade, o INPE disponibiliza no seu portal a designada Carta de Serviços, “que é um instrumento de gestão pública, que contém informações sobre os serviços prestados de forma direta ou indireta pelos órgãos e entidades da administração pública” (Carta de Serviços, 2025, p. 1). Na Carta de Serviços há uma extensa relação de variados serviços que são disponibilizados pelo INPE, além de orientações com vista à sua obtenção. Naquele portal é também possível solicitar serviços específicos adicionais, não disponíveis na Carta de Serviços, por meio de mensagem eletrônica, disponibilizando, assim, um canal de comunicação entre a instituição e a sociedade.

Quanto à disponibilidade de produtos, o INPE, através do seu portal institucional (INPE, s.d.), oferece imagens de queimadas, desflorestação, monitoração espacial do clima, previsão numérica do tempo e do clima, além de engenharia de satélites, como o Programa *China-Brazil Earth Resources Satellite*⁶.

Relativamente aos dados espaciais dedicados à agricultura e ao meio ambiente, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária refere que a tecnologia necessária para a implantação de sistemas de sensores orbitais tem evoluído rapidamente e que a democratização desse conhecimento tem sido transferida para os estabelecimentos de ensino, em vários níveis. A evolução dessa tecnologia traz benefícios econômicos e ambientais para o país (Embrapa, s.d.).

Face ao exposto, apesar de se perceber que existe um canal positivo de comunicação entre os órgãos do setor espacial com a sociedade para a exposição das suas necessidades, o número de satélites brasileiros e os serviços provenientes dessa constelação disponibilizam uma oferta de produtos abaixo do esperado, resultando numa excessiva necessidade de aquisição de produtos através de contratos com empresas internacionais. Nesse sentido, entende-se que os elementos observados indicam que o **OEE.2 é parcialmente atendido**.

4.1.1.3. O desenvolvimento da indústria nacional

⁶ Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (tradução do autor). Parceria entre o Brasil e China no setor técnico-científico espacial.



O OEE.3 procura garantir que a indústria espacial brasileira cresça e se consolide, reduzindo a dependência externa, promovendo inovação tecnológica e aumentando a participação do setor privado no mercado aeroespacial (Brasil, 2021, p. 23).

O SEB conta com 76 empresas, 79% das quais estão sediadas em São Paulo (CEEB, 2022), conforme demonstra a Figura 3. Segundo Nohra (*op. cit*), o Brasil enfrenta desafios para fortalecer sua indústria espacial, que permanece concentrada na região sudeste, seguindo um modelo tradicional onde o Estado arca com grande parte dos custos.

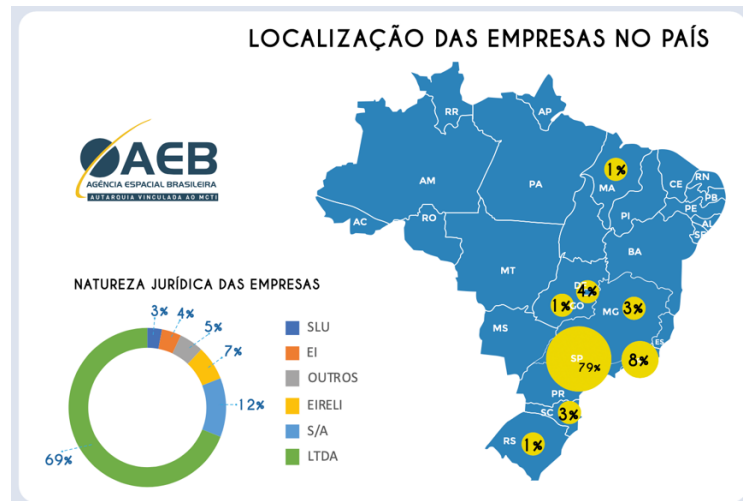


Figura 3 – Localização das empresas SEB no Brasil

Fonte: AEB (2022)

De acordo com o (AEB, 2022), 37% das empresas atuam na área da manufatura, enquanto apenas 19% são prestadoras de serviços aos utilizadores civis, militares ou comerciais, evidenciando um desequilíbrio no desenvolvimento dos diferentes segmentos do setor.

No que se refere à independência tecnológica, “o Brasil foi, ao longo de décadas, aumentando lenta e gradualmente a sua dependência por satélites estrangeiros e ainda não se deu conta da grave vulnerabilidade que tal fato representa para a soberania nacional” (Shidara, 2025). O desenvolvimento de uma constelação de satélites é determinante para o futuro da indústria espacial brasileira, que atualmente dispensa uma importante parcela de recursos do setor espacial para aquisição de imagens de empresas estrangeiras (Shidara, 2025).

Segundo E. Guedes (entrevista por e-mail, 28 de fevereiro de 2025), a indústria espacial brasileira desenvolve-se lentamente por falta de um plano estatal estruturado. L. Bastos (entrevista por e-mail, 25 de fevereiro de 2025) acrescenta que o Brasil ainda não



alcançou volume, tecnologia ou agilidade suficientes para se posicionar como um verdadeiro *player* internacional.

Quanto ao desempenho do programa, no tocante ao desenvolvimento da indústria nacional, a grande maioria dos entrevistados respondeu que o Brasil não tem conseguido fortalecer a sua indústria espacial. Os participantes apontaram uma considerável fragilidade do setor neste aspeto, destacando a sazonalidade de investimentos e a grande dependência do financiamento público como principais desafios. Dessa forma, após uma análise do desenvolvimento da indústria nacional, os indícios levam a crer que o PEB **não alcança** o objetivo proposto como **OEE.3**.

4.1.1.4. Estímulo ao empreendedorismo no setor privado

O OEE.4 procura incentivar a participação da iniciativa privada no setor espacial brasileiro, promovendo *startups*, novas empresas e parcerias público-privadas para desenvolver tecnologia e serviços espaciais.

De acordo com o Observatório do Setor Espacial Brasileiro (OSEB) (s.d.), o SEB conta com um total de 20 entidades privadas licenciadas para realizar operações de lançamento de artefactos espaciais em território brasileiro, existindo 16 com licenças válidas. Desde 2020, houve um crescimento gradual na emissão de licenças, que atingiu o número de sete operadores em 2024 (OSEB, s.d.).

No que se refere à normatização, a Lei n.º 14.946/2024, de 31 de julho, institui normas para atividades comerciais de lançamento no Brasil, que abrange importantes resoluções técnicas publicadas a partir do ano 2000 e as portarias que regulamentam os requisitos de segurança (Jasper et al., 2024, p. 68).

Embora seja possível observar uma evolução da presença não estatal no setor espacial, L. Nohra (*op. cit*) afirma que a excessiva burocracia ainda é um fator limitador do desenvolvimento da participação privada. Ainda sobre esta temática, L. Bastos (*op. cit*) refere que o ambiente nacional não favorece o crescimento neste aspeto, associando a falta de estímulo à burocracia, ainda muito presente, e às normas tributárias vigentes.

De uma maneira geral, verifica-se uma evolução tímida no número de licenças de operadores espaciais, com fraca presença privada. A regulamentação avança, mas o quadro jurídico ainda limita o interesse empresarial. Assim, a trajetória de evolução para o cumprimento do **OEE.4** é visível, mas não suficiente para garantir sua plena efetividade, pelo que se considera que foi **parcialmente alcançado**.

4.1.1.5. Desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação



O OEE.5 procura garantir que o Brasil tenha uma base científica e tecnológica robusta, promovendo a pesquisa, inovação e formação de recursos humanos para o setor espacial.

A formação especializada é um fator importante para o avanço do setor. De acordo com os dados do OSEB (s.d.), existem 17 instituições que disponibilizam 42 cursos com graus de licenciatura, mestrado e doutoramento.

No que respeita à distribuição territorial, verifica-se uma concentração excessiva no estado de São Paulo, constatando-se que o número de instituições que oferecem cursos na área não acompanha as dimensões do país nem o volume da população brasileira. Diante de um programa espacial de grandes desafios, torna-se necessária uma maior capacitação do setor, de maneira que possa ser disponibilizada uma maior oferta de profissionais especializados para o mercado espacial. A capacitação limitada compromete a oferta de profissionais qualificados.

Quando se observa a evolução dos pedidos de patentes no âmbito do setor espacial no decorrer dos últimos anos, encontra-se um número variável entre seis e 15 solicitações (Furtado & Lage, 2022, p. 12).

No que à participação em acordos bilaterais diz respeito, observa-se um total de 219 acordos com 30 países (OSEB, s.d.). Esses números demonstram uma evolução na procura pelo conhecimento científico e tecnológico, viabilizando o desenvolvimento de sistemas espaciais de interesse nacional.

L. Nohra (*op. cit*) afirma que projetos importantes do sistema dependem quase totalmente de tecnologia estrangeira, comprometendo a autonomia e a segurança nacional no setor espacial. Este especialista (L. Nohra, *op. cit*) também refere que a falta de domínio nessas tecnologias impede o desenvolvimento da independência e competitividade no setor espacial brasileiro.

Relativamente ao desenvolvimento de novas tecnologias, R. Duque (entrevista por correio eletrónico, 25 de fevereiro de 2025) refere que, no âmbito do SEB, existe uma lacuna significativa no que concerne às tecnologias de observação, vigilância e monitorização de objetos espaciais. Por sua vez, M. Trope (*op. cit.*) salienta que o Brasil continua a revelar uma forte dependência de fornecedores externos de satélites de mapeamento.

Desta forma, observamos que os índices de formação de recursos humanos e a capacitação são frágeis, evidenciando a necessidade de mão de obra especializada, enquanto o nível de desenvolvimento de novas tecnologias apresenta números ainda tímidos de capacidades e de patentes para as necessidades do sistema. Sobre a participação em



colaborações internacionais, o sistema usa essa via como ferramenta para fazer evoluir as suas capacidades, mas com pouca eficácia para os seus objetivos. Considerando o exposto, entende-se que os indícios observados demonstram que o programa **não alcança** o objetivo proposto como **OEE.5**.

4.1.1.6. Garantia da independência de tecnologia

O OEE.6 pretende fortalecer a autonomia do Brasil no desenvolvimento de tecnologia espacial, diminuindo a dependência de componentes e serviços estrangeiros. Para avaliar o seu cumprimento, é necessário entender o grau de independência tecnológica do país e quais esforços que estão a ser efetuados para ampliar essa autonomia.

O OSEB expõe que o SEB possui um registo atualizado de 29 satélites em órbita (OSEB, s.d.). De acordo com informações colhidas no *site* da Agência Espacial Alemã *German Aerospace Center (DLR) (What's in Space, 2025)*, ao conferir o número de satélites brasileiros em órbita, conforme apresentado na Figura 4, pode observar-se que há uma diferença significativa entre o Brasil e os países referência do setor, refletindo uma menor autonomia estratégica brasileira no cenário espacial (L. Nohra, *op. cit.*).

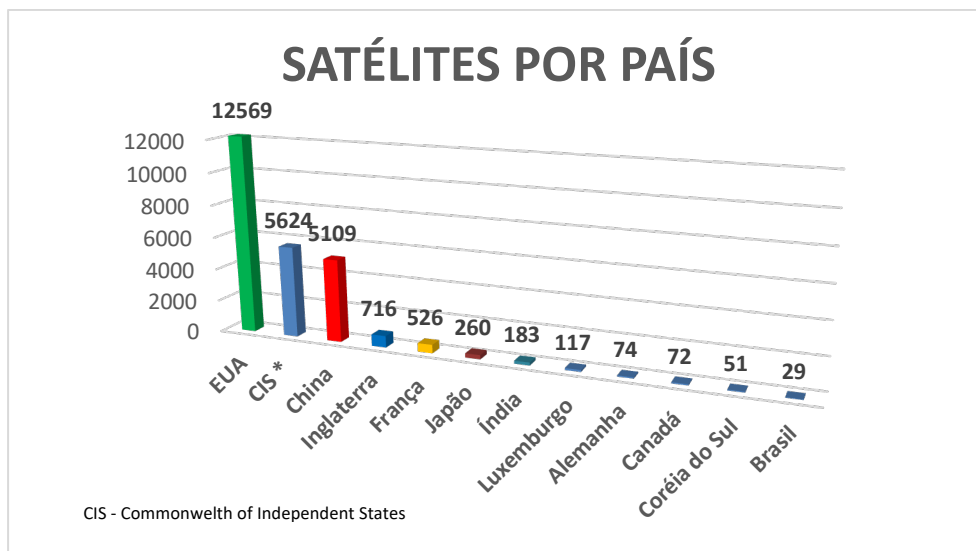


Figura 4 – Número de satélites por país

Fonte: Construído, com dados atualizados a 10 de abril de 2025, a partir de What's in Space (2025) e de OSEB (s.d.).

L. Nohra (*op. cit.*), afirma que a satisfação das necessidades estratégicas do país pelo setor espacial ainda é limitada, devido à baixa quantidade de satélites operacionais brasileiros disponíveis. A demanda por serviços e produtos espaciais do programa são muito maiores do que o provido por meios nacionais, motivando a necessidade de comprar esses serviços (E. Guedes, *op. cit.*).



M. Trope (*op. cit.*) informa que atualmente existe um número elevado de contratos internacionais para a obtenção de produtos orbitais para atender as atuais necessidades do programa, enquanto E. Guedes (*op. cit.*) acrescenta que os entes do estado que usam esses serviços atuam sem sinergia, resultando em aquisições redundantes devido a uma coordenação ineficiente entre os órgãos.

Apesar dos esforços no desenvolvimento tecnológico, o número de satélites e soluções nacionais são insuficientes para suprir as necessidades de equipamentos e serviços do sistema. Tal limitação obriga a uma contínua contratação de produtos e serviços internacionais, levando, assim, à dependência externa. Essa realidade evidencia a existência de entraves à consolidação da soberania tecnológica e indica que o PEB **não alcança o OEE.6.**

4.1.1.7. Consciencialização para os benefícios do setor espacial

O OEE.7 pretende aumentar o reconhecimento da sociedade e dos gestores públicos sobre a relevância estratégica do setor espacial para o desenvolvimento económico, científico e tecnológico do Brasil.

Em relação ao conhecimento da sociedade sobre o setor espacial, L. Nohra (*op. cit.*) afirma que grande parte da população brasileira não compreende a importância do tema, tendo o assunto pouca abordagem nos média e na educação básica, enquanto R. Cruz (entrevista por e-mail, 23 de março de 2025) afirma que a sociedade não percebe a importância do setor espacial nas atividades diárias.

No que concerne à compreensão de nível político, R. Duque (*op. cit.*) refere que os líderes ou decisores não demonstram preocupação com os resultados de longo prazo. A falta de uma percepção mais ampla do meio político sobre os benefícios tecnológicos e económicos de um programa espacial forte prejudica a priorização de investimentos e compromete um planeamento orçamental eficiente, à altura das necessidades do PEB (L. Nohra, *op. cit.*).

Shidara (2025) infere que a comunicação institucional do setor espacial se restringe, em grande medida, à manutenção de portais oficiais e perfis nas redes sociais das instituições envolvidas, como a AEB e o INPE. Tal abordagem, embora relevante, apresenta-se como limitada em alcance e profundidade, não sendo suficiente para provocar uma maior aproximação da sociedade e percepção dos benefícios e da importância estratégica do setor espacial brasileiro (Shidara, 2025).

De uma maneira geral, a popularização da ciência espacial no Brasil revela-se ainda incipiente, sendo perceptível a fragilidade das iniciativas estruturadas que visam a



aproximação da sociedade aos avanços tecnológicos e científicos do setor. Embora eventos pontuais de divulgação científica sejam promovidos por algumas instituições, não se verifica a existência de programas contínuos ou políticas nacionais de popularização da ciência espacial, o que limita o envolvimento da população e reduz a visibilidade social do PEB. Dessa forma, o cenário revela que o PEB **não alcança** o objetivo estipulado como **OEE.7**.

4.1.2. O desempenho do Programa Espacial Brasileiro

Após uma análise pormenorizada de cada OEE do programa, faz-se uma necessária consideração de todo o conjunto dos objetivos com o intuito de se apreciar o PEB como um todo. Para isso, o Quadro 2 apresenta um resumo da análise anteriormente efetuada.

Quadro 2 – Conclusão da análise dos OEE

Sigla	Descrição	Avaliação		
		Alcançado	parcialmente	não alcançado
OEE 1	Garantia de recursos		X	
OEE 2	Atendimento às necessidades do estado		X	
OEE 3	O desenvolvimento da indústria nacional			X
OEE 4	Estímulo ao empreendedorismo no setor privado		X	
OEE 5	Desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação			X
OEE 6	Garantia da independência de tecnologia			X
OEE 7	Conscientização sobre a importância do setor espacial			X

O desempenho de cada OEE expõe uma série de fragilidades no sistema, que merecem um olhar muito especial para identificar as deficiências. O facto de quatro dos sete OEE serem classificados como objetivos não alcançados no programa representa 57 % de insucesso, enquanto os objetivos classificados como atingidos parcialmente registam o valor de 43 % do total. O fator mais preocupante na conclusão dessa análise é a observação de que, infelizmente, nenhum dos OEE estabelecidos no PNAE 2022-2031 apresenta indícios de que seja plenamente alcançado.

4.1.3. Síntese conclusiva e resposta à questão derivada 1

Em resposta à QD 1: *Como está o desempenho do PEB?* conclui-se que o programa apresenta uma série de dificuldades no seu desenvolvimento, sendo possível compreender, pela análise apresentada, que os seguintes aspetos merecem atenção:

- Falta uma política de estado para o programa que possibilite uma constância nos investimentos;
- Baixa disponibilidade de satélites nacionais, ocasionando um grande número de contratos com empresas internacionais;
- Ineficaz desenvolvimento da indústria espacial brasileira;
- Demasiada burocracia compromete uma maior participação da iniciativa privada;



- Ineficiente disponibilidade de cursos e de recursos humanos para o desenvolvimento do setor;

- Elevada dependência de tecnologia estrangeira para o atendimento das necessidades nacionais no setor espacial;

- Deficiente política de popularização das vantagens do setor espacial para a sociedade.

Os resultados apontados evidenciam uma série de deficiências transversais ao programa que atingem todos os elementos do sistema espacial, tornando difícil isolar os problemas na procura de um maior desenvolvimento.

A gestão do sistema ganha destaque nessa análise quando se observa que, embora a AEB seja o órgão central de gestão do programa, não se identifica uma administração estratégica bem coordenada entre os elementos do sistema. Enquanto a AEB coordena os assuntos civis relacionados ao espaço, o MD administra as atividades espaciais relacionadas com a defesa, resultando numa baixa eficiência de governação no programa.

Outro aspeto que dificulta a gestão estratégica do PEB é a sua posição na estrutura de Estado brasileiro. Originalmente, a AEB foi criada para atuar como a coordenadora central do SEB, estando subordinada diretamente ao PR, até que em 2000 a sua subordinação passou a estar no MCTI. Essa mudança de posição na estrutura do governo reduziu significativamente o nível de importância do PEB dentro das prioridades na estrutura da administração pública, dificultando em muito que o programa seja encarado pelo poder político como um programa de Estado. Embora o Conselho Nacional do Espaço tenha sido criado em 2022, para uma assessoria direta ao PR para os assuntos espaciais, observa-se que o órgão é um colégio interministerial, que ocorre uma vez por ano e não tem atribuições de coordenação central do sistema.

Face ao exposto, com base nas deficiências aqui apresentadas, pode-se concluir que o PEB está **aquém do desempenho esperado** para cada um dos seus OEE.

4.2. Programas espaciais de países congéneres

Neste capítulo, são analisados os programas espaciais de países congéneres e respondida a QD2.

4.2.1. O programa espacial americano

O programa espacial dos EUA caracteriza-se por uma estrutura descentralizada, que envolve múltiplas entidades governamentais e privadas com papéis interdependentes na exploração e uso do espaço. Os principais elementos do sistema são a NASA, o Departamento de Defesa dos EUA (DoD), através da sua subordinada, a Força Espacial dos



Estados Unidos (USSF), diversas agências federais e um setor privado robusto. Segundo um documento oficial da Casa Branca, a liderança dos EUA nas atividades espaciais é sustentada por uma coordenação eficaz entre entidades civis, militares e comerciais, assegurada por diretrizes presidenciais claras (*National Space Policy Council*, 2020, p. 7).

A NASA, fundada em 1958, é a agência civil responsável pela coordenação das atividades espaciais não militares dos EUA. As suas atribuições incluem a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias aeroespaciais, a exploração do universo e a realização de missões tripuladas e não tripuladas (NASA, 2022).

O DoD supervisiona as operações espaciais militares, assegurando a segurança nacional através do desenvolvimento e manutenção de satélites de comunicação, sistemas de navegação e capacidades de defesa. Dentro do DoD, a USSF, criada em 2019, é responsável por organizar, treinar e equipar forças espaciais para proteger os interesses dos EUA no espaço (DoD, s.d.).

Além da NASA e do DoD, outras agências federais desempenham papéis significativos no programa espacial americano. A *National Oceanic and Atmospheric Administration*, por exemplo, opera satélites meteorológicos e ambientais que fornecem dados cruciais para a previsão do tempo e monitorização climática (*Office of Space Weather Observations*, 2025). O *National Reconnaissance Office* desenvolve e opera satélites de inteligência, contribuindo para a segurança nacional e operações de vigilância (*National Reconnaissance Office*, s.d.).

O setor privado tem um papel importante no programa espacial dos EUA. Empresas como a *SpaceX*, *Blue Origin* e *Boeing* desenvolvem veículos de lançamento e tecnologias inovadoras que complementam as capacidades governamentais. A parceria público-privada é concretizada através de contratos como o *Commercial Crew Program*, através do qual empresas privadas transportam astronautas para a Estação Espacial Internacional, evidenciando uma colaboração entre o governo e o setor privado (NASA, 2022).

A coordenação e regulação do programa espacial são asseguradas por várias entidades governamentais. A Casa Branca, através do *National Space Council* (NSC), estabelece políticas e prioridades nacionais para as atividades espaciais, promovendo a colaboração entre as diferentes agências e o setor privado (*National Space Policy Council*, 2020, p. 29).

4.2.2. O programa espacial indiano

O desenvolvimento do Programa Espacial Indiano (PEI) insere-se num contexto de prioridades estratégicas cuidadosamente delineadas pelo Estado indiano (Matos, 2024, p. 3).



Desde as suas origens, o programa tem sido conduzido como uma política de Estado, o que garante continuidade institucional e estabilidade na condução das atividades espaciais, independentemente das mudanças políticas internas no país. (Matos, 2024, p. 3).

As tensões com países vizinhos, como a China e o Paquistão, contribuíram para a afirmação do espaço como um vetor estratégico de segurança e projeção de poder, fazendo com que o governo indiano compreendesse a importância de um investimento contínuo no setor espacial. Este enquadramento explica o esforço da Índia em fortalecer as suas capacidades tecnológicas de forma autónoma, garantindo não só o domínio científico, mas também a capacidade de dissuasão regional (Matos, 2024, p. 5).

De acordo com Matos (2024, p. 5), a estrutura organizacional do programa é centralizada, sendo a *Indian Space Research Organisation* (ISRO) o principal órgão de gestão do PEI, que está subordinada ao *Department of Space*, o qual responde diretamente ao Primeiro-Ministro. A autora afirma que esse vínculo direto ao chefe do governo permite decisões céleres e alinhamento com os interesses nacionais (Matos, 2024, p. 5). Internamente, a ISRO está organizada por centros especializados em segmentos como propulsão, *remote sensing*, satélites, telecomunicações e lançadores, proporcionando sinergia entre as áreas técnicas e operacionais (Souza, 2022, p. 74).

A participação da indústria no PEI tem vindo a crescer de forma significativa, sobretudo após a liberalização do setor em 2020, que permitiu a entrada de empresas privadas no mercado espacial (Matos, 2024, p. 15). Grandes empresas públicas e privadas atuam hoje em estreita colaboração com a ISRO, tanto no fornecimento de componentes, quanto no desenvolvimento de plataformas completas (Matos, 2024, p. 5).

A maturidade do PEI reflete-se na sua capacidade autónoma de desenvolver satélites e veículos lançadores para órbitas geoestacionárias e terrestre baixa (Matos, 2024, p. 7). A ISRO é atualmente uma das seis agências espaciais com plena capacidade de lançamento orbital, o que a coloca num grupo restrito a nível global (Matos, 2024, p. 8). O progresso da Índia também é visível no modelo da STL, onde ocupa um patamar elevado, evidenciando domínio sobre a cadeia de valor espacial e consolidando a sua posição como potência emergente no setor (Souza, 2022, p. 29).

4.2.3. Síntese conclusiva e resposta à questão derivada 2

Em resposta à QD2 - como são os programas espaciais de países congéneres? conclui-se que cada um dos países analisados apresenta um modelo de gestão de programa distinto.



Enquanto os EUA executam um programa de gestão descentralizada, a Índia apresenta uma gestão com um órgão governamental como coordenador principal da administração.

O programa espacial descentralizado dos EUA envolve múltiplos atores com funções distintas, que são coordenados de forma eficaz. A gestão geral é assegurada por entidades governamentais, em especial pela Casa Branca, que define prioridades estratégicas e garante a articulação entre os diferentes sectores envolvidos.

No sector militar, a liderança cabe ao DoD, responsável por assegurar a segurança nacional no espaço, especialmente através da USSF. Já o sector não militar é liderado pela NASA, agência civil incumbida da investigação científica, da inovação tecnológica e das missões espaciais de carácter pacífico.

Existe também a presença de um sector privado forte que desempenha um papel central no desenvolvimento e na inovação. Esta realidade é possibilitada por um modelo de parceria público-privada eficaz, que funciona de forma eficiente e coordenada.

Quanto ao programa espacial indiano, observa-se uma política de Estado sólida, sustentada por uma visão estratégica que alia desenvolvimento científico e tecnológico à afirmação geopolítica da Índia no seu entorno regional, que garante uma alocação de recursos estável.

A eficácia do programa resulta também da sua estrutura de governação altamente centralizada. A *ISRO*, entidade executora principal, está subordinada ao *Department of Space*, que responde diretamente ao Primeiro-Ministro, o que garante decisões céleres e alinhadas com os interesses nacionais. Esta configuração institucional favorece a articulação entre os objetivos estratégicos do Estado e a execução técnica das missões espaciais, permitindo à Índia alcançar autonomia e posicionar-se como uma potência madura no domínio espacial.

4.3. Como otimizar a execução do Programa Espacial Brasileiro

Face à análise realizada, e em resposta à QC: *De que forma pode ser otimizada a execução do PEB?* propõem-se ajustes de gestão e de estrutura sistémica, de maneira a minimizar os principais problemas observados no subcapítulo anterior.

A inconsistência de recursos destinados ao PEB reflete a sua baixa prioridade na agenda estatal. Em contexto de competição orçamental com sectores como saúde e educação, a falta de compreensão pública sobre a importância estratégica do espaço limita o financiamento adequado ao programa.



Nos países congêneres estudados ficou clara a importância dada pelos respectivos governos e populações ao setor espacial, existindo o entendimento de que esse setor é de suma importância geopolítica. No cenário brasileiro, a população e a classe política ainda não compreenderam a real importância do setor espacial para o desenvolvimento do país, que justificaria que o PEB fosse priorizado como um programa de Estado.

De forma a elevar o nível de relevância do PEB nos âmbitos políticos e estratégicos do país, torna-se importante que a atividade espacial seja reposicionada a um nível mais alto do governo federal, de maneira que o setor volte a ter a devida importância e que as ações tomadas alcancem a transversalidade necessária envolvendo todos os que integram o sistema.

Outro fator de destaque é a inter-relação entre os agentes do sistema. Embora tenha sido estabelecido na definição do Sistema Nacional de Desenvolvimento do Setor Espacial (SINDAE) que o gestor do programa seria a AEB, não se observa uma subordinação direta entre os agentes do sistema, sendo alguns subordinados do MCTI, enquanto outros estão ligados ao MD. Este aspecto traduz-se em dificuldades para o coordenador central no que respeita à priorização nas ações, ao bom acompanhamento dos processos e na alocação de recursos, expondo a falta de uma governação do espaço a nível nacional.

Ao se analisar o modelo de gestão dos países congêneres, observam-se diferentes abordagens administrativas: a Índia centraliza funções civis e militares na ISRO, enquanto os EUA dividem entre NASA e DoD, com diretrizes do NSC. Apesar das diferenças, ambos reconhecem a importância estratégica do setor espacial, conferindo-lhe destaque nas agendas governamentais e na sociedade.

A consciencialização da população e do setor político brasileiro de que o PEB deve ser tratado como um programa estratégico de Estado, colocando a competência decisória num nível mais alto de assessoria do governo, aliada a uma melhor estrutura de governação do programa, permitiria ações coordenadas e transversais a todos os agentes governamentais, para encontrar soluções e maximizar sinergias, minimizando as deficiências na execução do PEB.



5. Conclusões

Ao longo do último século, o espaço exterior passou de um domínio inexplorado a um palco de disputas geopolíticas e avanços tecnológicos que marcaram a história da humanidade. A corrida espacial entre os EUA e a então URSS, iniciada na década de 1950, impulsionou uma era de descobertas e inovações sem precedentes.

Desde então, o sector espacial tem evoluído de forma significativa, consolidando-se como uma dimensão estratégica para os Estados. Para além do prestígio científico e tecnológico, tornou-se elemento central para a segurança, para o desenvolvimento económico e para a afirmação internacional das nações. A crescente participação de países emergentes e a intensificação das atividades comerciais são reveladoras da importância crescente do espaço enquanto infraestrutura crítica e instrumento de soberania no cenário global contemporâneo.

No decorrer desta evolução, o Brasil iniciou a sua trajetória espacial ainda nos anos 1950, estruturando os seus primeiros esforços institucionais na década seguinte e consolidando, em 1979, um programa com objetivos mais definidos. Desde então, o PEB evoluiu de forma gradual, com marcos relevantes como a criação da Missão Espacial Completa Brasileira e, posteriormente, a institucionalização do PNAE, em 1996.

O PNAE passou a exercer o papel de instrumento orientador das iniciativas espaciais do país, permitindo maior organização e articulação entre os diferentes atores envolvidos. A partir de então, o PEB passou a integrar a agenda estratégica nacional, procurando reforçar a sua presença no cenário espacial regional e consolidar uma base institucional que sustente os esforços do Brasil na construção de capacidades próprias no domínio espacial.

Neste contexto, a presente pesquisa teve como objeto de estudo o PEB, com limitação nos domínios: temporal o período de efetividade do PNAE em vigor, de janeiro de 2022 a dezembro de 2031; espacial de todo o ambiente físico relacionado com o espaço, de interesse para o PEB; e de conteúdo todos os aspetos que tenham relação com o PEB, despendendo-se uma maior atenção ao PNAE.

Em termos metodológicos, a investigação adotou um raciocínio indutivo, com uma estratégia qualitativa e como desenho de pesquisa o método de estudo de caso, sedimentada numa análise documental e em entrevistas semiestruturadas.

Relativamente ao OE1 - Avaliar o desempenho do PEB, e responder a QD1, foram analisados cada um dos sete OEE do PNAE 2022-2031 de maneira isolada, sendo observadas fragilidades significativas na execução do programa. Entre os principais entraves



identificados, destacam-se a ausência de uma política de Estado que assegure estabilidade nos investimentos, a reduzida disponibilidade de satélites nacionais, a dependência tecnológica do exterior e a limitada articulação entre os atores institucionais do sistema. A excessiva burocracia, a escassez de recursos humanos qualificados e a fraca integração com o sector privado também são apontados como fatores negativos para o panorama. De uma forma geral, a gestão do sistema revela-se pouco eficiente, com falhas de coordenação entre os elementos do sistema, dificultando a execução transversal e estratégica do programa, além de se observar que a posição institucional da AEB, como principal coordenador no seio do governo, contribui para a fraca priorização do PEB na agenda nacional.

Em resposta ao OE2 - Analisar o programa espacial de países congéneres, e responder a QD2, foram estudados os programas espaciais dos EUA e da Índia, tendo-se concluído que ambos os programas apresentam estruturas de governação distintas, mas eficazes na condução das suas políticas espaciais.

Os EUA adotam um modelo descentralizado, com múltiplas entidades civis, militares e privadas a desempenhar funções complementares sob coordenação estratégica da Casa Branca. A NASA lidera o sector civil, enquanto o DoD, através da USSF, assegura a vertente militar. A forte presença do sector privado, integrada por meio de parcerias público-privadas bem estruturadas, constitui um pilar fundamental do sistema americano.

Em contraste, a Índia segue um modelo centralizado, no qual a ISRO atua como órgão executivo principal, subordinada ao Department of Space, que, por sua vez, responde diretamente ao Primeiro-Ministro. Esta estrutura hierárquica assegura agilidade decisória e alinhamento estratégico ao mais alto nível governamental. Tal centralização permite uma gestão coesa e eficaz, promovendo simultaneamente o avanço tecnológico e a afirmação geopolítica do país.

Ambos os modelos revelam a importância de uma governação robusta e alinhada com os interesses nacionais, sendo exemplos relevantes para reflexão sobre a estrutura e a gestão do PEB.

Em seguida, no que diz respeito ao OG, e em resposta à QC, de que forma pode ser otimizada a execução do PEB, conclui-se, que são necessários ajustes na estrutura de governação e na gestão estratégica do sistema. A baixa prioridade atribuída ao programa na agenda estatal, associada à escassa compreensão pública e política sobre a sua importância, tem comprometido a sua eficácia.



Para inverter este cenário, torna-se importante reposicionar o setor espacial a um nível mais alto na estrutura governativa, conferindo transversalidade à sua atuação. Adicionalmente, é imprescindível reforçar a articulação entre os diferentes agentes do sistema, superando as dificuldades no inter-relacionamento entre os seus elementos.

A comparação com modelos internacionais reforça a necessidade de uma estrutura de coordenação coesa, que alinhe os objetivos estratégicos com a execução técnica das ações.

Como contributo para o conhecimento, a presente investigação oferece aspetos relevantes para a otimização do PEB, ao identificar fragilidades estruturais e propor soluções estratégicas baseadas em modelos internacionais bem-sucedidos.

Destaca-se a necessidade de reposicionar a AEB a um nível mais alto do governo, garantindo maior prioridade política e coordenação transversal do sistema.

A comparação com os programas dos EUA e da Índia evidencia caminhos viáveis para fortalecer a governação, a articulação institucional e a eficiência operacional do PEB.

Além disso, a pesquisa sublinha a importância de consolidar uma política de Estado para o setor, capaz de assegurar continuidade orçamental e autonomia tecnológica.

Por fim, reforça-se a urgência de sensibilizar a sociedade e os decisores políticos quanto ao valor estratégico do espaço, promovendo iniciativas de comunicação e educação.

Em termos de limitação alheia à condução da investigação, mas que não comprometeu as evidências identificadas, destaca-se a dificuldade em obter algumas entrevistas. Paralelamente, verificou-se alguma dificuldade na obtenção de dados espaciais consolidados, tanto no que respeita ao PEB como a programas congéneres, o que dificultou a análise da pesquisa.

Como proposta para estudos futuros, recomenda-se a realização de uma análise aprofundada sobre a viabilidade do reposicionamento institucional da AEB, com foco na sua eventual elevação na estrutura governamental. Tal estudo poderá contribuir para compreender os impactos administrativos, estratégicos e operacionais de uma reorganização, à luz de modelos internacionais de gestão no setor espacial, oferecendo subsídios técnicos para o fortalecimento da governação do PEB.



Referências bibliográficas

- Agência Espacial Brasileira. (2022). Catálogo da Empresas Espaciais Brasileiras. 3.^a edição [versão PDF]. Retirado de <https://www.gov.br/aeb/pt-br/assuntos/noticias/catalogo-das-empresas-espaciais-brasileiras-ja-esta-disponivel-para-download>.
- Agência Espacial Brasileira. (2024, 16 de julho). [Página *online*]. Retirado de <https://www.gov.br/aeb/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/estrutura/organograma>.
- Almeida, A. L. D. (2006). *A evolução do poder aeroespacial brasileiro* (Dissertação de Mestrado em Geografia Política). Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo (FFLCH/USP), São Paulo.
- Bertalanffy, L. von. (1969). *General Systems Theory: Foundations, Developments, Applications*.
- Brasil. (2021). *Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE 2022-2031*. <https://observatorio.aeb.gov.br/publicacoes-e-noticias/publicacoes/programa-nacional-de-atividades-espaciais-pnae>.
- Brasil. (2024). *Política Nacional de Defesa*. <http://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/461>.
- Carta de Serviços. (2024, 16 de agosto). Retirado de <https://www.gov.br/inpe/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/carta-de-servicos/carta-de-servicos>
- Decreto n.º 1.332, de 8 de dezembro de 1994 (1994). *Aprova a atualização da Política de Desenvolvimento das Atividades Espaciais - PNDAE*. Diário Oficial, Ano CXXXII n.º 233, 18887. Brasília: Presidência da República.
- Decreto n.º 5.196, de 26 de agosto de 2004. *Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos cargos em comissão do Grupo-Direção e Assessoramento Superiores e das funções gratificadas do Comando da Aeronáutica, do Ministério da Defesa, e dá outras providências*. Diário Oficial da União de 27 de agosto de 2004, p. 3. Brasília: Presidência da República.
- Decreto n.º 11.224, de 5 de outubro de 2022 (2022). *Institui o Conselho Nacional do Espaço*. Diário Oficial da União, Secção 1, n.º 191, 16. Brasília: Presidência da República.
- Decreto n.º 11.237, de 18 de outubro de 2022 (2022). *Aprova as Estruturas Regimentais e os Quadros Demonstrativos dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Comando da Aeronáutica do Ministério da Defesa e da Caixa de Financiamento*



- Imobiliário da Aeronáutica e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança*. Diário Oficial da União, 1.^a Série, n.º 198, pp. 8–13. Brasília: Presidência da República.
- Decreto n.º 34.701, 26 de novembro de 1953 (1953). *Considera organizado o Centro Técnico de Aeronáutica*. Diário Oficial da União de 2 de dezembro de 1953, 20483. Brasília: Presidência da República.
- Decreto Presidencial n.º 6.834, de 30 de abril de 2009 (2009). *Aprova a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão do grupo-direção e assessoramento superiores e das funções gratificadas do comando da aeronáutica, do ministério da defesa, e dá outras providências*. Diário Oficial da União, Secção 1, Ano CXLVI n.º 82, 10. Brasília: Presidência da República.
- Defesa (MD), B. M. da. (2013). *Estratégia Nacional de Defesa—END*. <http://www.defesa.mil.br/arquivos/2012/mes07/end.pdf>.
<http://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/459>
- Department of Defense Establishes U.S. Space Force*. (s.d.). U.S. Department of Defense. Recuperado 30 de março de 2025, de <https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/2045981/department-of-defense-establishes-us-space-force/https%3A%2F%2Fwww.defense.gov%2FNews%2FReleases%2FRelease%2FArticle%2F2045981%2Fdepartment-of-defense-establishes-us-space-force%2F>.
- Durão, O. S. C. (2001). O programa espacial brasileiro: Uma análise crítica e perspectivas. *Revista da Escola Superior de Guerra*, 40, 299–326. Retirado de <https://revista.esg.br/index.php/revistadaesg/article/download/541/487>
- Embrapa. (s.d.). *Satélites de Monitoramento* [Página online]. Retirado de <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento>
- Furtado, C. V., & Lage, L. E. C. (2022). *Setor aeroespacial brasileiro* [Relatório técnico]. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. (s.d.). Retirado de https://www.gov.br/inpe/pt-br/copy41_of_capa-principal-inpe.
- Jasper, F. N. H., Rosa, C. E. V., & Harada, M. A. (Orgs.). (2024). *Espaço exterior: Um olhar multidisciplinar sobre o futuro da humanidade*. Unifa.



- Lei n.º 8.854, de 10 de fevereiro de 1994 (1994). Cria, com natureza civil, a Agência Espacial Brasileira (AEB) e dá outras providências. Diário Oficial, Seção 1, Ano CXXXII N.º 30, 2089. Brasília: Atos de Poder Legislativo.
- Lei n.º 14.946, de 31 de julho de 2024 (2024). *Institui normas aplicáveis a atividades espaciais nacionais*. Diário Oficial da União, Seção 1, N.º 147, 6. Brasília: Presidência da República.
- Lei n.º 15.083, de 2 de janeiro de 2025 (2025). *Altera a Lei nº 13.903, de 19 de novembro de 2019, para autorizar a criação de subsidiária da NAV Brasil Serviços de Navegação Aérea S.A. (NAV Brasil), nos termos que especifica, e dispõe sobre a possibilidade de alienação do seu controle acionário à União*. Diário Oficial da União, Seção 1, Ano CLXIII N.º 2, 1. Brasília: Presidência da República.
- Machado, F. da S. (2014). *Estratégia Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais do Brasil: Justificativas, requisitos e componentes*. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/114430>
- Matos, P. de O. (2016). Sistemas espaciais voltados para defesa. <http://www.ipea.gov.br>. <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9653>
- Matos, P. de O. (2024). *Space Industry in Argentina, Brazil, and India: How Are Emerging Countries Joining New Space? New Space*, 12(2), 101–112. <https://doi.org/10.1089/space.2023.0045>
- Ministério da Defesa. (2023). Ministério da Defesa. <https://www.gov.br/defesa/pt-br/acesso-a-informacao/institucional-2/estrutura-organizacional/estrutura-organizacional>
- National Aeronautics and Space Administration*. (2017). *NASA Systems Engineering Handbook* (No. (SP-2016-6105 Rev2)). <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20170001761/downloads/20170001761.pdf>
- National Aeronautics and Space Administration*. (2022, dezembro 7). <https://www.nasa.gov/>
- National Reconnaissance Office*. (s.d.). Recuperado 30 de março de 2025, de <https://www.nro.gov/About-NRO/>
- National Space Council. (2020). *National space policy of the United States of America*. Washington, DC: The White House. Retirado de <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2020/12/National-Space-Policy.pdf>



- Office of Space Weather Observations*. (2025, março 19). National Environmental Satellite, Data, and Information Service. <https://www.nesdis.noaa.gov/about/our-offices/office-of-space-weather-observations>
- Observatório do Setor Espacial Brasileiro. (s.d.). [Página online]. Retirado de <https://observatorio.aeb.gov.br/noticias>
- Programa Nacional de Atividades Espaciais em Foco—2023. (s.d.). Observatório do Setor Espacial Brasileiro. Retirado de <https://observatorio.aeb.gov.br/publicacoes-e-noticias/publicacoes/pnae-em-foco-2023>
- Rego, A., Cunha, M. P., & Meyer Jr., V. (2019). *Manual de métodos qualitativos em estudos organizacionais* (2.^a ed.). Edições Sílabo.
- Santos, T. L. A. B., & Lima, J. M. M. do V. (2019). *Orientações Metodológicas para a Elaboração de Trabalhos de Investigação* (2.^a edição).
- Shidara, J. (2025, março 10). *O Futuro do Setor Aeroespacial Brasileiro—Visão e Desafios apresentados pelo presidente da AIAB* [Entrevista]. <https://itaex.org.br/2025/03/10/o-futuro-do-setor-aeroespacial-brasileiro-visao-e-desafios-apresentados-pelo-presidente-da-aiab/>
- Souza, J. de G. (2022). *Desenvolvimento do programa espacial indiano (1957-2021): Do uso civil à aplicação dual*. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/246462>
- Velasco, F. M. M., & Nascimento, H. F. (2020). A governança do setor espacial brasileiro: A AEB no exercício do Centro Estratégico do SINDAE. *Revista do Serviço Público*, 71(1), 28–49. Retirado de <https://revista.enap.gov.br/index.php/RSP/article/view/1237>
- What's in Space*. (2025, 23 de março). *What's in Space* [Página online]. Retirado de <https://whatsin.space>
- Wood, D., & Weigel, A. (2012). Charting the evolution of satellite programs in developing countries – The space technology ladder. *Space Policy*, 28(1), 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2011.11.001>
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (D. Grassi, Trad.; 3.^a ed.). Porto Alegre: Bookman.



Apêndice A — Lista de Participantes na investigação

Código	CARGO/ESPECIALISTA	IDENTIFICAÇÃO
A1	Diretor de Governança do Setor Espacial (DGSE/AEB)	Brigadeiro Rogério Luiz Veríssimo Cruz (AEB)
A2	Chefe da 3ª Subchefia do Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER)	Brigadeiro Éric Cézane Cólen Guedes (EMAER)
A3	Diretor do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE)	Brigadeiro Jorge Marques de Campos Júnior (IAE)
A4	Assessor para Assuntos da Área Espacial no MD	Coronel Luiz Cláudio Magalhães Bastos (MD)
A5	Assessor para assuntos aeroespaciais no Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI-PR)	Coronel Alexandro Souza de Lima (GSI-PR)
A6	Assessor na Comissão de Coordenação e Implantação de Sistemas Espaciais (CCISE)	Coronel Chrystian Alex Scherk Ciccacio (CCISE)
A7	Chefe da Divisão de Sistemas Espaciais do Centro de Operações Espaciais (COPE)	Coronel Luís Felipe de Moura Nohra (COPE)
A8	Vice-Chefe do Centro Conjunto Operacional de Inteligência do Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE)	Coronel Marcelo de Carvalho Trope (COMAE)
A9	Adjunto da Seção de Comando e Controle do Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER)	Coronel Rafael Lemos Paes (EMAER)
A10	Chefe da Divisão de Controle de Satélites do COMAE	Tenente-Coronel Rafael de Almeida Duque (COMAE)



Apêndice B — Guião de Entrevista

Guião da entrevista



**INSTITUTO UNIVERSITÁRIO MILITAR
DEPARTAMENTO DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS
CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL 2024/2025
GUIÃO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA**

Esta entrevista foi desenvolvida como parte do Trabalho de Investigação Individual (TII) do Curso de Promoção a Oficial General 2024/2025, conduzido pelo Coronel Piloto Aviador Fábio Leandro Alves dos Santos, tendo como objetivo principal examinar o desempenho do desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro (PEB) e propor contributos que possam otimizar a execução desse programa.

Neste contexto, a vasta experiência e o conhecimento especializado de V. Exa. sobre o tema tornam a sua contribuição valiosa, representando uma mais-valia significativa para o êxito desta investigação, que se refletirá na qualidade das recomendações que se buscam desenvolver ao final do estudo.

Embora as informações recolhidas sejam destinadas exclusivamente à realização desta investigação, **solicita-se a autorização de V. Exa. para que suas respostas possam ser citadas na elaboração final deste TII.** Considerando a complexidade e sensibilidade do tema, V. Exa. poderá responder apenas às questões que julgar apropriadas, sendo asseguradas, caso desejado, **todas as garantias de anonimato e confidencialidade.**

Muito grato pela disponibilidade de V. Exa.

Como ponto de partida para essa coleta de dados para a pesquisa, responda as perguntas que seguem abaixo:

1. Com base na sua experiência, quais são os principais desafios que o Brasil enfrenta para consolidar um programa espacial sustentável e estratégico?
2. Na sua visão, quais são as maiores oportunidades que podem impulsionar o crescimento e a consolidação do setor espacial brasileiro nos próximos anos?

Programa Espacial Brasileiro como Política de Estado

A continuidade de seus projetos e financiamento de longo prazo é um desafio para o PEB. Para garantir sua consolidação como uma política de Estado, é essencial entender os fatores que afetam essa estabilidade e como fortalecer a governança do setor. Neste contexto, compartilhe a sua opinião ou visão sobre as questões a seguir:

3. Quais fatores que têm impactado, positiva ou negativamente, a continuidade do PEB ao longo dos anos?

Quais iniciativas poderiam ser implementadas para garantir recursos (financeiros, humanos, tecnológicos ou outros) estáveis e de longo prazo para o setor espacial?

Atendimento às Necessidades da Sociedade e do Estado

A capacidade de contribuir para setores estratégicos do país e atender às demandas nacionais nos aspetos econômicos, científicos e sociais é um fator importante para o sucesso do PEB. Diante disso, reflita sobre as perguntas a seguir:

5. Como avalia o atendimento das atividades espaciais brasileiras às necessidades estratégicas do país? Solicito que elabore/justifique a sua resposta.
6. Na sua opinião, de que maneira o PEB pode ampliar sua contribuição para um melhor atendimento à sociedade e para os setores estratégicos do país?



A consolidação da indústria espacial brasileira é importante para reduzir dependências externas e fortalecer a economia do país, gerando benefícios socioeconômicos para a sociedade. Neste contexto, como percebe as questões a seguir:

7. O Brasil tem conseguido fortalecer sua indústria espacial? Quais são os principais desafios nesse processo?
8. Que políticas ou incentivos poderiam impulsionar a competitividade da indústria aeroespacial brasileira no mercado global?

5.1.1. Estímulo ao Empreendedorismo e Negócios Privados

O setor espacial tem uma forte ligação à inovação e ao empreendedorismo, sendo importante que empresas privadas participem no desenvolvimento tecnológico do país. Sobre esse ponto, como avalia as questões a seguir:

9. O ambiente nacional atual favorece o crescimento do empreendedorismo e de agentes privados no setor espacial? Que melhorias poderiam ser implementadas neste âmbito?
10. Que tipos de parcerias público-privadas poderiam ser exploradas para fomentar a inovação e fortalecer o setor espacial brasileiro?

5.1.2. Desenvolvimento Científico, Tecnológico e de Inovação

A fomentação no desenvolvimento de competências científica, tecnológica e de inovação para o setor espacial tem um papel importante no desenvolvimento do PEB.

11. Como observa que o Brasil tem evoluído no desenvolvimento de novas tecnologias espaciais e quais as áreas que precisam de maior atenção?
12. Que iniciativas poderiam fortalecer a colaboração entre universidades, centros de pesquisa e indústrias no setor espacial, de maneira a melhorar o desenvolvimento de projetos e de captar, desenvolver e reter capital humano qualificado? Solicito que elabore a sua resposta, apresentando, entre outros aspectos que considerar pertinentes, alguns exemplos concretos.

5.1.3. Redução da Dependência Tecnológica

A autonomia tecnológica no setor espacial é uma prioridade estratégica para o PEB. Avançar nessa área exige investimentos e planejamento estratégico para reduzir a sua dependência de tecnologias estrangeiras. Neste contexto, analise as questões a seguir:

13. O Brasil tem avançado na redução da dependência de tecnologia estrangeira no setor espacial? Na sua percepção, o que ainda precisa ser feito neste quesito?
14. Na sua opinião, que investimentos ou políticas são essenciais para tornar o Brasil mais autossuficiente no desenvolvimento de satélites e veículos lançadores?

5.1.4. Conscientização sobre a Importância do Setor Espacial

A conscientização de todos os setores da sociedade sobre a importância do setor espacial para o Brasil é essencial para uma maior garantia de apoio político e social ao PEB. Sobre esse aspecto, qual a sua avaliação relativamente às perguntas seguintes:

15. A percepção da sociedade e dos diferentes decisores brasileiros relativamente à importância do setor espacial para o país? Como é que essa percepção pode ser melhorada?
16. Que iniciativas poderiam ser adotadas para ampliar o empenhamento e o reconhecimento do PEB?

Encerramento

Com o objetivo de extrair de maneira mais ampla a experiência do Senhor sobre o tema, solicito as suas percepções finais e abro espaço para novas contribuições com as perguntas que seguem abaixo:

Se pudesse sugerir uma única mudança no PEB para torná-lo mais eficiente e estratégico, qual seria? Pode elaborar a sua resposta?

Há algum outro ponto que considere relevante e que não foi abordado nesta entrevista?



Apêndice C — Análise de conteúdo das entrevistas

Com base na sua experiência, quais são os principais desafios que o Brasil enfrenta para consolidar um programa espacial sustentável e estratégico?			
Cod	Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Análise qualitativa
A1	a – Reverter a baixa percepção na sociedade e entre os tomadores de decisão quanto à relevância do Programa Espacial para o desenvolvimento e a soberania nacionais; b – Implementar um processo de governança do PEB eficaz; c – Concentrar esforços nas prioridades estabelecidas no PNAE; d – Adequar a disponibilidade de recursos orçamentários ao mínimo necessário para a realização das principais missões espaciais estabelecidas no PNAE em prazos razoáveis.	- Baixa percepção pública - Governança ineficaz - Recursos escassos.	- Inconstância orçamental 60% - Deficiente governação
A2	Estabelecimento de uma governança de alto nível com vista a criar sinergia entre os ministérios em relação ao desenvolvimento, operação e aquisição de produtos e sistemas espaciais. Previsão orçamentária com vista ao desenvolvimento de projetos espaciais. Desenvolvimento da indústria nacional com vista a soberania no setor espacial.	- Governação - Previsão orçamental	
A3	Além dos desafios técnicos existentes, a garantia de um fluxo constante e adequado de recursos financeiros para os projetos em fase de desenvolvimento pode concorrer para mitigar a gestão dos riscos inerentes.	- Garantia de recursos	
A4	O maior desafio, para o qual a conjuntura econômica e política não favorece a superação, é o baixo volume e a inconstância de recursos orçamentários para o desenvolvimento do setor espacial.	- Inconstância de recursos	
A5	O setor espacial brasileiro carece de uma governança adequada, conforme verificado por acórdão do Tribunal de Contas da União	- Governação inadequada	
A6	Planeamento de longo prazo com orçamento estável (pré-destinado) e integração dos entes envolvidos. Mais entrelaçamento do setor público e privado com objetivos claros e quantificáveis.	- Falta de planejamento - Integração institucional - Recursos fixos	
A7	Os três principais desafios são: 1. Priorização Orçamental e Sustentabilidade Financeira [...] 2. Infraestrutura Espacial [...] 3. Formação de Capital Humano e Segurança Espacial [...]	- Priorização Orçamental - Infraestrutura Espacial - Capital Humano - Segurança Espacial	
A8	Alocação de recursos tendo em vista as diversas carências da nação, interesse no uso dual dos satélites por outros órgãos da esfera governamental além do uso militar.	- Alocação de recursos instável - Governação	
A9	Falta visão de mercado. [...] há uma carência de uma governação do Espaço em nível nacional. A AEB deveria fazer isto. Porém, no meu ponto de vista, não possui muita força perante outras instituições devida à sua posição no organograma do MCTI.	- Visão de mercado - Governação	
A10	Definição de um objetivo comum, parte de um programa de governo.	- Objetivo comum	
Quais fatores têm impactado positiva ou negativamente a continuidade do PEB ao longo dos anos?			
Cod	Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Análise qualitativa
A1	Positivos – Aprovação do Acordo de Salvaguarda Tecnológica (AST), Aprovação da Licença Ambiental do CLA, Assinatura de contratos de Lançamento espacial com duas empresas estrangeiras, Aprovação pelo	- Positivo: Aprovação AST - Licença ambiental CLA	



Os desafios do Brasil na busca por uma maior expressão no cenário aeroespacial global

	<p>Congresso da Lei de Atividades Espaciais, Aprovação pelo Congresso Nacional da criação da Empresa Alada, o fortalecimento de parcerias internacionais (com a China e com a Argentina) e a solução de controvérsias com comunidades tradicionais em Alcântara/MA. Negativos: Fatores negativos – Baixíssima disponibilidade orçamentária para a AEB e para o MD em suporte aos projetos e missões do PNAE e do PESE, baixa eficiência da estrutura de governação adotada para o PEB [...].</p>	<p>- Legislação Negativo: Baixo orçamento - Deficiente governação</p>	<p>- Previsão orçamental 80% - Governação 50%</p>
A2	<p>Positivo: alinhamento do setor de Defesa e Civil (AEB) em relação aos projetos. Negativo: falta governação, orçamento imprevisível, dispersão de projetos.</p>	<p>- Positivo: Alinhamento MD e AEB - Negativo: Governação - Imprevisão de orçamento</p>	
A3	<p>Positivamente: o investimento pesado que o setor recebeu nos últimos dois anos para a busca de soluções de acesso ao espaço. Negativo: denegações de [recursos], a evasão de talentos e a situação frágil da BID.</p>	<p>- Positivo: Investimento últimos dois anos - Negativo: Recursos inconstantes - Recursos Humanos</p>	
A4	<p>Positivo: esforço para consolidar um arcabouço normativo [...]. Negativo: falta de recursos, falta de governança unificada no nível político e a falta de foco em determinados segmentos (ex. Todos parecem querer fazer constelações de satélites ao mesmo tempo, perdendo-se o foco e diluindo os esforços e recursos).</p>	<p>- Positivo: Legislação - Negativo: Baixo recurso - Deficiente governação</p>	
A5	<p>A sazonalidade de investimentos públicos é algo que prejudica o desenvolvimento do PEB. Além disso, a própria indefinição formal do que realmente o PEB significa comunica dificuldades para a real compreensão do programa pela sociedade, o que impede a perceção de sua importância para a nação.</p>	<p>- Negativo: Inconstância de recursos - Falta perceção de importância</p>	
A6	<p>Negativo: A falta de prioridade para o setor é um fator negativo enfrentado, decorrente de fatores naturais de senso de criticidade de outras áreas para o país, ficando o setor espacial renegado a segundo plano em diversos momentos. A necessidade de uma Política de Comunicação mais robusta com a finalidade de conscientizar a importância do setor no efeito de desenvolvimento da sociedade e que para isso os recursos dos projetos devem se manter estáveis mesmo em situações de crise ou mudança de prioridade da Política de Governo da vez.</p>	<p>- Negativo: Baixa prioridade de importância - Baixa consciência sociedade</p>	
A7	<p>Positivo: [...] regulamentação da Lei 14.946/2024, [...], ampliação de parcerias internacionais e o crescente interesse da iniciativa privada também representam oportunidades para aumentar a sustentabilidade financeira do programa. Negativos: a descontinuidade orçamental e a falta de priorização de investimentos comprometem a execução dos projetos espaciais brasileiros [...]. Além disso, a estrutura fragmentada de governança do setor espacial, com múltiplas entidades envolvidas sem uma coordenação centralizada eficiente, prejudica a tomada de decisões e a execução ágil de projetos. Para fortalecer a continuidade do PEB, é essencial estabelecer mecanismos que blindem o orçamento do setor contra oscilações políticas e garantir que os planos estratégicos sejam tratados como políticas de Estado, independentemente do governo vigente.</p>	<p>- Positivo: Legislação - Parcerias internacionais - Interesse da iniciativa privada - Negativo: descontinuidade Orçamental - Deficiente governação</p>	



A8	Positivo: Uso na operação em apoio às enchentes [na região sul do país]. Negativo: recursos financeiros e interesse governamental.	- Positivo: Uso de satélites em catástrofe Negativo: Baixo orçamento - Baixo interesse do governo	
A9	Negativo: falta de foco. Falta de um modelo de negócio claro e com o foco na economia do espaço.	- Negativo: Baixo foco no sector	
A10	Negativo: falta de orçamento necessário ao desenvolvimento. No entanto, precisamos de unidade de comando (programa de governo) para melhor investir.	- Negativo: Baixo orçamento - Deficiente governação	
Como o Senhor avalia o atendimento das atividades espaciais brasileiras às necessidades estratégicas do país, justificando a resposta?			
Cod	Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Análise qualitativa
A1	Baixíssimo atendimento das necessidades do país nos quesitos de autonomia e capacidade. Apesar de o País ter dimensões continentais, grande contingente populacional, economia pujante e um programa espacial que tem seus primórdios na década de 1950, ainda é baixa a atenção do Estado para o atendimento das demandas da sociedade na área espacial e até mesmo para a manutenção e complementação de sua infraestrutura espacial [...].	- Insuficiente atendimento	
A2	As demandas por produtos e serviços espaciais são muito maiores que o provido por meios nacionais. O Estado gasta centenas de milhões de reais com compras sem sinergia. Perdemos por não ter os sistemas espaciais que poderiam atender as demandas e gastamos com compras redundantes por não haver coordenação entre os entes do Estado.	- Insuficiente atendimento	
A3	Avalio como um potencial pouco explorado, uma vez que a participação de empresas brasileiras no setor ainda é pequena e muito dependente de recurso público, o que deixa o setor em posição muito frágil.	- Insuficiente atendimento	
A4	O atendimento tem se dado em nível razoável de excelência. Contudo os sistemas espaciais, em sua maioria, são exógenos e não conduzem (ou pouco conduzem) ao desenvolvimento de uma capacidade autóctone.	- Atendimento parcial	
A5	Creio que as principais atividades do país, para o momento, encontram-se alinhadas com suas necessidades estratégicas. O país tem, na medida dos recursos disponíveis, investido em satélites de comunicação e observação da Terra, cujos produtos estão entrelaçados ao desenvolvimento da sociedade contemporânea. Todavia, como já pontuado em resposta anterior, o atendimento dessas necessidades ainda não é pleno.	- Atendimento parcial	- Insuficiente atendimento 70%
A6	Acho ainda que existe um certo gap entre o planejado no PNAE e o executado pelo Brasil. Muito disso ocorre devido a pontos já tratados anteriormente: falta de um orçamento estável e a altura dos desafios do setor, advindo possivelmente da falta de consciência da sociedade dos múltiplos benefícios de “efeito cascata” advindos desse tipo de investimento.	- Atendimento parcial	- Atendimento parcial 30%
A7	Atendimento limitado, principalmente devido à baixa quantidade de satélites brasileiros operacionais e à ausência de capacidades críticas como posicionamento, navegação e sincronismo de tempo [...]. A fragmentação da governança espacial e a falta de priorização de investimentos comprometem o avanço do Programa Espacial Brasileiro (PEB) e a implementação de projetos essenciais para defesa, telecomunicações, segurança de fronteiras e monitoramento ambiental [...].	- Insuficiente atendimento	



Os desafios do Brasil na busca por uma maior expressão no cenário aeroespacial global

A8	Acredito que o atendimento das demandas espaciais no Brasil estão bem aquém das suas necessidades. Uma justificativa simples é a infinidade de contratos internacionais para a obtenção de produtos orbitais que são estabelecidos com órgãos internacionais, seja na esfera de órgãos públicos civis e militares, bem como instituições privadas.	- Insuficiente atendimento	
A9	Fraco. Muito fechado a poucos. Temos um enorme potencial, mas atuamos em ilhas de conhecimento pelo país. Isto dispersa energia de RH e recursos financeiros.	- Insuficiente atendimento	
A10	Os usuários brasileiros não sabem que necessitam do espaço. Os produtos que distribuimos poderiam ser melhor explorados, no entanto são subutilizados. As comunicações estratégicas ficaram paradas no tempo. Atualmente, todos nós estamos habituados com grandes velocidades de internet. Os equipamentos e tecnologias que utilizamos não possuem velocidade ou capacidade. [...]	- Insuficiente atendimento	
O Brasil tem conseguido fortalecer sua indústria espacial? Quais são os principais desafios nesse processo?			
Cod	Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Análise qualitativa
A1	O País tem observado um fenômeno de desindustrialização que certamente impacta a sobrevivência das empresas do setor espacial. [...] Entendo que as subvenções do FNDCT para satélite e veículos lançadores foram fundamentais para impulsionar a participação da iniciativa privada nacional na atividade privada, mas não é suficiente [...].	- Insuficiente atendimento	- Insuficiente atendimento 80% - Atendimento parcial 20%
A2	As demandas por produtos e serviços espaciais são muito maiores que o provido por meios nacionais. O Estado gasta centenas de milhões de reais com compras sem sinergia. Perdemos por não ter os sistemas espaciais que poderiam atender as demandas e gastamos com compras redundantes por não haver coordenação entre os entes do Estado.	- Insuficiente atendimento	
A3	Avalio como um potencial pouco explorado, uma vez que a participação de empresas brasileiras no setor ainda é pequena e muito dependente de recurso público, o que deixa o setor em posição muito frágil.	- Insuficiente atendimento	
A4	O Brasil não tem conseguido fortalecer sua indústria espacial no volume, incremento tecnológico e rapidez bastantes para o país se tornar um player no setor. O Brasil, por ora, é consumidor de produtos e serviços espaciais. [...] é preciso superar a falta de recursos orçamentários, a falta de governança unificada no nível político e a falta de foco em determinados segmentos.	- Insuficiente atendimento	
A5	A indústria nacional ainda carece de investimentos mais estáveis, com encomendas tecnológicas que garantam a empregabilidade de seus técnicos e o incremento da capacitação interna dessas unidades. A sazonalidade desses investimentos ainda é o principal óbice, pois gera insegurança no empresariado.	- Insuficiente atendimento	
A6	O Brasil vem estruturando o setor, mas não na velocidade necessária e nesse sentido a necessidade de captação de mais capital deve perpassar a atuação mais contante na captação de recursos privados e na integração mais efetiva do setor [...].	- Insuficiente atendimento	
A7	O Brasil ainda enfrenta desafios para fortalecer sua indústria espacial, que permanece concentrada no Vale do Paraíba, especialmente em São José dos Campos, seguindo um modelo tradicional onde o Estado arca com grande parte dos custos. Esse formato contrasta com o New Space, no qual empresas privadas lideram inovações e investimentos, reduzindo a dependência governamental [...].	- Insuficiente atendimento	



Os desafios do Brasil na busca por uma maior expressão no cenário aeroespacial global

A8	Parcialmente. Acredito que a falta de investimento no setor espacial dificulta o fomento de novas empresas que desenvolvam este tipo de tecnologia.	- Atendimento parcial	
A9	Definitivamente, não. Algumas flexibilidades legais poderiam ser criadas como um "sandbox regulatório". Além disto, o mercado brasileiro poderia atrair cérebros da América do Sul e Central, da África e da Ásia.	- Insuficiente atendimento	
A10	Em parte, sim. Tivemos avanço desde o offset do SGDC. Mas os desenvolvimentos às vezes encontram gargalos tecnológicos que não são vendidos/ensinados pelos países que dominam a tecnologia, obviamente. Assim, o processo é lento e demanda muito investimento.	- Atendimento parcial	
O ambiente nacional atual favorece o crescimento do empreendedorismo e de agentes privados no setor espacial? Quais melhorias poderiam ser implementadas neste aspeto?			
Cod	Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Análise qualitativa
A1	Faltam mais iniciativas de financiamento (capital semente, venture captal e crowdfunding) no País.	- Não favorece	- Não favorece 80% - Favorece 10%
A2	Falta um programa de estado que conduza empreendedores a entregas de produtos competitivos, há necessidade de desburocratizar o empreendedorismo.	- Não favorece	
A3	Uma política de Estado que busque garantir os insumos estratégicos da cadeia de suprimento e que são objeto de denegações no mercado internacional.	-	
A4	Não favorece. A burocracia e as normas tributárias são desestimulantes.	- Não favorece	
A5	Há polos de desenvolvimento no sector espacial que começam a despontar no país. Santa Catarina [na região sul do país], por exemplo, tem começado a se destacar no setor. Atualmente, a Universidade de Brasília conta com um curso de Engenharia Aeroespacial. Creio que, aos poucos, o país tem trilhado o caminho do fomento ao empreendedorismo no setor espacial.	- Favorece	
A6	Alguns projetos de incentivo estão em andamento como é o caso da FINEP para o desenvolvimento dos dois projetos de veículos lançadores, mas na maioria das vezes o processo esbarra na limitação do capital público.	- Não favorece	
A7	O ambiente nacional ainda é desfavorável ao empreendedorismo espacial, apesar dos avanços da Lei 14.946/2024. A burocracia, a falta de incentivos financeiros e a predominância do modelo estatal tradicional limitam a participação privada [...].	- Não favorece	
A8	Não. A alta taxa de juros interna, o alto valor do dólar e a falta de políticas de incentivo do governo federal dificultam o empreendedorismo.	- Não favorece	
A9	Definitivamente, não. Algumas flexibilidades legais poderiam ser criadas como um "sandbox regulatório". Além disto, o mercado brasileiro poderia atrair cérebros da América do Sul e Central, da África e da Ásia.	- Não favorece	
A10	Não, mas estamos tentando. O arcabouço jurídico está sendo regulamentado. Acho que isso ajuda, mas a falta de investimento público deixará estagnado, como já está há anos.	- Não favorece	
O Brasil tem avançado na redução da dependência de tecnologia estrangeira no setor espacial? O que ainda precisa ser feito neste quesito?			
Cod	Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Análise qualitativa
A1	Sim, o Brasil tem avançado nessa área. Um exemplo disso foi a subvenção da FINEP para nacionalização de sistemas e subsistemas do VLM que estavam sob a responsabilidade do parceiro alemão (VLM-AT). É	- Sim	



Os desafios do Brasil na busca por uma maior expressão no cenário aeroespacial global

	necessário aprofundar esse tipo de iniciativa em busca de maior nacionalização dos <i>payloads</i> de satélites de todos os tipos.		
A2	O Brasil avançou, mas ainda há muito a ser feito em relação a dependência. Poder-se-ia buscar construir parcerias estratégicas com países que detenham tecnologias que precisamos e fomentar a indústria, que fomentaria os centros de pesquisa.	- Sim	
A3	Há desafios para domínio de tecnologias críticas que são denegadas ao país na área de [matérias-primas] para componentes eletrônicos e de propelentes. Entendo que isso passa por uma política de país e o envolvimento de todos os stakeholders poderá reforçar as tratativas em torno no assunto.	-	
A4	Não. [...] iniciativas que tenham início, fluxo adequado de recursos, governança estável e [conclusiva].	- Não	
A5	Sim, as ações brasileiras caminham no sentido da busca de autonomia. Creio ser importante persistir nessa busca contínua, e não se contentar apenas com aquisições de produtos que resolva demandas presentes, mas que nos mantenham presos a uma dependência de longo prazo.	- Sim	- Sim 50%
A7	O Brasil ainda depende de tecnologia estrangeira em áreas críticas como eletrônica embarcada, softwares para satélites, criptografia e sistemas de potência, sem produção nacional significativa nesses setores. Projetos como o SGDC e Lessonia demonstram avanços operacionais, mas não reduziram a dependência externa, evidenciando a necessidade de maior investimento em tecnologia própria [...].	- Não	- Não 37,5%
A9	Entendo que não. Atrair cérebros do mundo e investimentos externos em plantas industriais destas tecnologias críticas, por exemplo, manufatura de componentes eletrônicos.	- Não	
A10	Acredito que sim. Investimento em tecnologias tradicionais sempre pensando em inovação. O problema de pensar fora da caixa é que nem começamos a pensar dentro dela. Temos que admitir que a tarefa é difícil. Se	- Sim	
Como observa a aceitação da sociedade e dos tomadores de decisão no Brasil com relação à importância do setor espacial para o país? Como essa percepção pode ser melhorada?			
Cod	Unidade de Contexto	Unidade de Registro	Análise qualitativa
A1	A sociedade não percebe a importância do setor espacial para seu dia-a-dia. Exemplo: muitos motoristas de aplicativo não sabem que o WAZE funciona a partir de dados provenientes de satélites. O mesmo desconhecimento é observado em nossas autoridades políticas. É necessário atuar por meio de campanhas publicitárias profissionais, contudo não há recurso para esse fim.	- Baixa percepção da importância	
A2	Não há entendimento sobre a importância do espaço e a sua presença na vida da sociedade. Há que conscientizar desde crianças nas escolas (programas educacionais voltados para espaço) até a classe política.	- Baixa percepção da importância	
A3	Por meio de campanhas de divulgação das metas intermediárias alcançadas a fim de, literalmente, romper a bolha do setor e tomar espaço no debate público de maneira ampla.	-	
A4	A percepção, parece-me, é boa. E os discursos são sempre no sentido positivo. Contudo, é na ação (ou falta dela) que reside a questão. Fala-se, concorda-se, mas não se age conforme.	- Boa percepção de importância	
A5	O espaço é um ilustre desconhecido para o brasileiro médio. É preciso investir em campanhas de conscientização, que despertem o interesse e demonstrem ao cidadão como a nossa vida moderna está irremediavelmente atrelada às atividades espaciais.	- Baixa percepção da importância	



Os desafios do Brasil na busca por uma maior expressão no cenário aeroespacial global

A6	Ainda existe uma percepção subdimensionada de importância do setor no Brasil. [...]A percepção pode ser melhorada trazendo maior consciência dos efeitos multiplicadores do investimento no Setor Espacial para a Sociedade.	- Baixa percepção da importância	- Baixa percepção de importância 80%
A7	A maioria da sociedade brasileira não compreende a importância do setor espacial, pois o tema é pouco abordado na mídia e na educação básica. Muitos veem o programa espacial como um gasto supérfluo, sem perceber seus impactos diretos na agricultura, telecomunicações, defesa, meio ambiente e segurança nacional. Entre os decisores, há variação: setores estratégicos valorizam o tema, mas falta um entendimento mais amplo no meio político sobre os benefícios econômicos e tecnológicos de um programa espacial forte [...].	- Baixa percepção da importância	- Boa percepção de importância 10%
A8	Aceitação baixa. Normalmente se opta pelo mais barato e rápido que é a compra de produtos e serviços oriundos de empresas internacionais já estabelecidas no mercado em detrimento do desenvolvimento de constelações nacionais.	- Baixa percepção da importância	
A9	Todo mundo acredita ser importante. Porém, a minoria saberia dizer como exatamente é importante. A melhoria disto só virá pela educação continuada entre os diferentes setores da sociedade, bem como com uma forte comunicação social governamental.	- Baixa percepção da importância	
A10	Nossos líderes ou decisores não estão preocupados com resultados de longo prazo. Por isso, um programa de governo, poderia ajudar nisso. Muito difícil perceber a importância de algo que não é aparente e às vezes abstrato. Para isso temos o Programa de Exploração Espacial Civil. Todos os países líderes possuem um programa civil para aumentar a percepção pela sociedade.	- Baixa percepção da importância	



Apêndice D — ENTREVISTAS

PERGUNTA 1	
Cód	Resposta
A1	Todas as funções mencionadas acima têm relação direta com o PEB. A AEB atua como órgão central no SINDAE, elabora e propõe o PNAE.
A2	Destinação de recursos do FNDCT para o desenvolvimento de projetos do setor espacial e cooperação internacional para a aquisição de capacidade.
A3	A janela de oportunidades promovida pelo "New Space" parece ter um efeito semelhante ao que foi observado nos anos 1960 ao impulsionar uma nova busca por acesso ao espaço, uma vez que as tecnologias estão mais acessíveis e mais compatíveis com os orçamentos dos stakeholders da área.
A4	PEB é a junção dos esforços do PNAE (civil) e do PESE (militar).
A5	O estabelecimento da empresa pública Alada tem o necessário potencial para impulsionar o investimento privado no setor espacial brasileiro, com a abertura de oportunidades de negócios com empresas internacionais.
A6	Implantação da ALADA para integrar setor espacial e comercializar estrutura ociosa da FAB.
A7	O avanço da Lei 14.946/2024 representa uma grande oportunidade para o setor espacial brasileiro, pois estabelece um marco regulatório claro e seguro para atividades espaciais, permitindo maior participação da iniciativa privada e atração de investimentos. A segurança jurídica proporcionada pela nova legislação viabiliza parcerias estratégicas nacionais e internacionais, fomentando o desenvolvimento de novos projetos e tecnologias. [...]
A8	Uso dos meios orbitais para questões ambientais (desmatamento, enchentes, queimadas etc).
A9	Estimular que empresas de diferentes nichos recebam investimentos e/ou invistam em soluções para a área espacial. Todavia, com o foco em obterem spin-offs que possam ser aplicados no mercado de modo geral.
A10	Busca de tecnologias inovadoras e ainda não muito exploradas, porém com aplicação operacional. Exemplo uso de satélites VLEO e o segmento de lançamento orbital para estes satélites.
PERGUNTA 2	
Código	Resposta
A1	Baixa percepção da relevância do programa, governança ineficaz, falta de foco no PNAE, e recursos orçamentários insuficientes.
A2	Positivo: alinhamento do setor de Defesa e Civil (AEB) em relação aos projetos. Negativo: falta governança, orçamento imprevisível, dispersão de projetos.
A3	Negativamente: as denegações de insumos, a evasão de talentos e a situação frágil da BID. Positivamente: o investimento pesado que o setor recebeu nos últimos dois anos para a busca de soluções de acesso ao espaço.
A4	Baixo volume e inconstância de recursos orçamentários.
A5	A sazonalidade de investimentos públicos é algo que prejudica o desenvolvimento do PEB. Além disso, a própria indefinição formal do que realmente o PEB significa comunica dificuldades para a real compreensão do programa pela sociedade, o que impede a percepção de sua importância para a nação.
A6	Falta de planejamento e orçamento estável; integração público-privada.
A7	Entre os fatores positivos, destaca-se a recente regulamentação da Lei 14.946/2024, que trouxe maior segurança jurídica e previsibilidade para investimentos no setor. Além disso, o fortalecimento de programas estruturados, como o PNAE 2022-2031 e o PESE 2018, proporciona um planejamento estratégico de longo prazo, que pode servir como base para garantir a execução contínua das iniciativas espaciais do país [...]. Por outro lado, fatores negativos como a descontinuidade orçamentária e a falta de priorização de investimentos comprometem a execução dos projetos espaciais brasileiros. A ausência de um compromisso firme com o financiamento de longo prazo resulta em cortes de verbas e atrasos na implementação. Além disso, a estrutura fragmentada de governança do setor espacial, com múltiplas entidades envolvidas sem uma coordenação centralizada eficiente, prejudica a tomada de decisões e a execução ágil de projetos. Para fortalecer a continuidade do PEB, é essencial estabelecer



	mecanismos que blindem o orçamento do setor contra oscilações políticas e garantir que os planos estratégicos sejam tratados como políticas de Estado, independentemente do governo vigente.
A8	Negativamente: Recursos financeiros e interesse governamental. Positivamente: Uso na operação em apoio às enchentes no Rio Grande do Sul.
A9	Falta de foco. Falta de um modelo de negócio claro e com o foco na economia do espaço.
A10	Impacto sempre negativo: falta de orçamento necessário ao desenvolvimento. No entanto, precisamos de unidade de comando (programa de governo) para melhor investir.

PERGUNTA 3

Código	Resposta
A1	Regulamentação da Lei 14.946/24, superar entraves jurídicos e adotar projetos mobilizadores.
A2	Governança fortalecida em alto nível, garantindo previsibilidade orçamentária e alinhamento entre projetos e demandas dos diferentes entes da federação. Fortalecimento do papel da AEB.
A3	Basicamente, a previsibilidade e a constância nas linhas de crédito para P&D e fomento à indústria.
A4	Uso comercial do CLA, recursos do NIB e criação da ALADA.
A5	Em minha opinião, a sensibilização da opinião pública e, por consequência, da classe política, de que o setor espacial é uma área da qual uma nação soberana, com condições de desenvolver a sua exploração, como é o caso do Brasil, não pode abrir mão.
A6	Criação da ALADA com foco digital, redes sociais e e-commerce robusto.
A7	Atualmente, a governança do Setor Espacial Brasileiro é descentralizada, com diferentes instituições e centros de lançamento de foguetes e centro de controle de satélites respondendo a ministérios distintos, o que dificulta a coordenação e a alocação eficiente de recursos. Enquanto a Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) estão subordinadas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), outras entidades fundamentais para o setor, como o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), operam sob estruturas diferentes, gerando desafios na tomada de decisões estratégicas e na priorização de investimentos. Além disso, o Brasil conta com uma grande quantidade de projetos espaciais em andamento, mas os recursos financeiros disponíveis são insuficientes para garantir o sucesso de todas as iniciativas, o que acaba resultando em atrasos e descontinuidade em programas essenciais. Para garantir a estabilidade dos recursos e viabilizar um crescimento sustentável do setor espacial, seria fundamental centralizar a tomada de decisões em um único órgão ou comitê gestor, com autoridade sobre todo o programa espacial nacional, permitindo maior eficiência na gestão e priorização de projetos. Além disso, a ampliação da disponibilidade de recursos financeiros, seja por meio da definição de um orçamento protegido para o PEB ou pela criação de mecanismos de financiamento público e privado, garantiria uma evolução equilibrada do programa, alinhada com os interesses estratégicos do país. Com uma governança mais integrada e recursos adequados, o Brasil poderia consolidar sua liderança científica e tecnológica no cenário global, tornando-se um ator competitivo na nova economia espacial.
A8	Divulgação dos produtos e possibilidades oriundas de meios orbitais e parcerias público-privada.
A9	De modo geral, o governo, ou somente a FAB, poderia estimular o compartilhamento de dados de atividades espaciais que possam ser usados nas escolas e na academia. Apostar em atividades de crowdsourcing para que haja engajamento dos estudantes e de jovens profissionais. O Espaço é de todos. Deve se tornar mais tangível ao cidadão e à sociedade.
A10	A necessidade cria a oportunidade. Enquanto comprarmos produtos espaciais de países que dominam a tecnologia, não desenvolveremos a nossa. Mas repito, sem que isso seja prioridade, melhor continuar comprando. Pelo menos poderíamos centralizar a compra em algum órgão, como a FAB para a distribuição dos produtos. Desta forma, teríamos um fornecedor para o Brasil inteiro.

PERGUNTA 4

Código	Resposta
--------	----------



A1	Fatores positivos: AST, licença ambiental, contratos e leis aprovadas. Fatores negativos: orçamento baixo, má governança, perda de área em Alcântara.
A2	As demandas por produtos e serviços espaciais são muito maiores que o provido por meios nacionais. O Estado gasta centenas de milhões de reais com compras sem sinergia. Perdemos por não ter os sistemas espaciais que poderiam atender as demandas e gastamos com compras redundantes por não haver coordenação entre os entes do Estado.
A3	Avalio como um potencial pouco explorado, uma vez que a participação de empresas brasileiras no setor ainda é pequena e muito dependente de recurso público, o que deixa o setor em posição muito frágil.
A4	Negativos: falta de recursos, governança unificada e foco. Positivos: esforço no CDPEB e legislação recente.
A5	Creio que as principais atividades do país, para o momento, encontram-se alinhadas com suas necessidades estratégicas. O país tem, na medida dos recursos disponíveis, investido em satélites de comunicação e observação da Terra, cujos produtos estão entrelaçados ao desenvolvimento da sociedade contemporânea. Todavia, como já pontuado em resposta anterior, o atendimento dessas necessidades ainda não é pleno.
A6	Negativo: falta de prioridade e política de comunicação. Necessário orçamento estável.
A7	O atendimento das necessidades estratégicas do Brasil pelo setor espacial ainda é limitado, principalmente devido à baixa quantidade de satélites brasileiros operacionais e à ausência de capacidades críticas como posicionamento, navegação e sincronismo de tempo (PNT). Atualmente, o Brasil possui 34 satélites em operação, englobando aplicações civis e militares, um número inferior ao de nações com economias comparáveis. A França opera 91 satélites, a Índia, 101, e o Japão, 171 – todos com constelações próprias de GPS, o que garante maior autonomia estratégica aos seus mercados financeiros. A fragmentação da governança espacial e a falta de priorização de investimentos comprometem o avanço do PEB e a implementação de projetos essenciais para defesa, telecomunicações, segurança de fronteiras e monitoramento ambiental. Para fortalecer a soberania e reduzir a dependência externa, o Brasil precisa centralizar a gestão do setor espacial, aumentar o financiamento e estabelecer metas realistas para expandir sua constelação de satélites, garantindo um uso mais estratégico do espaço como política de Estado.
A8	Acredito que o atendimento das demandas espaciais no Brasil está bem aquém das necessidades do Brasil. Uma justificativa simples é a infinidade de contratos internacionais para a obtenção de produtos orbitais que são estabelecidos com órgãos internacionais, seja na esfera de órgãos públicos civis e militares, bem como instituições privadas.
A9	Fraco. Muito fechado a poucos. Temos um enorme potencial, mas atuamos em ilhas de conhecimento pelo país. Isto dispersa energia de RH e recursos financeiros.
A10	Os usuários brasileiros não sabem que necessitam do espaço. Os produtos que distribuimos poderiam ser mais bem explorados, no entanto são subutilizados. As comunicações estratégicas ficaram paradas no tempo. Atualmente, todos nós estamos habituados com grandes velocidades de internet. Os equipamentos e tecnologias que utilizamos não possuem velocidade ou capacidade. No entanto, contratamos o SGDC em 2017. Os satélites do INPE com a China não produzem inteligência, ou são úteis para a maioria das aplicações em defesa civil, agricultura etc. Os Satélites do Probeta Lessonia são SAR e, apesar da disponibilidade, carecem de interpretadores das imagens, pois são bem diferentes das óticas.

PERGUNTA 5

Código	Resposta
A1	Atuação do Conselho Nacional do Espaço.
A2	PEB pode atender a inúmeras necessidades da sociedade e implementar eficiência em áreas diversas, falta governança.
A3	Garantir acesso à comunicação, aos dados sensíveis que são a base de sistemas de comando e controle militares e de sistemas críticos do país como, por exemplo, o bancário.
A4	Recursos do FNDCT são uma fonte potencial.
A5	Creio que o país precisa ampliar parcerias de capacitação, formando uma massa crítica de pessoas capaz de promover a transição definitiva do Brasil para uma nação espacial. Além disso, a consolidação do país como um Estado lançador é irrenunciável nesse propósito.



A6	Travamento orçamentário como na Educação poderia ajudar.
A7	O PEB pode ampliar sua contribuição para a sociedade e para os setores estratégicos do país por meio de uma expansão coordenada da constelação de satélites nacionais, focando em aplicações de monitoramento ambiental, segurança, telecomunicações e agricultura de precisão. O fortalecimento de sistemas de sensoriamento remoto e comunicações seguras permitiria maior eficiência na gestão de desastres naturais, controle de fronteiras e suporte ao agronegócio, reduzindo a dependência de dados de outros países. [...] Para que isso seja viável, o PEB precisa centralizar sua governança, garantir financiamento contínuo e priorizar projetos de alto impacto, otimizando os recursos disponíveis. Além disso, a integração entre instituições de pesquisa, setor privado e governo poderia acelerar o desenvolvimento de novas tecnologias, permitindo que o Brasil não apenas amplie sua presença no espaço, mas também gere benefícios concretos para a população e para a economia nacional.
A8	Permitindo o acesso aos serviços orbitais de maneira mais simples, rápida e barata.
A9	Uma governança centralizada. Seria importante ter um Centro de Estudos Estratégicos que analisasse o fator geopolítico do Espaço. Deveria haver mais divulgação de como o Espaço já contribui e apresentar os meios de como a sociedade pode contribuir direta ou indiretamente.
A10	O PEB poderia em parte tentar embarcar na exploração espacial, pois é daí que vira todo o retorno do investimento. Pena que não é a curto prazo. A outra parte poderia focar na aquisição, contratação e distribuição centralizada dos produtos ou sistemas espaciais.
PERGUNTA 6	
Código	Resposta
A1	Baixo atendimento das necessidades do país nos quesitos de autonomia e capacidade.
A2	A indústria espacial não consegue se desenvolver por falta de projeto prático do Estado para desenvolvimento do setor, que passa pelo fomento ao desenvolvimento, compras estatais para fortalecimento de capacidades e organização das demandas do estado em relação a produtos e serviços espaciais.
A3	Vejo o setor com enorme potencial de impulsionar o desenvolvimento, mas, como disse anteriormente, ainda é muito frágil porque depende de fonte de financiamento público para romper as barreiras tecnológicas impostas ao Brasil.
A4	Atendimento razoável, mas com forte dependência externa.
A5	A indústria nacional ainda carece de investimentos mais estáveis, com encomendas tecnológicas que garantam a empregabilidade de seus técnicos e o incremento da capacitação interna dessas unidades. A sazonalidade desses investimentos ainda é o principal óbice, pois gera insegurança no empresariado.
A6	Existe um gap entre o PNAE e a execução; falta de orçamento e consciência pública.
A7	O Brasil ainda enfrenta desafios para fortalecer sua indústria espacial, que permanece concentrada no Vale do Paraíba, especialmente em São José dos Campos, seguindo um modelo tradicional onde o Estado arca com grande parte dos custos. Esse formato contrasta com o New Space, no qual empresas privadas lideram inovações e investimentos, reduzindo a dependência governamental. Os principais desafios incluem a falta de incentivos estruturados, baixa atração de capital privado e governança descentralizada, o que dificulta a coordenação e o crescimento sustentável do setor. [...]
A8	Parcialmente. Acredito que a falta de investimento no setor espacial dificulta o fomento de novas empresas que desenvolvam este tipo de tecnologia.
A9	Não. No meu ponto de vista, há sempre tentativas pontuais de fortalecer empresas ou instituições governamentais. Não vejo o fomento e o fortalecimento de um ecossistema que se sustente em boa parte dos ciclos.
A10	Em parte, sim. Tivemos avanço desde o offset do SGDC. Mas o desenvolvimento às vezes encontra gargalos tecnológicos que não são vendidos/ensinados pelos países que dominam a tecnologia, obviamente. Assim, o processo é lento e demanda muito investimento.
PERGUNTA 7	
Código	Resposta
A1	AEB deve reassumir seu papel central no SINDAE e aprovação do PNAE na Presidência.



A2	Fomento a projetos que possuam capacidade de entrar na cadeia global do setor espacial. Há que se mudar a mentalidade de que espaço é somente P&D e buscar resultados/produtos a serem entregues e competitivos no mercado. Continuamos a investir em projetos caros e não aplicáveis ao mercado.
A3	A iniciativa da FINEP parece-me muito boa em criar linhas de maior amplitude e voltadas para projetos que possuem maior potencial de entregar produtos. Contudo, como são projetos complexos e de longa duração, carecem de garantia e de previsibilidade para mitigar os riscos ligados à disponibilidade de recursos financeiros.
A4	Cada projeto concluído e em operação soma à contribuição do PEB.
A5	Creio que uma política pública voltada para a capacitação e geração de emprego de mão-de-obra qualificada teria grande valor nesse propósito. Destaco que isso implica também em reconhecer outras áreas de demandas do setor trazidas pelo <i>new space</i> , que vão além do trinômio lançador - artefato, base de lançamento. É preciso estar aberto para os usos não tradicionais do espaço, como a agricultura e a mineração, dentre outros.
A6	Priorizar projetos e entregas com resultados tangíveis.
A7	Para impulsionar a competitividade da indústria aeroespacial brasileira, dois aspectos são fundamentais: 1 - Fomento à Iniciativa Privada e Parcerias – Criar incentivos fiscais, fundos de investimento e parcerias público-privadas (PPPs) para atrair capital privado, reduzir a dependência estatal e estimular a inovação tecnológica no setor. 2 - Expansão da Infraestrutura e Mercado de Lançamentos – Tornar o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) um polo comercial competitivo, atraindo empresas e investidores estrangeiros para fortalecer a participação do Brasil no mercado global de lançamentos espaciais.
A9	Democratização de dados. Estímulo a aplicações para o mercado privado. Se o único cliente do mercado espacial sempre for o Governo, temos um nicho econômico muito restrito. Poucas empresas iriam se arriscar. Continuaríamos no status quo atual.
A10	Projetos espaciais financiados pelo governo e desenvolvido pela indústria. Começamos algo já com a FINEP e FNDCT, mas os valores não são expressivos e estão focados em sistemas espaciais tradicionais. Nada inovador ou disruptivo. Acho que aí é que estaria a cereja do bolo, pensar fora da caixa e inovar.
PERGUNTA 8	
Código	Resposta
A1	Desindustrialização e infraestrutura deficiente, como no CLA.
A2	Falta um programa de estado que conduza empreendedores a entregas de produtos competitivos, há necessidade de desburocratizar o empreendedorismo.
A3	Uma política de Estado que busque garantir os insumos estratégicos da cadeia de suprimento e que são objeto de denegações no mercado internacional.
A4	Brasil não fortaleceu suficientemente sua indústria espacial.
A5	Há pólos de desenvolvimento no setor espacial que começam a despontar no país. Santa Catarina, por exemplo, tem começado a se destacar no setor. Atualmente, a Universidade de Brasília conta com um curso de Engenharia Aeroespacial. Creio que, aos poucos, o país tem trilhado o caminho do fomento ao empreendedorismo no setor espacial.
A6	Setor se estrutura lentamente; ALADA pode acelerar.
A7	O ambiente nacional ainda é desfavorável ao empreendedorismo espacial, apesar dos avanços da Lei 14.946/2024. A burocracia, a falta de incentivos financeiros e a predominância do modelo estatal tradicional limitam a participação privada. Para melhorar, o Brasil precisa simplificar regulações, criar incentivos fiscais e ampliar linhas de crédito para empresas do setor. [...]
A8	Não. A alta taxa de juros interna, o alto valor do dólar e a falta de políticas de incentivo do governo federal dificultam o empreendedorismo.
A9	Definitivamente, não. Algumas flexibilidades legais poderiam ser criadas como um "sandbox regulatório". Além disto, o mercado brasileiro poderia atrair cérebros da América do Sul e Central, da África e da Ásia.
A10	Não mas estamos tentando. O arcabouço jurídico está sendo regulamentado. Acho que isso ajuda, mas a falta de investimento público deixará estagnado, como já está há anos.
PERGUNTA 9	



Código	Resposta
A1	Projetos mobilizadores e adoção do cenário 1000 do PNAE.
A2	PPP para constelações de satélites onde estado e privado compartilhem o desenvolvimento, produção e operação de sistemas espaciais.
A3	Diálogos competitivos e concursos voltados a pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico para a busca de soluções para o setor. Investimento na recuperação de laboratórios das ICT que fazem parte do ecossistema de inovação e, principalmente, uma política urgente de renovação dos recursos humanos que trabalham no setor, uma vez que o último concurso público para o MD de competências da área ocorreu em 2013. [...]
A4	Não sabe dizer.
A5	Creio que parcerias com empresas internacionais, desde que enderecem a participação da indústria nacional, com a necessária transferência de tecnologia, podem cumprir bem esse papel.
A7	O Brasil pode explorar parcerias público-privadas (PPPs) para impulsionar a inovação e fortalecer o setor espacial, seguindo modelos já adotados, como o Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC). Nesse projeto, o governo uniu esforços com a Visiona (joint venture da Embraer e Telebras), a própria Telebras e o Ministério da Defesa, garantindo soberania nas comunicações estratégicas e ampliação da conectividade no país, além de fomentar a indústria nacional. [...]. Parcerias também podem viabilizar a criação de infraestrutura nacional para fabricação de componentes espaciais e a expansão de serviços satelitais, reduzindo a dependência externa e fortalecendo a autonomia tecnológica do Brasil.
A8	Contratação e investimento de órgãos governamentais em empresas nacionais para a pesquisa, desenvolvimento e produção de itens voltados para o setor espacial.
A9	Deve haver a flexibilização fiscal para as empresas e fomentos que estimulem a dualidade das aplicações. Menos impostos, mais apoio legal para o nicho Espacial e programas de bolsas para atração e retenção de cérebros.
A10	Face ao que foi criado nos EUA, poderíamos ter uma <i>Space Defence Agency</i> . Definindo requisitos, projetos e buscando investimentos. A exploração espacial na área de defesa, trará mais frutos que a parte civil, pelo menos a curto prazo. Estamos em uma nova corrida espacial e cibernética (a incluir IA).
PERGUNTA 10	
Código	Resposta
A1	Faltam iniciativas de financiamento como <i>venture capital</i> e <i>crowdfunding</i> .
A2	Nosso desenvolvimento tem sido muito lento em todas as áreas, precisamos abandonar velhos projetos, não competitivos no mercado, e aderir a dinâmica do NEW SPACE.
A3	Há boas iniciativas em curso para buscar soluções viáveis para desenvolver sistemas de acesso ao espaço que podem contribuir para impulsionar o país e tentar recuperar o protagonismo na área, como os exemplos que dei anteriormente.
A4	Burocracia e normas tributárias desestimulantes.
A5	Acho que o país ainda está muito focado nos usos tradicionais do espaço. Em minha opinião, há oportunidades para crescimento e até protagonismos em outras áreas anteriormente não pensadas para o espaço, como a agricultura, mineração e geração de energia, por exemplo.
A6	Projetos como os da FINEP esbarram em falta de capital público.
A7	O Brasil tem avançado no uso e operação de tecnologias espaciais, mas ainda enfrenta desafios no desenvolvimento de componentes estratégicos próprios. Projetos como o SGDC e a constelação Lessonia são marcos importantes, mas dependem quase totalmente de tecnologia estrangeira, o que compromete a autonomia e a segurança nacional no setor espacial. Áreas que precisam de maior atenção incluem o desenvolvimento de equipamentos de codificação e decodificação criptográfica, tecnologias de espalhamento espectral, sistemas de energia elétrica e potência de satélites, além de softwares embarcados. A falta de domínio nessas tecnologias impede o Brasil de ter um setor espacial independente e competitivo. [...]
A8	O Brasil tem evoluído em satélites de comunicação, mas ainda se mostra muito dependente em satélites de imageamento.



A9	Muito pouco. Nossas áreas atuam de modo desconexo. Há duplicidade de esforços desnecessariamente. [...]
A10	Vejo desenvolvimento de tecnologias tradicionais como câmeras óticas e estruturas. Temos desenvolvimentos de motores também. Vejo um grande lapso em tecnologias para observação, vigilância e monitoramento de objetos espaciais.
PERGUNTA 11	
Código	Resposta
A1	AEB/IFPR/Fundação Araucária: curso de desenvolvimento de negócios espaciais.
A2	Acredito que os esforços e financiamentos devem ser direcionados à indústria, que possui o compromisso da entrega por necessidade de sobrevivência. Esta demandaria as universidades e centros de pesquisa com vista a entrega de resultados. Muitos investimentos diretos em universidades e centros de pesquisa viram apenas teses e artigos científicos.
A3	Há muita pesquisa em andamento na área. Recentemente, soube de um programa para recuperação de talentos que saíram do país, por parte da FINEP. Parece-me uma boa iniciativa de recuperar e reter um capital humano tão difícil de formar, como da área em tela.
A4	PPP com iniciativa, fluxo de recursos e governança estável.
A5	Penso que o intercâmbio de profissionais, tanto na área acadêmica, como industrial, pode ser uma boa medida para o fim proposto. Sempre a partir de instrumentos de colaboração bem estruturados, é possível promover a cessão de servidores e acadêmicos em instituições correlatas, por tempo determinado, com vistas à absorção de conhecimento e cultura voltados para a área em questão.
A6	Modelo ALADA: escala, venda de produtos e serviços aeroespaciais.
A7	Para fortalecer a colaboração entre universidades, centros de pesquisa e indústrias, o Brasil precisa criar programas nacionais de P&D espacial com financiamento estável, incentivando startups e acadêmicos a desenvolverem tecnologias aplicáveis ao setor. [...] Centros de inovação ligados ao CLA e ao DCTA permitiriam que a indústria testasse novas tecnologias com suporte acadêmico, acelerando a autossuficiência tecnológica e tornando o Brasil mais competitivo no mercado global.
A8	Incentivo à pesquisa e desenvolvimento com apoio governamental.
A9	A aproximação da academia com as áreas operacionais. De algum modo, a realidade precisa ser vivida, sentida, percebida para que possa ser estudada de modo mais eficaz.
A10	Acredito que temos um modelo consolidado e que funciona através do DCTA e seus institutos. Quanto a reter a massa, não vejo solução pois, economicamente, não somos competitivos, assim os melhores sempre puderem, sairão. Nosso negócio é como a Índia: formar bem e formar em massa.
PERGUNTA 12	
Código	Resposta
A1	Boa capacidade científica, mas RH do DCTA e INPE precisa ser recomposto.
A2	O Brasil avançou, mas ainda há muito a ser feito em relação a dependência. Poder-se-ia buscar construir parcerias estratégicas com países que detenham tecnologias que necessitamos e fomentar a indústria, que fomentaria os centros de pesquisa.
A3	Há desafios para domínio de tecnologias críticas que são denegadas ao país na área de insumos para componentes eletrônicos e de propelentes. Entendo que isso passa por uma política de país e o envolvimento de todos os stakeholders poderá reforçar as tratativas em torno no assunto.
A4	Não sabe dizer por atuar em nível político.
A5	Sim, as ações brasileiras caminham no sentido da busca de autonomia. Creio ser importante persistir nessa busca contínua, e não se contentar apenas com aquisições de produtos que resolva demandas presentes, mas que nos mantenham presos a uma dependência de longo prazo.
A6	Sem conhecimento aprofundado.



A7	O Brasil ainda depende de tecnologia estrangeira em áreas críticas como eletrônica embarcada, softwares para satélites, criptografia e sistemas de potência, sem produção nacional significativa nesses setores. Projetos como o SGDC e Lessonia demonstram avanços operacionais, mas não reduziram a dependência externa, evidenciando a necessidade de maior investimento em tecnologia própria. [...]
A8	Não tenho conhecimento para opinar.
A9	Entendo que não. Atrair cérebros do mundo e investimentos externos em plantas industriais destas tecnologias críticas, por exemplo, manufatura de componentes eletrônicos.
A10	Acredito que sim. Investimento em tecnologias tradicionais sempre pensando em inovação. O problema de pensar fora da caixa é que nem começamos a pensar dentro dela. Temos que admitir que a tarefa é difícil.

PERGUNTA 13

Código	Resposta
A1	Projetos mobilizadores.
A2	Incremento e estabilidade orçamentária para o setor espacial e políticas que busquem organizar a demanda e as compras de produtos e serviços espaciais.
A3	Há boas iniciativas em torno da manufatura de satélites, contudo, ainda dependente de encomendas governamentais e, nesse caso, a limitação do orçamento é um óbice importante. Sobre o segmento de lançadores, o setor tomou impulso nos últimos anos, contudo, há obstáculos tecnológicos expressivos que devem ser sanados para a consecução dos objetivos.
A4	Iniciativas com fluxo de recursos, governança estável e completude.
A5	Um fluxo de investimento estável é essencial para se buscar a autossuficiência almejada. Ainda, um plano bem estruturado de renovação da força de trabalho especializada é essencial para que isso aconteça.
A6	Fomento pela ALADA no futuro, após maturação do modelo de negócios.
A7	Para tornar o Brasil mais autossuficiente no desenvolvimento de satélites e veículos lançadores, é essencial ampliar o investimento em infraestrutura e pesquisa aplicada, priorizando tecnologias estratégicas como propulsão, eletrônica embarcada, criptografia e software para satélites. A criação de incentivos fiscais e linhas de financiamento específicas para empresas do setor ajudaria a fortalecer a indústria nacional e reduzir a dependência externa. Além disso, o Brasil precisa centralizar a governança do setor espacial para otimizar recursos e garantir a continuidade dos projetos. A expansão do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) como polo comercial e de testes tecnológicos, aliada a programas de transferência de tecnologia bem estruturados, aceleraria o desenvolvimento de um ecossistema espacial mais competitivo e sustentável.
A8	não tenho como opinar.
A9	Tem que ser prioridade de Estado. Não pode ser de governo. Temos que fazer uso de alguma Lei que priorize e que respalde a constância de recursos.
A10	Precisamos construir um satélite, veja que construir um satélite é a parte mais difícil da tarefa. Podemos começar mesclando a montagem de um satélite com COTS e tecnologia brasileira, mas o objetivo é construir um satélite. Não temos como competir com os veículos lançadores atuais. Se o objetivo for lançar os próprios satélites, podemos contratar o serviço. Com o desenvolvimento do programa, poderíamos pensar em veículos para lançar os satélites de defesa nacional. [...]

PERGUNTA 14

Código	Resposta
A1	Avanços como nacionalização do VLM. Necessário aprofundar iniciativas.
A2	Não há entendimento sobre a importância do espaço e a sua presença na vida da sociedade. Há que conscientizar desde crianças nas escolas (programas educacionais voltados para espaço) até a classe política.



A3	Por meio de campanhas de divulgação das metas intermediárias alcançadas a fim de, literalmente, romper a bolha do setor e tomar espaço no debate público de maneira ampla.
A4	Não. Precisa de projetos com início, recursos e estabilidade.
A5	O espaço é um ilustre desconhecido para o brasileiro médio. É preciso investir em campanhas de conscientização, que despertem o interesse e demonstrem ao cidadão como a nossa vida moderna está irremediavelmente atrelada às atividades espaciais.
A7	A maioria da sociedade brasileira não compreende a importância do setor espacial, pois o tema é pouco abordado na mídia e na educação básica. Muitos veem o programa espacial como um gasto supérfluo, sem perceber seus impactos diretos na agricultura, telecomunicações, defesa, meio ambiente e segurança nacional. Entre os decisores, há variação: setores estratégicos valorizam o tema, mas falta um entendimento mais amplo no meio político sobre os benefícios econômicos e tecnológicos de um programa espacial forte. Para mudar essa percepção, duas estratégias são essenciais: (1) Campanhas de Comunicação Pública, explicando, de forma didática, como satélites beneficiam o dia a dia da população, desde previsões meteorológicas até a conectividade rural. (2) Inclusão do Espaço na Educação, incentivando disciplinas e projetos escolares sobre tecnologia espacial, promovendo o interesse desde cedo. Com essas ações, o Brasil pode construir uma cultura de valorização do setor e garantir maior apoio social e político para seus avanços espaciais.
A8	Aceitação baixa. Normalmente se opta pelo mais barato e rápido que é a compra de produtos e serviços oriundos de empresas internacionais já estabelecidas no mercado em detrimento do desenvolvimento de constelações nacionais.
A9	Todo mundo acredita ser importante. Porém, a minoria saberia dizer como exatamente é importante. A melhoria disto só virá pela educação continuada entre os diferentes setores da sociedade, bem como com uma forte comunicação social governamental.
A10	Nossos líderes ou decisores não estão preocupados com resultados de longo prazo. Por isso, um programa de governo, poderia ajudar nisso. Muito difícil perceber a importância de algo que não é aparente e às vezes abstrato. Para isso temos o Programa de Exploração Espacial Civil. Todos os países líderes possuem um programa civil para aumentar a percepção pela sociedade.

PERGUNTA 15

Código	Resposta
A1	Cumprimento da LOA conforme o PPA.
A2	citado acima
A3	Vai na linha da pergunta anterior, além do mencionado ao longo do questionário: constância e previsibilidade do financiamento, políticas de retenção de talentos e combate às denegações de tecnologias críticas de maneira ampla.
A4	Setor precisa ser atrativo ao investimento privado.
A5	Campanhas de divulgação nos diversos meios de comunicação. Palestras em escolas e universidades, instruindo o corpo discente sobre as oportunidades oferecidas pelo <i>new space</i> . Estabelecimento e aprimoramento de parcerias de fomento e divulgação da importância das atividades espaciais para a manutenção da vida moderna.
A6	Verbas exclusivas e estrutura orçamentária estável como no DECEA.
A7	Para ampliar o empenhamento e o reconhecimento do PEB, é essencial investir em maior divulgação e transparência, tornando seus benefícios mais visíveis para a sociedade e os tomadores de decisão. Criar uma plataforma digital interativa que apresente os avanços do programa e sua aplicação em setores como agricultura, telecomunicações, defesa e meio ambiente ajudaria a mostrar seu impacto prático. Além disso, parcerias com mídias e influenciadores científicos poderiam popularizar o tema e aproximá-lo do público. Outra iniciativa importante seria a implementação de projetos de impacto direto, como o uso de satélites para monitoramento ambiental acessível a estados e municípios e a expansão da internet via satélite para escolas e áreas remotas, demonstrando o valor estratégico do setor espacial no cotidiano da população. Quanto mais o PEB gerar resultados visíveis e tangíveis, maior será seu reconhecimento e apoio para garantir sua continuidade e expansão.
A8	Campanhas de divulgação e estabelecimento de leis e decretos que favoreçam a iniciativa público-privada.



A10	Um Programa que não dá resultados pode ser reconhecido? Procurar definir o objetivo e mostrar o resultado. Assim poderemos começar a buscar o reconhecimento.
PERGUNTA 16	
Código	Resposta
A1	Sociedade e autoridades não percebem importância do setor.
A2	Torná-lo um programa de estado, que centralizasse todas as demandas, desenvolvimento e entregas de produtos e serviços espaciais.
A3	Entendo que o PEB está muito perto de alcançar os objetivos delineados. Contudo, mais do que a disponibilidade de recursos orçamentários, uma vez que os editais de subvenção e a lei da inovação nos disponibilizou boas alternativas para buscar as metas do programa, a questão da retenção de talentos no país é estratégica para o programa.
A4	Percepção é positiva nos discursos, mas falta ação.
A5	Ativação do Conselho Nacional do Espaço, por intermédio de Lei Ordinária, com um completo rearranjo da governança espacial nacional.
A6	Percepção ainda subdimensionada, mas ALADA aprovada no Congresso é sinal positivo.
A7	Se pudesse sugerir uma única mudança para tornar o PEB mais eficiente e estratégico, seria a centralização da governança e da tomada de decisões sob um único órgão com autoridade para coordenar e priorizar os investimentos do setor. Atualmente, o PEB é fragmentado, com diferentes instituições respondendo a ministérios distintos, o que gera dispersão de recursos, sobreposição de projetos e falta de continuidade nas iniciativas. Essa estrutura descentralizada dificulta a definição de prioridades claras e compromete a eficiência do programa. A escassez de recursos torna ainda mais urgente a necessidade de um planejamento eficiente e foco em projetos estratégicos viáveis. Hoje, o orçamento destinado ao setor espacial é insuficiente para atender a grande quantidade de iniciativas em andamento, o que leva a atrasos, cortes e até à descontinuidade de programas essenciais. Com uma gestão centralizada e integrada, seria possível racionalizar os investimentos, concentrar esforços em projetos de maior impacto e garantir previsibilidade orçamentária, evitando a pulverização de recursos e aumentando a eficácia do programa. Somente com uma estrutura mais eficiente e um direcionamento claro de investimentos, o Brasil poderá desenvolver um programa espacial competitivo e sustentável no longo prazo.
A8	Não tenho sugestões
A9	Foco na educação continuada e nos modelos de negócio para cada subnicho espacial. É preciso ensinar a conhecer os benefícios para que depois sejam reconhecidos. É preciso que se pense em economia e em sustentabilidade das atividades.
A10	Definição de um objetivo tangível. Delinear projetos que suportem esse objetivo e que entreguem resultados.
PERGUNTA 17	
Código	Resposta
A1	Atuação coordenada dos atores do PEB.
A2	Sugiro resgatar estudos já realizados pelo congresso e outros disponíveis sobre os problemas para o desenvolvimento do PEB.
A4	Falta de produtos próprios dificulta reconhecimento.
A5	O questionário pareceu-me bastante abrangente, bem equilibrado e suficiente para o fim proposto.
A6	Mais publicidade e marketing nas redes sociais.
A7	Todos os pontos fundamentais para o fortalecimento do PEB foram explorados nesta entrevista. A reflexão sobre os desafios, oportunidades e caminhos para consolidar o setor espacial é de suma importância para o futuro do Brasil, garantindo que o país possa se posicionar estrategicamente no cenário global, com maior autonomia tecnológica e impacto positivo para a sociedade.
A10	Alguns dizem que já temos uma Guerra no espaço ou, pelo menos, mobilização de meios para um conflito [...]. Sugiro focar em Consciência Situacional Espacial. Pilar básico para qualquer tipo de operação/exploração espacial. O Brasil poderia vender esses serviços, pois há muito pouco no hemisfério sul.