



PEB - PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

Leticia Precivalle Pinto Annarumma

Clara Bruder

Jairo de Castro Oliveira

José dos Santos A

Brazilian International School

Resumo

A tese sobre o Programa Espacial Brasileiro analisa uma trajetória marcada por memoráveis avanços e desafios enfrentados. Desde sua origem, o roteiro constatou diversas conquistas tecnológicas e científicas de sucesso; a título de exemplo o recente satélite Amazônia-1 e o satélite CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) desenvolvido por uma parceria com a China. Entretanto, a história do programa é marcada pelo trágico acidente ocorrido na base de Alcântara, ocasionando na perda de vários cientistas e matérias de pesquisa importantes, como a nave a ser lançada. No contexto das realizações, vale ressaltar o domínio abrangente da nação na área espacial e a sua inserção no conjunto de países desenvolvidos na pesquisa de exploração.

Palavras-chave: Satélites. Brasil. Alcântara. Desafios. Conquistas.

Introdução

A criação e o estabelecimento do Programa Brasileiro de cunho espacial, impulsionou o Brasil a evoluir extremamente no meio técnico-científico e possibilitou a inserção do país no conjunto de nações que possuem o domínio do estudo espacial. Neste trabalho, investigamos a razão do programa ter sido freado e disperso pelo governo; na ocasião de elevar os níveis do país em relação a outros mais desenvolvidos.

Objetivo

O principal objetivo deste projeto é divulgar o programa espacial brasileiro e especificamente, conhecer os satélites brasileiros e a base de Alcântara.

Metodologia

Este trabalho é baseado nas novas descobertas feitas em meio ao conhecimento do planeta terra e do universo; focado no programa brasileiro, foi redigido um projeto que abrange seu histórico e os veículos tecnológicos desenvolvidos a partir do propósito de criar uma composição teórica.

Desenvolvimento

HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO

Para um país, ter uma tecnologia espacial e atuar sob ela o permite obter informações e um avanço tecnológico e econômico em relação a outros. O programa espacial brasileiro é um programa que reúne militares, cientistas e técnicos, que tem como objetivo a partir de estudos e projetos, inserir o Brasil no conjunto de países que possuem domínio na área de exploração espacial. O Brasil, em 1973, foi o 3º país depois dos Estados Unidos e Canadá a construir e operar uma base de conhecimento que recebe imagens de satélites.

Anteriormente, na década de 1960, durante os governos de, Juscelino Kubitschek (1956-1961) e Jânio Quadros (1961), ex-presidentes do Brasil, a ideia de criar um programa espacial foi introduzido e em 1961, o Grupo de Organização da Comissão Nacional das Atividades Espaciais (GOCNAE) foi instituído. Em seu início, os agentes que trabalhavam conjuntamente com este grupo foram: Ministério da Aeronáutica, Centro Técnico de Aeronáutica, Instituto Tecnológico de Aeronáutica e o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento.

Nos três primeiros anos, 1962-1965, observou uma separação de tarefas entre os setores militar e civil. Na área militar houve a criação do Grupo Executivo e de Trabalho e Estudos de Projetos Espaciais (GETEPE), que possibilitou a ingressão do Brasil na atividade de pesquisas espaciais internacionais e na área civil as atividades do CNAE evoluíram.

No decorrer da década de 70, o que era antes conhecido como CNAE, virou o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), e a partir de estudos feitos, uma missão foi instituída: a Missão Espacial Completa Brasileira, que desenvolveu tecnologia para satélites. Além do lançamento dos satélites: Sonda-1 (1974), Sonda-2 (1975) e Sonda-3 (1977), juntamente com os Estados Unidos, foi lançado o primeiro satélite brasileiro; “BrasilSat-1”.

Nos anos 80, o programa obteve um grande salto evolutivo com o desenvolvimento do projeto do Veículo Lançador de Satélites (VLS); conforme o nome, é uma máquina para lançar foguetes em órbita. Houve também o lançamento do Sonda-4, um satélite desenvolvido pelo INPE. Porém neste momento, o Brasil enfrentava situações financeiras, atrasando e atrapalhando não só esses, como outros projetos da mesma forma.

Consolidou-se apenas em 1994, a fundação oficial da Agência Espacial Brasileira. E nas décadas de 2000 a 2010, houve o acidente de Alcântara, a retomada do programa com um projeto chamado Veículo Lançador de Satélites 1 (VLS-1) e trabalhou em parceria com a Ucrânia no “Cyclone-4”, um foguete de lançamento comercial.

Já em Setembro de 2020, o Brasil lançou a sua primeira máquina lançadora orbital, o VLM-1 (Veículo Lançador de Microssatélites) e em Fevereiro de 2021, um satélite 100% brasileiro foi lançado com o intuito de monitorar o desmatamento da região amazônica, o Amazônia-1.

CONQUISTAS DO PROGRAMA

Entre várias das conquistas do programa podemos destacar:

- O desenvolvimento do “Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC)”, lançado em parceria com a França em 2017. Este satélite trazia comunicações do Brasil totalmente controladas, com o objetivo de garantir a segurança das comunicações do governo e também oferecia serviços de internet banda larga em áreas remotas.
- O “Veículo Lançador de Microssatélites (VLM-1)”, que é um foguete pequeno, obtendo em média 19 metros, porém capaz de colocar em órbita grandes satélites de até 500 kg. É um veículo de custo baixo em relação aos demais, e pode ter seu lançamento em locais variados.
- A parceria com outros países como por exemplo: China, França, Estados Unidos e Ucrânia para a confecção e o lançamento de veículos.
- O “Satélite Sino-brasileiro de Recursos Terrestres” permitiu ao Brasil ter acesso a imagens de alta resolução de todo o território nacional. Tendo como objetivo monitorar o clima, projetos de uso da terra, gerenciamento de recursos hídricos, monitoramento ambiental, entre outras funcionalidades. Suas imagens são utilizadas no Brasil, por empresas privadas e instituições como Ibama, Incra, Petrobrás, Aneel e Embrapa. Porém, desde 2001 foi estabelecida uma política de distribuição gratuita das imagens do CBERS para todos os brasileiros.
- O lançamento do satélite 100% brasileiro Amazônia-1, em Fevereiro de 2021, com o intento de monitorar, proteger a região amazônica.
- A participação na Estação Espacial Internacional (EEI), que permite os cientistas e astronautas brasileiros a participar de missões e pesquisas relacionadas, em países que também possuem afiliação com a estação.

DESAFIOS ENFRENTADOS PELO PROGRAMA

De acordo com o “Documento de Referência da Consultoria Legislativa”, o campo espacial brasileiro passou por vários desafios conforme os anos. Especificamente dentre esses os aspectos financeiros, políticos, tecnológicos e de recursos humanos.

Amplificando, o programa, desde seus primórdios, não conseguiu se inserir e integrar em outras políticas públicas de eminência. Obtendo consequências como dificuldades em manipular e atentar aos benefícios arquitetados com as políticas governamentais setoriais. Elaborando então, desconfortos e pensamentos negativos aos interessados, por conta da errônea aparência de falta de foco. Outrossim:

- O financiamento insuficiente e as limitações relacionadas a orçamentos e colaboração governamental.

- Embora haja a existência de vários cientistas e técnicos bastante competentes, o Brasil teve que desenvolver suas próprias peças tecnológicas e infraestrutura para lançamento e monitoramento de satélites.

- Também, o acidente que ocorreu em 2003 no espaçoporto de Alcântara. Onde, a partir do lançamento de um foguete chamado Veículo Lançador de Satélites, desencadearam explosões, incêndios e infelizmente a morte de 21 cientistas - técnicos.

ACIDENTE DE ALCÂNTARA

Como mencionado anteriormente, Agência Espacial Brasileira, construiu um espaçoporto em 1982-83 em Alcântara, Maranhão no Brasil, o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) (é considerado em 1983, a data oficial de inauguração, quando foi ativado o Núcleo do Centro de Lançamento de Alcântara (NUCLA). Este centro de lançamento de foguetes, não é a única base espacial do Brasil, porém cientistas afirmam que ela é a melhor para lançamentos e está em um dos lugares mais privilegiados. Isso se dá por ser a única base localizada próxima a linha do Equador, que possui um clima favorável, baixo risco de desastres naturais e também permite a economia de combustível.

O acidente de Alcântara ocorreu em 22 de Agosto de 2003 após um lançamento ambicioso, causou incêndios seguidos de algumas explosões que destruíram um foguete brasileiro (VLS-1 V03) ainda em sua base e matou 21 técnicos civis. As investigações apontaram que entre as possíveis causas da ignição estava o acionamento não planejado do propulsor ‘A’.

- PROJETO DE LEI PARA DAR A ALCÂNTARA PARA OS ESTADOS UNIDOS

Em 2019, o Brasil havia assinado um acordo com os Estados Unidos chamado "Acordo de Salvaguardas Tecnológicas" (AST). Inicialmente, o propósito do acordo era para expandir o programa brasileiro e abrir a plataforma de Alcântara para o lançamento de foguetes norte-americanos. Embora este contrato recebeu numerosas críticas, alegando que os Estados Unidos iria se acomodar de maneira soberana ao Brasil e tomaria posse de Alcântara, o governo não voltou atrás.

A agência senado federal (senado.leg) diz “De acordo com o governo, o acordo pode contribuir para tornar comercialmente viável o CEA para lançamentos de objetos espaciais, o que geraria divisas para o desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro (PEB). Outro argumento é de que as patentes de grande parte dos componentes tecnológicos dos objetos da indústria aeroespacial têm patentes dos Estados Unidos. Está previsto no texto um plano de controle de transferência de tecnologia.” **Fonte: Agência Senado**

Ademais, é significativo ressaltar que há teorias criadas que relacionam a NASA e o PEB, sendo um dos motivos pelo programa brasileiro encerrar: os Estados Unidos proibirem outros países de vender combustível ao Brasil e aumentar o preço de mecanismos não produzidos pelo país durante o comércio.

Acredita-se inclusive, que a partir de cálculos, o centro de Alcântara e tecnologias poderiam fazer o Brasil ser um dos países mais a frente no quesito exploração espacial e supostamente no futuro, até ultrapassar a NASA.

SATÉLITES

Com o intuito de explorar o universo, foram criados objetos lançados para o universo chamados de satélites artificiais. Existem vários tipos de satélites, como os de navegação, utilizados por diversas embarcações, comunicação, utilizados para enviar sinais de televisão, rádio e internet, exploração, função de fazer pesquisas sobre o universo e meteorológico, função de monitoramento do clima e tempo do planeta terra. Para ilustrar, respectivamente: Inmarsat, Brasilsat, Telescópio Espacial Hubble e Meteosat.

Até a atualidade, o Brasil produziu por volta de 15 satélites e 13 deles ainda estão em órbita. Em sua maioria, fazem parte das séries SCD (Satélite de Coleta de Dados) e CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres). Uma das diversas operações de produção de satélites e coletas de dados é o Sistema de Coleta de Dados Brasileiro (SCDB), que consiste em distribuir as estatísticas levantadas a diversas instituições no Brasil e no exterior.

O Sistema Brasileiro de Coletas de Dados Ambientais (SBCDA) é um ramo do SCDB, onde levanta dados e possui estações terrestres receptoras utilizadas especificamente para monitoramento ambiental no Brasil.

Para ilustrar:

Satélite de Coleta de Dados - 1

- Lançado em 1993, por um foguete americano Pegasus em uma base dos Estados Unidos (Centro Espacial John F. Kennedy), o Satélite de Coleta de Dados 1 (SCD-1) é um satélite de coleta de dados ambientais. Monitorando recursos naturais e transmitindo informações para áreas remotas do Brasil, como: estudo da química da atmosfera, previsão meteorológica e climática, e controle da poluição. Ele possui 115 kg, uma órbita baixa e é o primeiro satélite produzido para a operação do Sistema de Coleta de Dados Brasileiro.
- Este foi projetado para uma vida orbital útil de 1 ano, mas ultrapassou as expectativas impostas pelos cientistas e hoje, chega a 30 anos orbitando. Consequentemente do tempo alongado, ele possui algumas instabilidades como sua velocidade, sua rotação e o seu ângulo em relação à superfície da terra.

Satélite de Coleta de Dados - 2

- O Satélite de Coleta de Dados 2 (SCD-2) foi lançado em 1998 pela MECB (Missão Espacial Completa Brasileira), e possui características similares ao SCD-1. Porém, proporciona estudos mais precisos, especificamente no campo de meteorologia, oceanografia e química da atmosfera, em resultado de obter maior regularidade de informações.
- O SCD-2 é equipado com três câmeras:
 - Câmera Multiespectral (CMM): captura imagens em quatro bandas espectrais: vermelho, verde, azul e infravermelho próximo.
 - Câmera Pancromática (CPN): captura imagens em uma única banda com resolução de 10 metros.
 - Câmera de Imagens de Alta Resolução (CIR): captura imagens com resolução de 2 metros.

Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres

- CBERS surgiu a partir de uma parceria entre a China e o Brasil. Como resultado desta parceria, foi criada uma ferramenta que engloba autonomia e possa monitorar o imenso território terrestre. O Satélite CBERS.
- Três de seus satélites (CBERS-1, 2 e 2B) possuem em comum: os sensores WFI (Câmera de Amplo Campo de Visada), a Câmera Imageadora de Alta Resolução (CCD), o Imageador por Varredura de Média Resolução (IRMSS) e a Câmera Pancromática de Alta Resolução (HRC).
- O satélite CBERS-4 foi lançado em 2014 e capaz de coletar imagens de alta resolução da superfície da Terra, dispondo quatro câmeras:
 - Uma câmera pancromática com resolução de 0,61 metros
 - Uma câmera multiespectral com resolução de 2,04 metros
 - Uma câmera infravermelha com resolução de 6,14 metros
 - Uma câmera térmica com resolução de 12,28 metros
- Desta forma, é possível perceber os avanços tecnológicos desenvolvidos pelo Brasil e a China conjuntamente, para cada vez mais, aprender sobre o planeta terra e o universo.

Resultados e Discussões

Ao analisar o programa espacial brasileiro durante o processo de pesquisa exploratória, discutimos sobre as conquistas tecnológicas, destacando as principais realizações do PEB em termos de desenvolvimento de satélites, lançadores e sistemas de controle e infraestrutura espacial. Ademais analisamos as aplicações práticas dos produtos e tecnologias, colaborações internacionais e suas parcerias, também ressaltamos os desafios enfrentados e superados pelo programa. Durante as discussões falamos sobre o impacto socioeconômico que o PEB trouxe à sociedade, como geração de empregos, estímulo à indústria de alta tecnologia e aumento na capacidade de inovação do país. Também vale ressaltar a importância estratégica em um contexto geopolítico; como o programa contribuiu para soberania nacional e as parcerias com outras nações que evoluíram ainda mais as conexões e relações do Brasil com os países do mundo.

Considerações Finais:

Concluimos que o programa espacial brasileiro é um empreendimento para o nosso país e é crucial para o progresso das pesquisas científicas. Vale mencionar que o programa enfrentou grandes desafios ao longo de sua jornada, como questões de dificuldade financeira, instabilidade política além de atrasos de projetos; resultando no atraso e suspensão temporária. O PEB, nos últimos anos, voltou ao trabalho de produção de satélites 100% brasileiros, sendo ele o Amazônia-1. Voltado ao monitoramento da floresta Amazônica (fauna e flora) e sua proteção, o clima e projetos de reflorestamento.

Referências Bibliográficas

Livro: “O Programa Espacial Brasileiro: uma história de sucesso”, de João de Deus Medeiros

Artigo: "O Programa Espacial Brasileiro: desafios e perspectivas", de Luiz G. Resende

Artigo: "A importância do programa espacial brasileiro para o desenvolvimento nacional", de José Carlos de Andrade

Artigo: "O programa espacial brasileiro: uma perspectiva histórica", de Maria Beatriz de Lima

Artigo: "O programa espacial brasileiro: desafios e perspectivas para o futuro", de Ricardo Martins e Andréa Oliveira

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Página oficial da Agência Espacial Brasileira.

Disponível em: <https://www.gov.br/aeb/pt-br>. Acesso em: 24 de Fevereiro de 2023.

UNICAMP. Política espacial brasileira e a trajetória do INPE (1961-2007). Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/433720>. Acesso em: 24 de Fevereiro de 2023.

ESTRATEGIA.COM. Programa Espacial Brasileiro. Disponível em: <https://militares.estrategia.com/portal/atualidades/programa-espacial-brasileiro/#Historico-do-Programa-Espacial-Brasileiro>. Acesso em: 03 de Abril de 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). Histórico do SCD-1. Disponível em: http://www.inpe.br/scd1/site_scd/historico.htm. Acesso em 15 de Março de 2023.

CRN INPE - Apresentação do SBCD: Apresentação do SBCD (Lúcio dos Santos Jotha). Disponível em:

<http://www.crn.inpe.br/conasat1/Documentos/gerais/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20do%20SBCD%20%28L%C3%BAcio%20dos%20Santos%20Jotha%29.pdf>. Acesso em 20 de Abril de 2023.

CBERS. Sobre o Programa CBERS. Disponível em:
<http://www.cbers.inpe.br/sobre/index.php>. acesso em 3 de Junho de 2023.

GOVERNO DO BRASIL. 30 anos do Satélite SCD-1. Disponível em:
<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/30-anos-do-satelite-scd-1>. acesso em 19 de Junho de 2023.

INVENTORES.COM.BR. Satélite SCD. Disponível em: <https://inventores.com.br/satelite-scd/#:~:text=O%20SCD%2D1%20foi%20colocado,conjunta%20com%20o%20SCD%2D1>. acesso em 19 de Junho de 2023

INPE. Satélite sino-brasileiro CBERS-4 completa seis anos em órbita. Disponível em:
http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5624. Acesso em: 07 de Agosto de 2023.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. A Conquista do Espaço - Capítulo 5. Disponível em:
<http://200.144.244.96/cda/oba/aeb/a-conquista-do-espaco/Capitulo-5.pdf>. Acesso em: 10 de Abril de 2023.

[Sem Autor]. A Evolução Histórica do Programa Espacial Brasileiro. Local de publicação não disponível, Ano não disponível. Disponível em:
https://www.15snhct.sbhct.org.br/resources/anais/12/1470923711_ARQUIVO_AEvolucaoHistoricadoProgramaEspacialBrasileiro.pdf. Acesso em: 3 de Abril de 2023.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DO MARANHÃO. Notícias e Imprensa. Disponível em: <http://www.al.ma.leg.br/noticias-imprensa/44804>. Acesso em: 05 de Maio de 2023.