

## O PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO: UMA OPORTUNIDADE PARA O FORTALECIMENTO DO PODER NACIONAL

Carlos Alberto Gonçalves de Araujo\*

### RESUMO

O objetivo deste trabalho é identificar a importância da continuação do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) como fator estratégico e fundamental para a Segurança, a Defesa e o Desenvolvimento Nacional. Para tanto, inicialmente, comenta-se sobre a participação do Brasil nas atividades Espaciais, em especial, a quarta versão do PNAE, que aborda as parcerias firmadas com a China e a Ucrânia para o desenvolvimento do Programa do satélite sino-brasileiro (CBERS) e da utilização do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), a construção dos satélites geostacionários para aplicação em comunicações e em meteorologia, entre outras. Comenta-se, ainda, sobre os custos e benefícios envolvidos na realização do Programa, tal como a sua utilização pelos sistemas de controle e vigilância tanto do território nacional quanto das águas jurisdicionais brasileiras. Para a sua execução, foi realizada uma pesquisa bibliográfica através do estudo da documentação pertinente, relativa ao Programa Nacional de Atividades Espaciais e à Estratégia Nacional de Defesa (END), além de artigos científicos de periódicos e materiais disponibilizados na *internet*. Finalmente, são abordados fatores necessários para o alcance dos objetivos do PNAE, assim como é destacada a importância da continuidade desse Programa para a manutenção da soberania nacional e projeção do País no cenário internacional.

**Palavras-chave:** Espaço. Sensoriamento Remoto. Defesa. Segurança. Soberania.

### THE BRAZILIAN SPACE PROGRAM: AN OPPORTUNITY TO STRENGTHEN THE NATIONAL POWER

### ABSTRACT

The purpose of this study is to identify the importance of maintaining the National Space Activities Program (PNAE) as a strategic and fundamental factor for Security, Defense and National Development. . Therefore, it firstly outlines the Brazilian Space Activities, mainly the fourth version of the PNAE which talks about the partnerships with China and Ukraine for the development of the Sino-Brazilian Satellite Program (CBERS) and the use of the Alcântara Launching Center (CLA), the buiding of geostationary satellites for application in communications and meteorology amongst others. It also refers to the costs and benefits involved in the realization of the Program, as well as its use by surveillance and control of

---

\* Coronel Engenheiro R1, Mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e membro do Corpo Permanente da Escola Superior de Guerra. Contato: carlosalberto@esg.br

either the national territory, or Brazilian water jurisdiction. For its implementation, a bibliographical research was done with a study of the relevant documents concerning the National Space Activities Program, the National Defense Strategy (END), scientific articles from journals and material available on internet. Finally, necessary elements are outlined for the achievement of PNAE objectives, as well as it is pointed out the importance of keeping this Program for the maintenance of the national sovereignty and the projection of the country in the international scenario.

**Keywords:** Space. Remote Sensing. Defense. Safety. Sovereignty.

## EL PROGRAMA ESPACIAL BRASILEÑO: UNA OPORTUNIDAD PARA EL FORTALECIMIENTO DEL PODER NACIONAL

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo es identificar la importancia de la continuación del Programa Nacional de Actividades Espaciales (PNAE) como factor estratégico y fundamental para la Seguridad, la Defensa y el Desarrollo Nacional. Por lo tanto, en un principio, se dice en la participación de Brasil en las actividades espaciales, en particular, la cuarta versión del PNAE que se ocupa de las alianzas establecidas con China y Ucrania para el desarrollo del programa de satélites entre China y Brasil (CBERS) y el uso del Centro Lanzamiento de Alcántara (CLA), la construcción de satélites geoestacionarios para su uso en comunicaciones y meteorología, entre otros. Se dice, también, sobre los costos y beneficios que implica realizar el programa como su uso por los sistemas de control y vigilancia, tanto del territorio nacional como las aguas jurisdiccionales brasileñas. Para su ejecución, se llevó a cabo, la Estrategia Nacional de Defensa (END), y artículos de revistas científicas y materiales disponibles en Internet una búsqueda bibliográfica a través de la documentación relevante del estudio sobre el Programa Nacional de Actividades Espaciales. Por último, abordamos los factores necesarios para lograr los objetivos PNAE, así como la importancia de continuar este programa para el mantenimiento de la soberanía y la proyección del país en la escena nacional e internacional se pone de relieve.

**Palabras clave:** Espacio. Teledetección. Defensa. Seguridad. Soberanía.

### 1 INTRODUÇÃO

Desde o lançamento do primeiro satélite artificial, em meados da década de 50, as atividades no espaço exterior vêm alcançando um progresso considerável tanto no desenvolvimento de novas tecnologias quanto nas aplicações dos produtos decorrentes do emprego de sensores orbitais. A partir do espaço, tornou-se possível investigar os fenômenos e os recursos terrestres usando imagens coletadas de plataformas orbitais ou de sensores aerotransportados,

disponibilizando uma vasta gama de aplicações, inicialmente no campo militar e, mais tarde, permitindo a sua utilização por toda a sociedade.

Durante a Guerra Fria, as atividades espaciais foram movidas por uma forte inquietação política, pois a conquista do espaço significava prestígio e demonstração de força. Neste contexto, os Estados Unidos e a, então, União Soviética disputaram, por muito tempo, a soberania mundial apoiados em programas espaciais gigantescos. Salienta-se que esses investimentos geraram um considerável desenvolvimento no complexo industrial em todo o mundo, em especial nos países desenvolvidos.

Com o final da Guerra Fria, e em decorrência das mudanças observadas no cenário econômico mundial, os programas espaciais passaram a viver uma nova realidade, caracterizada por orçamentos governamentais mais escassos, em particular nas regiões pertencentes à antiga União Soviética (MEIRA FILHO, 1999).

Por outro lado, abriu-se uma janela para parcerias entre países em projetos de cooperação, o que proporcionou às entidades civis um acesso maior às tecnologias desenvolvidas em programas militares. Nesse novo cenário, destaca-se a participação de novos atores, como França, Itália, Alemanha, Inglaterra, Índia, Argentina, Canadá e Japão.

A vertente estratégica das atividades espaciais ganha notoriedade quando se verifica que o mercado mundial movimentou alguns bilhões de dólares com a construção de satélites, emprego de veículos lançadores e utilização de centros de lançamentos (EUROCONSULT, 2014).

A implantação de um Programa Espacial é bastante complexa, pois envolve muitas variáveis, tais como a capacitação de recursos humanos, o emprego de tecnologia de ponta no desenvolvimento dos projetos e o envolvimento de empresas de base tecnológica. Nesse contexto, é necessário o aporte de recursos financeiros consideráveis, empregados nas pesquisas científicas e na aquisição de itens para a construção dos engenhos espaciais e da infraestrutura para os centros de lançamentos.

Considerando que, mesmo com a existência de acordos internacionais, no caso da China e Ucrânia, muitos recursos previstos em lei orçamentária acabam sendo reduzidos em virtude de ajustes fiscais do governo federal, que prioriza os programas da área social, em detrimento aos de cunho científico. Assim, torna-se necessária uma estratégia consistente que defina o procedimento mais adequado para garantir a continuidade e o sucesso do Programa.

O objetivo deste trabalho é identificar a necessidade da continuação do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) como fator estratégico e

fundamental para a Segurança, a Defesa e o Desenvolvimento Nacional.

Para a execução do trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica através do estudo da documentação pertinente, relativa à Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), ao Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), além de artigos científicos de periódicos e materiais disponibilizados na *internet*, entre outras fontes de pesquisas, visando levantar informações que fundamentem e esclareçam o questionamento sugerido em torno do problema.

Com relação a aplicações espaciais, sabe-se que existe uma diretriz do governo americano - *Presidential Decision 23 (PD-23)* - criada em 1994, que permite a comercialização de imagem de satélites americanos com resolução abaixo de 10 metros, para qualquer país que tenha interesse nesses produtos. No entanto, essas empresas sofrem um controle rigoroso por parte do governo, pois alguns materiais, em determinados períodos, podem deixar de ser fornecidos, em função do interesse do governo dos Estados Unidos da América (EUA). O mesmo ocorre com os dados dos satélites meteorológicos americanos, que são disponibilizados para usuários em todo o mundo; porém, em caso de necessidade dos EUA, em função de condições meteorológicas adversas, o país tem prioridade na sua aquisição.

Portanto, se o Brasil objetiva autonomia nesse campo, é preciso prosseguir com seu programa espacial, ou então ficará na dependência das potências que já detêm essa tecnologia sensível. Assim sendo, surge o seguinte questionamento: será que a continuidade do Programa Espacial Brasileiro (PNAE) corrobora para o fortalecimento do Poder Nacional e justifica os custos necessários à sua implantação? É o que será tratado nas próximas seções.

## **2 O PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO**

Com relação às atividades espaciais, o Brasil tem realizado iniciativas no campo espacial desde o início da década de 60, com a criação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE). Inicialmente, com o desenvolvimento de pequenos foguetes com destinação a sondagens meteorológicas, pelo então Centro Técnico Aeroespacial (CTA), cujos conhecimentos serviram de base para desenvolver os motores dos estágios do Veículo Lançador de Satélites (VLS), um engenho espacial projetado para lançar satélites de até 250 kg, em altitudes de até 700 km (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2012).

Nesse contexto, em 1979, foi criada a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB) com o intuito de adquirir capacidade de conduzir um programa espacial

em todas as fases, isto é, produção de satélites nacionais, lançados por meio de veículos lançadores nacionais a partir de um centro de lançamento no território brasileiro.

Com a finalidade de coordenar as ações envolvidas na condução desse programa, foi criada em 1994 a Agência Espacial Brasileira (AEB), subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e órgão central do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE), instituído pelo Decreto n.º 1.953, de 10 de julho de 1996, responsável pelo estabelecimento da política e do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), que define as linhas de ações executadas pelos órgãos setoriais, com previsão de revisão a cada dez anos (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2013).

Entre os órgãos setoriais, destacam-se o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), do Comando da Aeronáutica (COMAER), do Ministério da Defesa (MD), que são responsáveis pela execução dos principais projetos do Programa.

## 2.1 PROGRAMA NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS (PNAE)

Consta do PNAE uma série de programas, destacando-se o de satélites e aplicações, o da Infraestrutura Espacial, dos Veículos Lançadores, entre outros.

Desde a implantação desse programa, várias metas foram perseguidas, algumas alcançadas totalmente, como o lançamento dos Satélites de Coleta de Dados (SCD)<sup>1</sup>, do Satélite Sino-brasileiro de Sensoriamento Remoto; outras parcialmente, como o lançamento do veículo lançador de satélites, por exemplo.

No início de 2013, foi concluída a quarta versão desse programa que lista uma série de projetos com prazo de conclusão até 2021 (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2012).

Para esse período, existem atividades com alto grau de dificuldade de execução, como a continuidade do Programa CBERS (3 e 4), a construção de vários satélites, em que se podem destacar: dois Satélites Geoestacionários de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), o Satélite Geoestacionário de Meteorologia (GEOMET), o Satélite de Observação da Terra por Radar (SAR), dois Satélites da série Amazônia, entre outros.

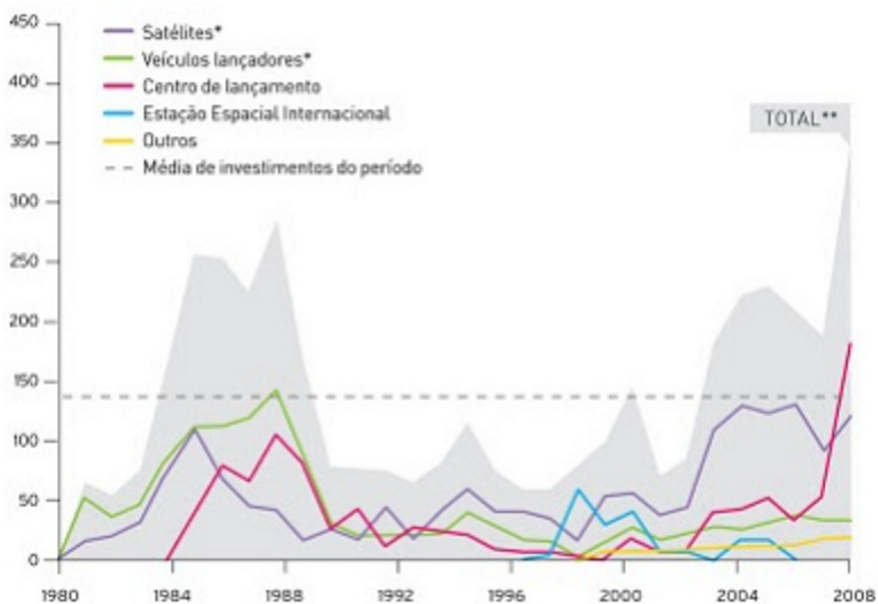
Observa-se que o PNAE, a partir de meados da década passada, apresentou uma recuperação nos aportes financeiros nos projetos de desenvolvimento de satélites e no Centro de Lançamento de Alcântara, muito embora aquém do necessário para o cumprimento das metas estabelecidas, como se verifica na figura 1.

---

1 O SCD-2 foi lançado com sucesso em 22 de outubro de 1998.

**Figura 1 – Orçamento do Programa Espacial Brasileiro**

**Orçamento do programa espacial brasileiro - em R\$ milhões**



Fonte: Agência Espacial Brasileira, 2008.

É possível obter uma dimensão da questão, quando se observa que países como a China e a Índia destinam recursos financeiros em torno de U\$ 1 bilhão por ano em seus programas espaciais, e a agência espacial russa, aproximadamente, U\$ 2 bilhões. Em consequência, enquanto a China lança aproximadamente 40 satélites por ano, o Brasil lança apenas 1 satélite (AMARAL, 2011).

Para minimizar o problema de falta de recursos para conduzir o Programa dentro do cronograma estabelecido, a linha de ação escolhida foi buscar novas parcerias, como veremos a seguir.

### **3 EM BUSCA DE NOVOS PARCEIROS**

As atividades espaciais brasileiras estão organizadas em grandes programas, abrangendo iniciativas de cunho científico, de aplicações espaciais, de capacitação tecnológica e também aquelas voltadas à instalação de uma infraestrutura de apoio às atividades espaciais.

Assim, o Brasil tem procurado parcerias para angariar sucesso, em especial no que tange ao desenvolvimento de satélites de imageamento de recursos naturais e da instalação de infraestrutura para apoio aos foguetes lançadores de satélites.

Com relação à construção de satélites geoestacionários para aplicações em comunicações, o País optou pela contratação de serviço junto à iniciativa privada.

Com o ingresso de novos atores vindos da Ásia ao seleto grupo de países detentores de programas espaciais, surgiu a oportunidade de o Brasil realizar acordos com a Ucrânia e com a China no intuito tanto de se capacitar na construção de satélites quanto tornar rentável a região de Alcântara com lançamento comercial de engenhos espaciais.

### 3.1 EMPREGO DO CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA (CLA)

As atividades espaciais na área de lançamento de foguetes no nosso País começaram na década de 60, inicialmente, em cooperação com a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA). Na ocasião, em meados dessa década foi lançado o primeiro foguete de sondagem brasileiro, do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), em Natal. Dessa iniciativa, seguiram-se vários outros lançamentos desse Centro (OTERO, 2014).

Em 1984, com o surgimento de projetos de maior envergadura e complexidade tecnológica, criou-se o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no Maranhão, como uma das metas da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), para dar continuidade às atividades de lançamento já pensando em veículos espaciais mais ambiciosos, tendo em vista que a especulação imobiliária no entorno do CLBI não permitia a sua expansão, restringindo a operabilidade do Centro (SILVA FILHO, 1999).

O CLA ocupa uma área de 620 km<sup>2</sup>, com boas condições climáticas e topográficas e privilegiada do ponto de vista geográfico, pois, em virtude de sua proximidade com o Equador, possibilita aproveitar ao máximo a rotação da Terra para impulsionar os lançamentos em órbitas equatoriais e assim garantir uma economia de 30% no gasto de propelente em relação à maioria dos demais centros existentes no mundo, além de aumentar a disponibilidade da carga a ser transportada pelo foguete. Essas características despertaram o interesse de diversos países na utilização da região para lançamento de engenhos espaciais (ESPAÇO, 2013).

Percebendo esse cenário, em 2003, o Brasil firma um acordo de cooperação com a Ucrânia com o objetivo de utilizar a região de Alcântara para fins comerciais e, em 2006, é criada a *Alcântara Cyclone Space* (ACS), uma empresa binacional vinculada às agências espaciais dos dois países. Desse acordo, coube ao Brasil a construção do Complexo Espacial de Alcântara (CEA) em uma área vizinha ao CLA; e à Ucrânia, o desenvolvimento do foguete Cyclone-4 (BRASIL, 2005).

Todavia, alguns problemas têm causado atraso no Projeto Cyclone, entre os quais se podem destacar as restrições orçamentárias, concessão das licenças ambientais, bem como os atritos relativos à ocupação e posse da terra por comunidades remanescentes de quilombos.

### 3.1.1 A questão quilombola

Apesar da criação da ACS, em 2006, o início das obras das instalações do Complexo Espacial de Alcântara só ocorreu em 2008, em função da disputa judicial entre a Agência Espacial Brasileira e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Ministério Público representando os interesses quilombolas. Desde 2003, o Ministério Público tentava na Justiça a regularização da referida área em favor dos quilombolas (PODER AÉREO, 2009).

Esse impasse rendeu mais uma denúncia do Brasil na Comissão de Direitos Humanos da Organização dos Estados Americanos (OEA), como discriminação racial coletiva das comunidades quilombolas de Alcântara. A solução encontrada para garantir sequência ao projeto foi utilizar parte da área do CLA, de aproximadamente 450 hectares, para construir as instalações do Complexo Espacial de Alcântara (OLIVEIRA, 2008).

### 3.2 PROGRAMA CHINA-BRAZIL EARTH RESOURCES SATELLITE, SATÉLITE SINO-BRASILEIRO DE RECURSOS TERRESTRES (CBERS)

Na era moderna, os primeiros recursos utilizados para observação da Terra em grande escala, tais como os voos aerofotogramétricos e as fotografias aéreas, eram limitados e onerosos. Esses fatores motivaram o desenvolvimento e o emprego dos satélites de imageamento dos recursos naturais, a fim de obter meios mais eficazes na busca de informações privilegiadas.

Esse campo, inicialmente, foi dominado pelos países desenvolvidos, detentores do conhecimento tecnológico, que dificultavam ao máximo o ingresso de novos atores, em função principalmente de questões estratégicas e econômicas. O Brasil atravessou mais de duas décadas dependente de imagens de satélites estrangeiros a um custo bem elevado.

Tais motivos incentivaram a criação da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), em 1979, para desenvolver as atividades que permeiam todas as fases previstas em um programa espacial, mas com limitações quanto às especificações tanto do veículo lançador quanto das cargas úteis (equipamentos que vão a bordo, como câmeras, sensores, computadores entre outros voltados para experimentos científicos).

Entretanto, as dificuldades tecnológicas e financeiras para sustentar o Programa Espacial Brasileiro e principalmente na soma de esforços para atender aos interesses comuns, fizeram com que os governos do Brasil e da China assinassem em 6 de julho de 1988 um acordo de parceria envolvendo o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e a CAST (Academia Chinesa de Tecnologia Espacial) para desenvolver um programa de construção de dois satélites de sensoriamento remoto, denominado Programa CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite, Satélite Sino-



Brasileiro de Recursos Terrestres). Inicialmente, as responsabilidades de recursos financeiros e tecnológicos foram divididas em 70% para a China e 30% para o Brasil. Todavia, para cobrir uma lacuna prevista com o final da operação do CBERS-2, o Brasil e a China, em 2004, decidiram construir o CBERS-2B e lançá-lo em 2007, que operou até o início de 2010. Esse projeto visa tornar o país independente dos produtos de sensoriamento remoto ora dominado pelos países mais desenvolvidos.

Na próxima década, é esperado, no mundo, o lançamento de aproximadamente 350 satélites de observação da Terra, correspondente a uma receita de U\$36 bilhões aos fabricantes, que significa um aumento de 85% em relação à década atual (EUROCONSULT, 2014).

Em 2011, a participação da indústria nacional na manufatura de engenhos espaciais constantes do PNAE foi de aproximadamente R\$102 milhões, que corresponde a 30% dos serviços (PNAE, 2012). Constata-se um crescente papel da iniciativa privada no suprimento desses bens e serviços, em que se destaca a participação das seguintes empresas nacionais: a Aeroeletrônica, a Cenic, a Equatorial, a Fibraforte, a Mectron, a Omnisys, a Optoeletrônica, a Orbital, a Neuron, entre outras, todas envolvidas no projeto CBERS (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2012).

O sucesso angariado nas missões realizadas pelos primeiros satélites dessa série motivou um acordo para a continuação do programa, em 2002, com a construção de mais dois satélites (CBERS-3 e 4), porém com novos requisitos técnicos e divisão dos recursos, dessa vez na mesma proporção para cada país.

Segundo Perondi<sup>2</sup>, desde 2004, os projetos CBERS-3 e 4 promoveram contratos junto a quinze empresas nacionais envolvendo recursos na ordem de R\$150 milhões para a construção de sistemas e equipamentos de grande complexidade tecnológica (ESTADÃO, 2014).

Todavia, em 9 de dezembro de 2013, o Programa Espacial Brasileiro sofreu um novo revés em função do insucesso no lançamento do CBERS-3, do Centro de Tayuan, na China, pois, segundo o INPE, “o motor de propulsão do foguete foi desligado 11 segundos antes do previsto, impossibilitando que o satélite atingisse a velocidade necessária para se manter em órbita” (NEHER, 2013).

Cabe ressaltar que acidentes dessa natureza não são tão difíceis de acontecer e que, em 2009, o programa espacial americano deparou-se com um problema semelhante de perda de satélite, como consequência da falha no lançamento do foguete Taurus XL (NEHER, 2013).

O acidente do CBERS-3 resultou na antecipação do lançamento do CBERS-4 para 7 de dezembro de 2014, da mesma base chinesa. Esse evento teve pleno sucesso e cobriu uma lacuna que perdurava desde a desativação do CBERS-2B, em 2010, no fornecimento de imagens de satélites atualizadas e gratuitas para a sociedade brasileira.

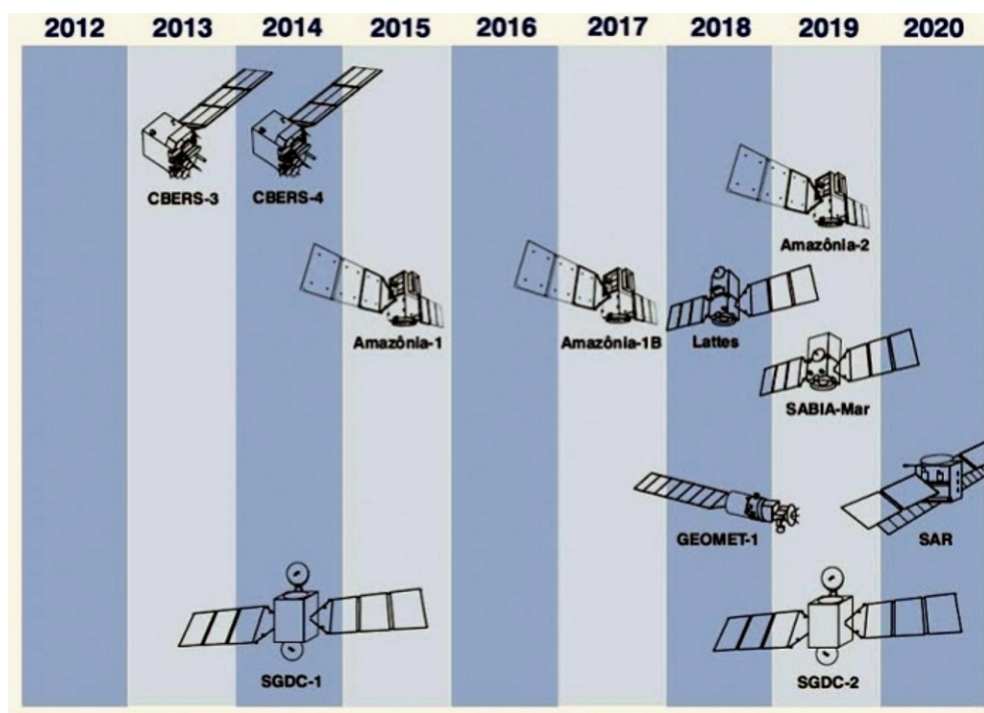
---

2 Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

### 3.3 OUTROS PROJETOS

Além dos empreendimentos já descritos, outros, inclusive com maior complexidade tecnológica, estão previstos no Programa Espacial Brasileiro, até 2021. Nesse contexto, podem-se destacar os satélites de órbita polar, da série Amazônia (1, 1B e 2), desenvolvidos para monitorar, em especial, a cobertura vegetal da Região Amazônica, em tempo real; os satélites geoestacionários para aplicações em comunicações e em meteorologia, do desenvolvimento de um radar de abertura sintética (SAR), entre outros, como pode ser visto na figura 2.

**Figura 2 – Programação das Missões Espaciais**



Fonte: Agência Espacial Brasileira, 2015.

O INPE é o órgão setorial responsável para realizar as atividades pertencentes aos projetos relativos ao desenvolvimento de satélites e suas aplicações. Todavia, a sua competência foi aplicada até o momento em satélites de médio porte que descrevem órbitas heliossíncronas, a menos de 1.000 km de altitude, tais como os da série CBERS. Os satélites geoestacionários de comunicações, conforme previsto no PNAE, possuem características singulares, como uma órbita alta, acima de 20.000 km, e sabe-se que, caso o Brasil não consiga colocar em órbita esses satélites

até o final desta década, o País poderá perder as posições fornecidas pela União Internacional de Telecomunicações (UTI).

De acordo com a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), oito satélites geoestacionários possuem autorização para operar no Brasil, para realizar uma série de serviços de comunicação, tanto de uso civil quanto militar. Para o então ministro da Defesa, Celso Amorim, essa situação de dependência aproxima-se do “incômodo absoluto” para o Brasil. “Todas as comunicações brasileiras são feitas por satélite alugado”. A autonomia no setor garante ao País relevância no cenário político internacional (SILVEIRA, 2011).

Neste sentido, foi instituído pelo Decreto Presidencial número 7.769/2012, um Comitê Diretor responsável pela gestão dos trabalhos relativos à construção dos referidos satélites. O Comitê é composto por representantes do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, do Ministério das Comunicações e do Ministério da Defesa.

Em meados de 2013, o Comitê confirmou a escolha da empresa THALES ALENIA SPACE e da ARIANESPACE para o fornecimento do engenho espacial e o seu lançamento, respectivamente. A análise técnica para esta escolha foi realizada pela Visiona, empresa formada pela EMBRAER e TELEBRAS, e seguiu os requisitos definidos pelo governo brasileiro.

Espera-se que o Satélite Geoestacionário de Comunicações e Defesa Estratégica (SGCD) seja lançado em 2016 e que atenda principalmente às necessidades do Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), da Telebras, bem como uma série de aplicações estratégicas, civis e militares, para garantir o desenvolvimento e preservar a segurança e defesa nacionais.

### 3.4 EMPREGO DE SATÉLITES NA VIGILÂNCIA DO TERRITÓRIO NACIONAL

O Brasil possui dimensões continentais com grandes áreas despovoadas, onde se sobressaem tanto a Região Amazônica quanto a imensa área marítima com dimensões equivalentes, denominada “Amazônia Azul”, ambas dotadas de uma infinidade de recursos naturais que necessitam de um monitoramento constante visando preservar a soberania nacional.

No sentido de cumprir com a sua missão constitucional e constante da Estratégia Nacional de Defesa (END), a Marinha do Brasil (MB) está implementando o Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz), com o objetivo, entre outros, de monitorar e controlar as águas jurisdicionais brasileiras e das regiões de busca e salvamento sob a responsabilidade do nosso País em atendimento a acordos internacionais firmados pelo nosso governo. Para tal, estão previstos subsistemas com emprego, tanto de satélites de imageamento (ativo e passivo), para a vigilância marítima, quanto do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC) (CHAVES JUNIOR, 2013).

Com uma estrutura complexa equivalente, o Exército Brasileiro (EB) também projetou um sistema com o intuito de aumentar a capacidade de conter ou inibir a prática de ilícitos na faixa de fronteira, chamado de Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON). Consta desse projeto o emprego, também, de satélites de imageamento, com sensores ativos (radares) e sensores passivos (óticos), bem como do SGDC. Tanto o SisGAAz quanto o SISFRON têm previsão para a sua completa implantação até 2023 (LEITE, 2013).

Coube ao Comando da Aeronáutica a responsabilidade da vigilância do espaço aéreo brasileiro. Tal missão vem sendo realizada a contento, com o emprego dos centros integrados de controle do espaço aéreo (CINDACTA I, II, III e IV) que compõem o Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB) e o Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA) e contam com uma cobertura radar em todo o território nacional e sensores imageadores aerotransportado (ativo e passivo). Esses meios também são utilizados pelo Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), que, após a sua implantação, resultou numa redução de 60% de voos clandestinos (LEITE, 2013).

Essas necessidades vão ao encontro do que preconiza a Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2012, p.2), pois, segundo a Diretriz Estratégica (DE-3), as Forças Armadas têm que estar aptas a “desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras”.

Por conseguinte, enquanto a vigilância do espaço aéreo brasileiro vem sendo realizada com o apoio do SISDABRA e do SISCEAB, a nossa fronteira terrestre e as águas jurisdicionais continuam sendo pontos que fragilizam a capacidade de conservação da soberania nacional, a partir de um grande *big brother* sobre o nosso território (LEITE, 2013).

Outro parceiro importante que vem contribuir para o sucesso do programa espacial é o Ministério da Defesa, pois foi criado no seu âmbito, sob a coordenação do Comando da Aeronáutica, o Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE) visando atender às necessidades estratégicas das Forças Armadas. Grande parte das necessidades apontadas neste Programa, também, está prevista no PNAE, pois, como já mencionado, os sistemas espaciais têm emprego dual, tanto atendem às necessidades militares, como o controle e vigilância do território nacional, quanto à sociedade em geral, com o serviço de banda larga, monitoramento da cobertura vegetal, planejamento urbano, alerta para desastres ambientais, previsão de safras, entre outras. O PESE foi criado para atender a uma atribuição definida na END que designa o Comando da Aeronáutica como o responsável pelas atividades relacionadas ao Campo Espacial, com ênfase na defesa.

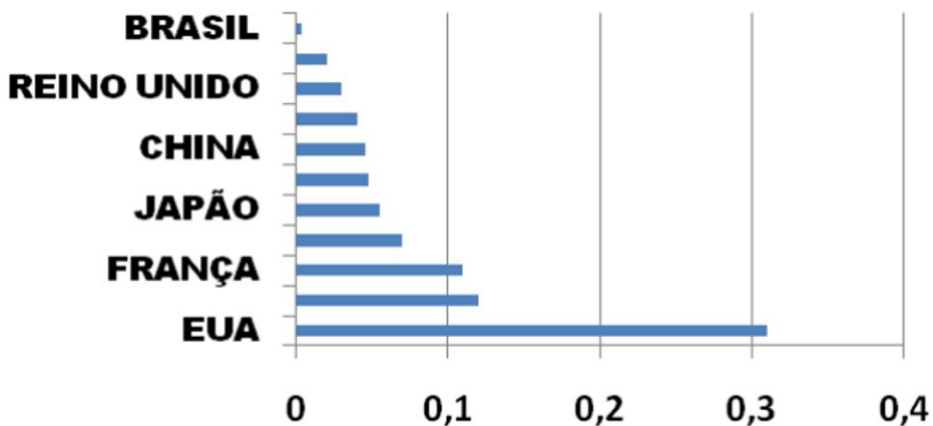
Portanto, vislumbro que uma parceria entre a Agência Espacial Brasileira e o Ministério da Defesa seja acordada para a construção do Satélite Geoestacionário de Meteorologia (GEOMET) e o Satélite de Observação da Terra por Radar (SAR) previstos tanto no PNAE quanto no PESE.

#### 4 CUSTOS ENVOLVIDOS

O caminho a ser percorrido para concluir todas as atividades previstas em um programa espacial completo, semelhante ao desenvolvido pelo Brasil, é extremamente extenso. Nosso País persegue esse objetivo desde os anos 60. As três primeiras décadas foram mais de aprendizagem e experimentos do que de resultados. No início, os projetos foram desenvolvidos de forma descentralizada, enquanto o então Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA) concentrava seus esforços no desenvolvimento de foguetes e dos centros de lançamento, e o INPE preocupava-se com a construção de sensores, satélites e suas aplicações. Entretanto, a criação do PNAE trouxe um novo alento ao programa espacial e funcionou como um ponto de inflexão em sua trajetória, pois passou a existir um órgão central, a AEB, responsável pela coordenação das suas atividades; constituiu também um alento por angariar recursos visando à continuação do programa.

Mas será que esses recursos estão sendo suficientes? A resposta pode ser obtida ao consultar a figura 3, que mostra os investimentos governamentais em porcentagem do PIB 2009.

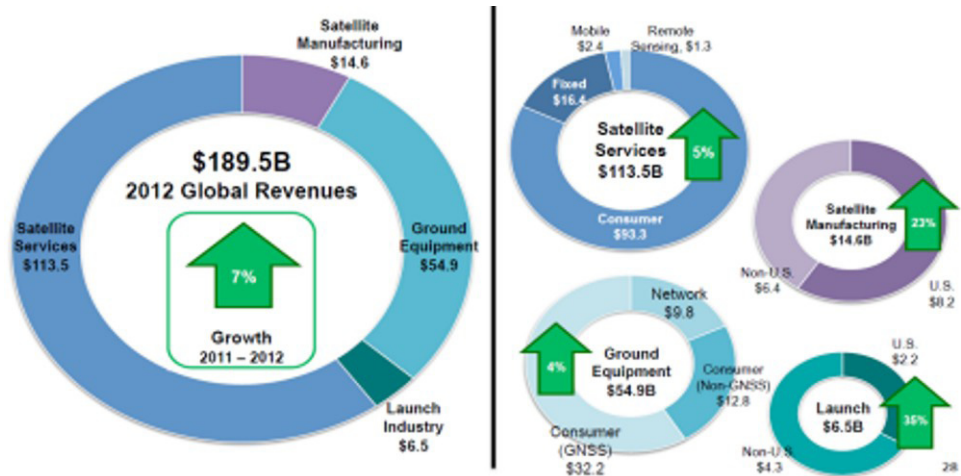
**Figura 3 – Participação do PIB no Programa Espacial**



Fonte: Euroconsult 2010.

Percebe-se que o Brasil tem investido pouco em relação aos principais centros detentores de programas espaciais. Muito embora os dados sejam de 2009, o Brasil não tem realizado um aporte financeiro significativo nos anos subsequentes capaz de mudar o quadro apresentado, como podemos verificar no gráfico 1.

Gráfico 1 – Recursos Financeiros do PNAE



Fonte: Elaborada pelo autor com dados extraídos do Portal da Transparência.

Verifica-se que os recursos financeiros disponíveis para conduzir um programa espacial da magnitude do brasileiro são aquém das necessidades previstas. Para minimizar o problema, adotou-se a estratégia de estabelecer parcerias para o desenvolvimento dos satélites de sensoriamento remoto do programa, aproveitando toda a capacidade dos chineses, cuja bagagem é, em grande parte, herdada dos russos.

Calcula-se que, como resultado dessa parceria, os dois países realizaram investimentos superiores a US\$ 300 milhões, cabendo ao Brasil 30% deste montante, na primeira fase do projeto (CBERS 1, 2 e 2B).

Com relação ao projeto com a Ucrânia, coube ao governo brasileiro o montante de US\$460 milhões, que representa 50% do capital social da empresa binacional ACS (OTERO, 2014).

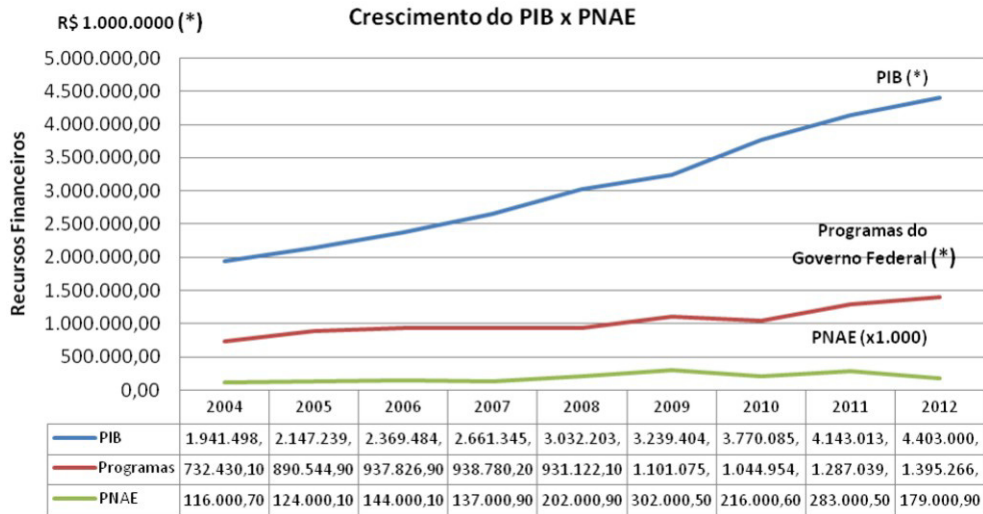
Fruto desses empreendimentos, o País estaria garantindo a sua autonomia no acesso ao espaço e, conseqüentemente, a sua soberania no campo da construção de satélites de sensoriamento remoto, além de uma receita considerável com a utilização comercial do seu centro para lançamento de satélites.

Constata-se, na figura 4, que o mercado que envolve o conjunto de atividades espaciais no mundo movimentou valores próximos aos US\$189.5 bilhões, sendo que, somente com o lançamento dos veículos espaciais, o custo é em torno de US\$25 mil por quilo, em função do tipo de satélite. Desse universo, o Brasil, com toda a capacitação adquirida a partir dos anos 60, participa de uma parcela pouco significativa de 1,9%. Pretende-se, nos próximos anos, incrementar a participação do País nesse mercado bilionário, pois, segundo Reginaldo dos Santos<sup>3</sup>, existe uma

3 Diretor brasileiro da Alcantara Cyclone Space (ACS)

expectativa de que o Complexo Espacial de Alcântara tenha condições de alcançar em médio prazo uma meta de cinco lançamentos por ano (DEFESANET, 2012).

**Figura 4 – Movimentação de Recursos da Indústria Espacial no Mundo**



Fonte: State of The Satellite Industry Report, 2013.

Almeja-se que, após a conclusão do centro de lançamento e do veículo espacial, o programa seja autosustentável, com previsão de retorno de investimento no longo prazo.

Essas são algumas das razões que motivaram o Brasil a decidir pelo emprego de satélites de sensoriamento remoto, de comunicações e de meteorologia para cumprir uma série de atividades afins, tais como proteção ambiental e marítima, exploração de recursos naturais, autonomia nas comunicações e na meteorologia, entre outras, visando atingir a “independência nacional, alcançada pela capacitação tecnológica autônoma, inclusive nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear”, conforme preconiza a Estratégia Nacional de Defesa - END (BRASIL, 2012, p.9).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, o domínio de tecnologia espacial é estratégico, de caráter geopolítico de grande relevância para a manutenção da segurança, da defesa e do desenvolvimento nacional. Temos como exemplo o episódio que ocorreu durante a Guerra das Malvinas. Em determinado momento do conflito, o Brasil perdeu acesso às informações de satélites do sistema meteorológico mundial, sonegadas à América do Sul como forma de privilegiar os ingleses em relação aos argentinos.

É evidente que a falta desses dados causaram sérios prejuízos na época ao País, mesmo não estando envolvido diretamente no conflito. Este fato só vem reforçar a ideia da importância da disponibilidade, por parte de qualquer nação, de alternativas próprias de acesso a informações, em particular àquelas fornecidas por sistemas espaciais (MEIRA FILHO, 1999).

Com relação à construção tanto dos satélites de sensoriamento remoto quanto dos veículos lançadores, o INPE e o DCTA têm adotado uma política de priorizar a contratação de serviços e equipamentos junto a empresas nacionais. Esse procedimento tem contribuído para o crescimento da indústria espacial brasileira e para a geração de empregos especializados. Para que se possa avaliar o valor agregado do produto espacial, verifica-se a partir da comparação do custo final em dólar americano por quilograma de um produto agrícola que é de 0,30; de um automóvel que é de 10; e de um satélite que é de 50.000<sup>4</sup>.

Não obstante, com a operação do SGDC, vislumbra-se, no futuro, a integração dos sistemas voltados para o controle e vigilância do nosso território, isto é: o SisGAAz, o SISFRON, além do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA) e do Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM), já existentes.

Os motivos listados já seriam suficientes para a continuação do Programa Espacial Brasileiro. Entretanto, observa-se a carência de uma política para garantir a sustentação e a continuidade do programa com o aporte sistemático dos recursos financeiros previstos nos cronogramas de implantação.

Sabe-se que, segundo o *Manual Básico da ESG*, Vol I, “a avaliação do Poder Nacional propicia o conhecimento dos recursos de que dispõe a nação e da viabilidade de sua aplicação”. Além disso, constam, também, no mesmo manual alguns fatores que são considerados para a avaliação do Poder Nacional, tais como: “o fato de que o Poder Nacional como um todo se destina a atender tanto às necessidades de Desenvolvimento quanto às de Segurança”.

Enfim, muito embora exista o entendimento de o Poder Nacional ser uno e indivisível, para a sua avaliação, didaticamente, é analisado a partir das cinco Expressões do Poder, que são: a Política, a Econômica, a Psicossocial, a Militar e a Científica e Tecnológica.

A partir da análise já apresentada, o Programa Espacial Brasileiro permeia todas as Expressões do Poder Nacional, em especial a Expressão Científica e Tecnológica, com a aquisição de tecnologia de ponta na construção de satélites, veículos espaciais, entre outras atividades afins; a Expressão Militar, no controle e vigilância do território nacional, no desenvolvimento de foguetes de médio alcance, entre outras; e a Expressão Econômica com o fomento da base industrial de defesa, por meio da participação de novos entrantes no mercado. Pode-se considerar que

---

4 “Setor Aeroespacial Brasileiro, Oportunidades e Desafios”, Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil, São José dos Campos, janeiro de 1998.



a Expressão Psicossocial também seja privilegiada a partir da geração de empregos especializados tanto na indústria espacial, com a construção subsistemas que compõem os satélites ou os veículos lançadores, quanto nas diversas aplicações, com imagens de satélites; e a Expressão Política, com o compartilhamento das imagens CBERS, sem custo para usuários nacionais e estrangeiros, em especial, da América do Sul e da África, além das parcerias internacionais realizadas com uma série de países, em que se destacam a China, a Ucrânia, a Rússia, a Argentina, a Índia, a Alemanha, o Canadá, a França, para a consecução de projetos previstos no PNAE (AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA, 2012).

Para finalizar, verifica-se que a sinergia proporcionada pelos dois programas (PNAE e PESE) vem trazer um novo alento às ambições do nosso País de realizar todas as fases de um programa espacial e ingressar no seleto grupo de países que dominam o ciclo completo de acesso ao espaço exterior, com benefícios não somente para toda a sociedade brasileira, mas também para a projeção do Brasil no cenário geopolítico internacional.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. *Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais*. Brasília, DF, 1994.

\_\_\_\_\_. *Programa Nacional de Atividades Espaciais: 2012-2021*. Brasília, DF, 2012.

\_\_\_\_\_. *Desafios do Programa Espacial Brasileiro*. Brasília, DF, 2011. p. 241, 248.

ALCANTARA: atraso emperra Projeto Espacial. *Defesanet*, Brasília, 7 jan. 2013. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/space/noticia/9211/ALCANTARA---Atraso-emperra-projeto-espacial-/>>. Acesso em 7 jan. 2013.

AMARAL, Roberto. Programa Espacial Brasileiro: impasses e alternativas. *América Latina em Movimento online*. Quito, [20--]. Disponível em: <<http://www.alainet.org/active/45124>> Acesso em: 15 de mar. 2011.

\_\_\_\_\_. *O projeto Cyclone-4, da Alcântara Cyclone Space, e a crise das Políticas Estratégicas: desafios do Programa Espacial Brasileiro*. Brasília: SAE, 2011. p. 241-248.

\_\_\_\_\_. As obras atuais do Programa Espacial no MA configuram invasão de terras quilombolas? *Poder Aéreo*, 2009. Disponível em:< <http://www.aereo.jor.br/2009/02/28/as-obras-atuais-do-programa-espacial-no-ma-configuram-invasao-de-terras-quilombolas>>. Acesso em: 28 fev. 2009.

BARTELS, Walter. Cenário atual e perspectivas da Indústria Aeronáutica Brasileira. In: SEMINÁRIO O ADENSAMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DA INDÚSTRIA AERONÁUTICA, 2004. Rio de Janeiro. *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro: BNDES, 2004. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/aer\\_AIAB.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/aer_AIAB.pdf)>. Acesso em: 15 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. *Estratégia Nacional de Defesa*. Brasília, DF, 2012.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Assuntos Estratégicos. *Desafios do Programa Espacial Brasileiro*. Brasília, DF, 2011. p. 59-76.

BRASIL. Decreto nº 7.769, de 28 de junho de 2012. Dispõe sobre a gestão do planejamento, da construção e do lançamento do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações. Brasília, 2012.

BRASIL. Decreto nº 5.436, de 28 de abril de 2005. Promulga o Tratado entre a República Federativa do Brasil e a Ucrânia sobre Cooperação de Longo Prazo na Utilização do Veículo de Lançamentos Cyclone-4 no Centro de Lançamento de Alcântara, assinado em Brasília, em 21 de outubro de 2003. Brasília, 2005.

CHAVES JUNIOR, Sergio Fernando de Amaral. *Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAz): o passo inicial para o efetivo controle da área marítima brasileira*. 2013, 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia) - Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2013.

COSTA, Raymundo; SILVEIRA, Virginia. Governo quer concentrar área espacial. *Valor Econômico*. São Paulo, 23 nov. 2010. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/858781/governo-quer-concentrar-area-espacial>>. Acesso em: 23 nov. 2010.

ESPAÇO: parceria entre Brasil e Ucrânia para lançar foguetes enfrenta atraso. *Notícias Terra*, São Paulo, 21 out. 2013. Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/ciencia/espaco/parceria-entre-brasil-e-ucrania-para-lancarfoguetesenfrentaatraso,b3d9923936ad1410VgnVCM5000009ccceb0aRCRD.html>>. Acesso em: 21 out. 2013.

ESTADOS UNIDOS. Presidencial. *Presidential Decision Directive/NSC-23*. Washington, mar. 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). Disponível em: <<http://www.cbers.inpe.br>>. Acesso em: 09 dez. 2013.

LEITE, A. P. *O projeto piloto do Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteira: concepção e situação atual*. 2013. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia)—Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2013.

MEIRA FILHO, Luiz Gylvan; FORTES, Lauro Tadeu Guimarães; BARCELOS, Eduardo Dorneles. O caráter estratégico das atividades espaciais. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, n. 7, out. 1999.

MONSERRAT, José Filho. Relações entre direito espacial e direito do desenvolvimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 58., 2006. Florianópolis. [*Texto apresentado...*] Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

NEHER, Clarissa. Falha na China mantém Brasil dependente de satélites estrangeiros. *D. W.: Made for Minds*, [S. l.], 2013. Disponível em: <<http://dw.de/p/1Awjs>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

OLIVEIRA, Maria da Conceição C. *História em Projetos*: Brasil terá que se explicar ante a OEA violações contra comunidades quilombolas e acordo com a Ucrânia. Disponível em: <<http://historiaemprojetos.blogspot.com.br/2008/10/lideranas-quilombolas-na-sede-da-oea.html>>. Acesso em: 27 out. 2008.

OTERO, Augusto Luiz de Castro. *Cyclone 4*: impactos em investimento e prazo para o desenvolvimento e industrialização de veículos lançadores nacionais. 2014. 59 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Altos Estudos de Política e Estratégia)—Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro, 2014.

POLÍTICA ESPACIAL. In: AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/politica-espacial>>. Acesso em: 23 dez. 2013.

PROJETO para lançar satélite de base no Maranhão trava. *Defesanet*, Brasília, 13 jun. 2012. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/space/noticia/6412/Projeto-para-lancar-sat>>. Acesso em: 13 jun. 2012.

RELATÓRIO 2007. In: AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/area/download/relatorio2007>>. Acesso em: 5 mar. 2007.

RIBEIRO, Tiago da Silva. Veículos lançadores de satélites: cenário atual e futuro. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, n. 7, out. 1999.

SARDENBERG, R. M. O Brasil e as atividades espaciais. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, n. 7, out. 1999.

SATÉLITE brasileiro é lançado com sucesso na China. *Estadão*, São Paulo, 9 mar. 2014. Disponível em: <<http://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,satelite-brasileiro-e-lancado-com-sucesso-na-china>>. Acesso em: 9 mar. 2014.

SATELLITE-BASED earth observation: market prospects to 2023. 7th ed. [S.l.]: Euroconsult, 2014.

SGDC: Visiona assina contrato com fornecedores. *Defesanet*, Brasília, 12 dez. 2013. Disponível em: <<http://www.defesanet.com.br/space/noticia/13444/SGDC---Visiona-assina-contratos-com-fornecedores>>. Acesso em 12 dez. 2013.

SILVA FILHO, Durval Henriques da. Considerações sobre a comercialização do Centro de Lançamento de Alcântara. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, n. 7, out. 1999.

SILVEIRA, Virginia. Satélite favorece indústria brasileira. *Valor Econômico*, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/3364298/satelite-favorece-industria-brasileira>>. Acesso em: 6 dez. 2013.

\_\_\_\_\_. Satélite para comunicação será comprado no exterior. *Valor Econômico*, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/1016680/satelite-para-comunicacao-sera-comprado-no-exterior>>. Acesso em: 27 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Brasil e Ucrânia ampliam capital da binacional ACS. *Valor Econômico*, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/empresas/3156356/brasil-e-ucrania-ampliam-capital-da-binacional-ac>>. Acesso em: 11 jun. 2013.