

Andrade, Israel de Oliveira; Cruz, Rogério Luiz Veríssimo; Hillebrand, Giovanni Roriz Lyra; Soares, Matheus Augusto

Working Paper

O Centro de Lançamento de Alcântara: Abertura para o mercado internacional de satélites e salvaguardas para a soberania nacional

Texto para Discussão, No. 2423

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Andrade, Israel de Oliveira; Cruz, Rogério Luiz Veríssimo; Hillebrand, Giovanni Roriz Lyra; Soares, Matheus Augusto (2018) : O Centro de Lançamento de Alcântara: Abertura para o mercado internacional de satélites e salvaguardas para a soberania nacional, Texto para Discussão, No. 2423, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/211374>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

TEXTO PARA **DISCUSSÃO**

2423

**O CENTRO DE LANÇAMENTO
DE ALCÂNTARA: ABERTURA PARA
O MERCADO INTERNACIONAL
DE SATÉLITES E SALVAGUARDAS
PARA A SOBERANIA NACIONAL**

**Israel de Oliveira Andrade
Rogério Luiz Veríssimo Cruz
Giovanni Roriz Lyra Hillebrand
Matheus Augusto Soares**



O CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA: ABERTURA PARA O MERCADO INTERNACIONAL DE SATÉLITES E SALVAGUARDAS PARA A SOBERANIA NACIONAL¹

Israel de Oliveira Andrade²
Rogério Luiz Veríssimo Cruz³
Giovanni Roriz Lyra Hillebrand⁴
Matheus Augusto Soares⁵

-
1. Os autores agradecem as contribuições técnicas do Tenente-Brigadeiro do Ar Carlos Augusto Amaral Oliveira, secretário-geral do Ministério da Defesa; do Major-Brigadeiro do Ar Luiz Fernando de Aguiar, presidente da Comissão de Coordenação e Implantação de Sistemas Espaciais (CCISE); dos Brigadeiros do Ar Antonio Ramirez Lorenzo e Maurício Augusto Silveira de Medeiros; do Coronel Luciano Valentim Rechiuti, comandante do Centro de Lançamento de Alcântara; dos doutores Petrônio Noronha de Souza, diretor de Política Espacial e Investimentos Estratégicos; Carlos Alberto Gurgel Veras, diretor de Satélites, Aplicações e Desenvolvimento; Michele Cristina Silva Melo, coordenadora de Políticas, Planos e Investimentos; Jaime Augusto da Silva, coordenador de Transporte Espacial; e de Raimundo Nonato Fialho Mussi, da Agência Espacial Brasileira. Os autores isentam todos os profissionais e especialistas anteriormente citados de quaisquer erros ou omissões eventualmente ocorridas neste trabalho e assumem a inteira responsabilidade por quaisquer imperfeições remanescentes.
 2. Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.
 3. Diretor de transporte espacial e licenciamento da Agência Espacial Brasileira (AEB).
 4. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Diset/Ipea.
 5. Pesquisador do PNPD na Diset/Ipea.

**Ministério do Planejamento,
Desenvolvimento e Gestão**
Ministro Esteves Pedro Colnago Junior

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Ernesto Lozardo

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Rogério Boueri Miranda

**Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das
Instituições e da Democracia**
Alexandre de Ávila Gomide

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
José Ronaldo de Castro Souza Júnior

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas
e Ambientais**
Alexandre Xavier Ywata de Carvalho

**Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação
e Infraestrutura**
Fabiano Mezadre Pompermayer

Diretora de Estudos e Políticas Sociais
Lenita Maria Turchi

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas e
Políticas Internacionais**
Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação
Mylena Pinheiro Fiori

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>
URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2018

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: F52; F53; H56; O3.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 7 |
| 2 O PROGRAMA NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS | 8 |
| 3 PERSPECTIVAS PARA O CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA | 18 |
| 4 CONCLUSÃO | 42 |
| REFERÊNCIAS | 44 |
| BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR | 50 |

SINOPSE

Desde o século XX, as atividades espaciais têm se mostrado fundamentais para setores como defesa, comunicações e meteorologia, bem como para tarefas do cotidiano e operações de observação e posicionamento. O propósito inicial deste trabalho é detalhar as principais características do Programa Espacial Brasileiro (PEB), apresentando o histórico nacional de desenvolvimento das atividades espaciais e os principais órgãos nacionais que participam do setor espacial. Este *Texto para Discussão* pretende, ainda, expor um panorama mercadológico do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) e os possíveis modelos de negócio para sua exploração comercial, em face das oportunidades de participação do Brasil no mercado de lançamento de satélites e microsatélites. Após uma investigação sobre os principais desafios para o PEB, conclui-se que a comercialização do CLA, bem como a reestruturação da governança espacial e a consolidação do Centro Espacial de Alcântara (CEA), representa um importante passo para o fortalecimento deste setor no país.

Palavras-chave: Programa Espacial Brasileiro; política espacial brasileira; Centro de Lançamento de Alcântara; satélites; setor aeroespacial.

ABSTRACT

Space activities have been fundamental for defense, communications and meteorology sectors – as well as for observation and positioning operations and for daily life activities. The initial purpose of this paper is to detail the main characteristics of the Brazilian Space Program (PEB, in Portuguese), presenting Brazilian previous experience in space activities and relevant government bodies in the space sector. This text also means to present Alcântara Launching Center (CLA, in Portuguese) marketing points of view and the possible business models for its commercial exploration, considering the opportunities for Brazil to take part in the satellite and microsatellite launching market. After a further investigation about the main challenges for PEB, it concludes that CLA commercialization, as well as the ongoing space governance redesign and the consolidation of Alcântara Space Center (CEA, in Portuguese), represents an important milestone in the strengthening of the space sector in Brazil.

Keywords: Brazilian Space Program; Alcântara Launching Center; space industry; space activities; satellites; aerospace.

1 INTRODUÇÃO

Fundamentais para setores como defesa, comunicações e meteorologia, bem como para tarefas de observação e posicionamento, as atividades espaciais demandam avançadas tecnologias para que possam ser executadas com eficácia. Tanto para a realização de pesquisas científicas no espaço quanto para o lançamento de satélites em diferentes órbitas, mostra-se necessário o aprimoramento da política específica para tais atividades, pautado por um programa espacial com metas bem definidas. Ademais, um orçamento exclusivo para a pesquisa espacial e uma governança bem delimitada entre os órgãos que atuam no setor também são fundamentais para o aperfeiçoamento das atividades relacionadas ao espaço.

Este trabalho pretende, inicialmente, detalhar as principais características do programa espacial brasileiro, apresentando o histórico nacional de desenvolvimento das atividades espaciais, os principais órgãos envolvidos e as perspectivas do país no setor de lançamento de foguetes e satélites. Nesse sentido, maior enfoque será dado ao Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), tendo em vista as tratativas correntes para o seu uso comercial, inclusive com governos e empresas estrangeiras.

Desse modo, este texto tem como objetivo entender o que a eventual comercialização do CLA significa econômica, estratégica e politicamente para o Brasil. Busca-se, assim, maior compreensão a respeito dessas negociações, tendo em vista as críticas de que tal movimento poderia representar uma ameaça à soberania nacional, bem como os benefícios que a conclusão de possíveis negociações traria ao país.

Pretende-se, portanto, apresentar um panorama mercadológico do CLA e os possíveis modelos de negócio para sua exploração comercial, em face das oportunidades de participação do Brasil no mercado de lançamento de satélites e microssatélites. Para tanto, será realizado um levantamento das forças e fraquezas do centro, além das oportunidades e ameaças existentes nesse mercado. Assim, busca-se compreender de que maneira o Brasil pode participar do mercado de lançamentos espaciais sem que questões de defesa nacional e soberania sejam afetadas.

2 O PROGRAMA NACIONAL DE ATIVIDADES ESPACIAIS

O Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), cuja programação é decenal, consiste no principal instrumento de planejamento e execução da Política Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (PNDAE), instituída em 8 de dezembro de 1994 (Brasil, 1994).¹ A PNDAE estabelece objetivos e diretrizes para os projetos nacionais relativos à área espacial, sendo a Agência Espacial Brasileira (AEB) o órgão responsável por eventuais atualizações.

Em prosseguimento à criação da PNDAE, o governo brasileiro instituiu o Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (SINDAE) em 10 de julho de 1996, conforme definido na lei de criação da AEB, por meio da qual se estabeleceu que as atividades espaciais brasileiras seriam organizadas de forma sistêmica. Na figura 1, apresenta-se a estrutura do SINDAE, conforme o Decreto nº 1.953/1996, responsável por sua criação (Brasil, 1996).

Autarquia vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), a AEB é o órgão central e responsável pela coordenação geral do SINDAE. Ademais, destacam-se, nessa estrutura: *i*) o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA); *ii*) o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE); *iii*) o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) e o CLA, vinculados ao Ministério da Defesa (MD); e *iv*) o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), subordinado ao MCTIC. O setor industrial e as universidades complementam o SINDAE, permitindo uma maior integração das políticas espaciais com a sociedade e com o desenvolvimento científico-tecnológico nacional (AEB, 2018).

Seguem-se, a fim de maior entendimento das atividades espaciais brasileiras, o seu histórico e uma breve apresentação dos principais órgãos relacionados à política espacial no país. No que concerne ao CLA, por ser objeto de estudo deste texto, haverá, em seção posterior, maior aprofundamento no que tange às suas perspectivas para o futuro.

1. O PNAE está, atualmente, em seu decênio 2012-2021, e está disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2013/03/PNAE-Portugues.pdf>>.

FIGURA 1
Estrutura do SINDAE



Fonte: AEB (2018).

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

2.1 Institucionalização das atividades espaciais no Brasil

Além de indicar a importância estratégica das Forças Armadas do país para sua política externa, a participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial significou, também, o contato de oficiais brasileiros da Força Expedicionária Brasileira (FEB) com as armas mais modernas da época (Castro, 2003). Desse modo, ao fim da conflagração, os militares do país passaram a ter maior interesse em tecnologias inovadoras e a investir em diferentes áreas de pesquisa, entre elas, a espacial.

Em 1949, alunos de engenharia industrial da Escola Técnica do Exército (ETE), atual Instituto Militar de Engenharia (IME), construíram e lançaram um pequeno foguete experimental, o primeiro lançado em solo nacional. Ao longo da década de 1950, as atividades espaciais brasileiras concentraram-se na ETE, que lançou, em 1957, um foguete de dois estágios, cujo alcance era de 30 km de altitude. Entre 1949 e 1972, o

programa espacial do Exército produziu e testou 33 artefatos de combustível sólido, o que foi fundamental para a entrada do Brasil no campo de pesquisas espaciais (Castro, 2003).

Na década de 1960, a Marinha também desenvolveu seu próprio programa de pesquisas espaciais – Sondagem Meteorológica da Marinha (SOMMA) –, com foco na produção de pequenos foguetes de sondagem meteorológica. O objetivo científico desses artefatos estava ligado exclusivamente à medição de velocidade dos ventos, exigindo, por isso, menor complexidade em relação aos foguetes desenvolvidos pelo Exército Brasileiro (Castro, 2003).

Em 1961, o presidente Jânio Quadros instituiu o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE),² primeiro órgão voltado para atividades dessa seara. O grupo estaria subordinado ao então Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq)³ e, devido à proximidade deste com a Força Aérea Brasileira (FAB), à época, seus principais agentes seriam o Ministério da Aeronáutica, o Centro Tecnológico da Aeronáutica (CTA) e o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) (Brasil, 1961).

A partir da institucionalização, a política brasileira para o espaço passou a ter, também, participação civil, voltada para as pesquisas espaciais e atmosféricas. O GOCNAE seria extinto em 1971, em uma reforma administrativa do setor espacial, dando lugar ao INPE,⁴ também vinculado ao CNPq. No âmbito militar, o Grupo de Trabalho e Estudos de Projetos Especiais (GTEPE)⁵ foi criado em 1964, sendo subordinado ao Estado Maior da Aeronáutica, viabilizando a participação nacional em atividades de pesquisas espaciais internacionais (Gouveia, 2003).

2. Por meio do Decreto nº 51.133, de 1961.

3. Atualmente denominado Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A sigla CNPq foi mantida do nome original, mesmo após a alteração.

4. À época denominado somente Instituto de Pesquisas Espaciais (mas já com a sigla INPE), conforme estabelecia o Decreto nº 68.532, de 22 de abril de 1971 (Brasil, 1971). Apenas em 1990 o INPE viria a se chamar Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

5. A utilização do termo “Especiais”, e não “Espaciais”, tinha o intuito de evitar reações contrárias às pesquisas espaciais na Aeronáutica. Em 1966, contudo, o grupo teve seu nome alterado para Grupo Executivo de Trabalho e Estudos de Projetos Espaciais (GETEPE). Em 1971, na mesma reforma responsável pela substituição do GOCNAE pelo INPE, o GETEPE foi transformado no Instituto de Atividades Espaciais (IAE).

Ainda em 1964, teve início a construção do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), no Rio Grande do Norte. Fundado em 1965, tornou-se o primeiro centro de lançamento da América do Sul, concentrando o lançamento de foguetes de pequeno e médio portes.

No início da década seguinte, a fim de assessorar o presidente da República na elaboração e na consecução da política espacial do país, foi criada a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE) (Brasil, 1971).⁶ Ao longo dos anos 1970, o órgão realizou seminários sobre as atividades espaciais no país, que resultaram na proposta da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), aprovada pelo Poder Executivo em 1980.

Entre as principais metas da MECB, constavam: *i*) a construção de um novo centro de lançamento de foguetes, em área mais remota que o CLBI, de maneira a permitir que foguetes de grande porte fossem lançados; *ii*) o desenvolvimento de um veículo capaz de colocar satélites em órbita, o Veículo Lançador de Satélites (VLS); e *iii*) o desenvolvimento de dois satélites de coleta de dados ambientais e outros dois para sensoriamento remoto. A MECB, portanto, serviu como importante base para as atividades espaciais brasileiras desde a década de 1980 – tendo evoluído, na década de 1990, para o PNAE, que propiciou a criação da Agência Espacial Brasileira.

As atividades espaciais no Brasil foram marcadas, nos anos 1980, pela construção do CLA, localizado no estado do Maranhão. Ainda que o Grupo para Implantação do Campo de Lançamento de Alcântara tenha sido criado em 1982, e que em 1º de março de 1983 o centro tenha sido oficialmente inaugurado, ele só se tornou operacional em novembro de 1989, com o lançamento dos primeiros foguetes do local.

A AEB, órgão central do SINDAE, foi instituída em 1994, com o propósito de coordenar as atividades espaciais no país. Ademais, sua criação significou, ainda, o aumento da participação civil no programa espacial nacional.

O ano de 2006 representou um marco positivo para as atividades espaciais brasileiras. O tenente-coronel Marcos Pontes, primeiro astronauta da AEB, tornou-se o

6. Por meio do Decreto nº 68.099, de 1971.

primeiro brasileiro a ir ao espaço, onde ficou, ao longo de oito dias, a bordo da Estação Espacial Internacional (NASA, 2006; AEB, 2011).⁷

Como parte da Missão Centenário, sob o âmbito do Programa Microgravidade da AEB, o astronauta realizou oito experimentos selecionados pela agência e desenvolvidos por instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); o Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA), vinculado ao MCTIC; o INPE; a Secretaria de Educação de São José dos Campos; a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (AEB, 2011).⁸

2.2 O novo modelo de governança do setor espacial

A fim de otimizar o processo decisório no que tange às questões espaciais – como o exame e a assinatura de acordos internacionais e a definição de orçamentos e prioridades –, está em curso a análise de uma proposta que visa a reestruturação do sistema de governança no setor. Nesse sentido, pretende-se criar o Conselho Nacional do Espaço (CNE), um organismo multiministerial que seria responsável por prover diretrizes estratégicas para o Programa Espacial Brasileiro (PEB) e acompanhar sua implementação, de modo a manter as questões espaciais próximas da Presidência da República. Além disso, existe a previsão de criar, também, o Comitê Executivo do Espaço (CEE), com o objetivo de providenciar direcionamento tático para o PEB. Com um enfoque mais operacional, o CEE deverá ser administrado pelo presidente da AEB, e contará com a participação do INPE, do MCTIC, do MD e do Ministério das Relações Exteriores (MRE), entre outros órgãos do governo, da indústria e da comunidade científica (AEB, 2018).

Visando consolidar a reestruturação da governança do setor espacial no Brasil, foi publicado, em fevereiro de 2018, o Decreto nº 9.279, que criou o Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro (CDPEB), coordenado pelo Chefe do Gabinete de Segurança Institucional (GSI) da Presidência da República e

7. Faz-se importante salientar que a missão de Marcos Pontes foi executada, em sua totalidade, por meio de contrato da AEB com a Agência Espacial Russa (Roscosmos). Desse modo, o transporte até a Estação Espacial Internacional foi realizado na nave russa Soyuz, e todos os experimentos foram empreendidos no segmento russo da estação.

8. Os experimentos realizados por Marcos Pontes durante a Missão Centenário foram: *i)* efeito da gravidade na cinética das enzimas; *ii)* nuvens de interação proteica; *iii)* danos e reparos no DNA na microgravidade; *iv)* teste de evaporadores capilares em ambiente de microgravidade; *v)* minitubos de calor; *vi)* germinação de sementes em microgravidade; *vii)* germinação de sementes de feijão; e *viii)* cromatografia da clorofila.

tem como membros titulares, ainda, os ministros da Defesa; das Relações Exteriores; do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão; e da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, além do chefe da Casa Civil da Presidência da República. O principal propósito do CDPEB é fixar, em no máximo um ano, diretrizes e metas para a potencialização do PEB e supervisionar a execução das medidas propostas para essa finalidade – ou seja, definir, por meio de resoluções, entre outras medidas, a nova estrutura de governança do programa (Brasil, 2018a).⁹

A partir do novo modelo de governança, há a expectativa de que o PEB será dotado de maior dinamismo, sendo fortalecido e potencializado. Para tanto, porém, faz-se necessário que um projeto de lei seja apresentado ao Congresso Nacional e aprovado pelo Poder Legislativo. Nesse contexto, trabalha-se com a perspectiva de que as mudanças garantirão maior fluidez ao processo decisório relacionado ao tema, refletindo nos projetos atualmente desenvolvidos pelos órgãos responsáveis pelas atividades espaciais – em especial a AEB, o INPE e o DCTA.

A fim de explorar os três eixos estratégicos do PEB – satélites e suas aplicações, lançadores e centros de lançamento –, este *Texto para Discussão* apresentará os projetos prioritários relativos a veículos lançadores e a satélites já desenvolvidos e em desenvolvimento no âmbito do programa. Em uma seção posterior, serão aprofundados os aspectos relacionados aos centros de lançamento – com destaque especial ao CLA.

2.3 O desenvolvimento de veículos lançadores e de satélites no Brasil

Buscando alcançar uma das metas da MECB, referente ao desenvolvimento do VLS, as tentativas de lançamento iniciaram-se em 1997, a partir do CLA, durante a Operação Brasil, com o VLS-1 V01, que não obteve êxito completo após um dos motores propulsores ter falhado no momento da decolagem. Fora da trajetória programada, o foguete ainda alcançou mais de 3 mil metros de altitude, mas, existindo o risco de cair sobre o continente, a ordem de autodestruição foi acionada. Além do próprio lançador, o Satélite de Coleta de Dados 2A (SCD-2A), que estava a bordo, também foi perdido.

9. Ainda em 2015, o MD e o MCTIC criaram o Grupo de Trabalho Interministerial para o Setor Espacial. Instituído com o objetivo de promover o aprimoramento do PNAE, da PNDAE e do Programa Estratégico de Sistemas Espaciais (PESE), ele teve como um de seus propósitos dar início à revisão do modelo de governança para as atividades espaciais no Brasil (Brasil, 2015).

A segunda tentativa de lançamento do VLS ocorreu em 1999, ao longo da Operação Almenara. O VLS-1 V02 foi lançado com sucesso, mas apresentou uma falha em seu sistema pirotécnico, ocasionando sua explosão. A fim de evitar que suas partes pudessem atingir o solo, determinou-se a ativação de seu sistema de autodestruição, cerca de três minutos após o lançamento. A bordo, estava o Satélite de Aplicações Científicas 2 (SACI-2), desenvolvido pelo INPE. Assim como na primeira tentativa, apesar da adversidade, não houve vítimas ou danos ao centro de lançamento.

A despeito das falhas ocorridas no âmbito do VLS descritas anteriormente, deve-se destacar que as operações foram efetivamente realizadas e proporcionaram uma grande absorção de conhecimento para o setor aeroespacial do país. As atividades espaciais acompanham, intrinsecamente, elevados riscos, especialmente em decorrência da complexidade tecnológica envolvida em todas as etapas do ciclo, de modo que poucos países possuem autonomia na produção de lançadores e artefatos. Os relativos insucessos nos lançamentos, portanto, carregam consigo importantes aprendizados, já que permitem o teste de diferentes procedimentos da operação e o aprimoramento das futuras versões desenvolvidas.

Em 22 de agosto de 2003, quando o foguete VLS-1 V03 estava sendo preparado para a terceira tentativa, ocorreu um acidente de grandes proporções dias antes da data prevista para o lançamento. Durante as atividades da Operação São Luís, houve uma ignição acidental do primeiro estágio do foguete, causando um grande incêndio na plataforma de integração e o óbito de 21 técnicos brasileiros, bem como a destruição do foguete, dos dois satélites a bordo – Satélite Tecnológico (SATEC) e UNOSAT – e de estruturas da plataforma de lançamento.

A fim de compreender as causas do acidente, foi formada uma comissão de militares, pesquisadores e representantes da comunidade científica e das famílias das vítimas. Apesar dos esforços de apuração, o relatório final da investigação, apresentado em 2004, não pôde confirmar, com precisão, nenhuma das hipóteses levantadas para o ocorrido. No entanto, foram identificadas falhas latentes, ou seja, “medidas adotadas ou decisões tomadas (...) antes do acidente, cujas consequências podem permanecer latentes por longo período” (Brasil, 2004, p. 99).

O relatório destaca, ainda, a escassez de recursos humanos e materiais, o que pode ter dificultado a percepção da degradação das condições de trabalho e de segurança.

Identificou-se, nesse sentido, “expressiva defasagem entre os recursos humanos e materiais previstos como necessários ao projeto e os efetivamente disponíveis” (Brasil, 2004, p. 101). A falta de recursos financeiros, a política de restrição à contratação de recursos humanos e a vulnerabilidade do sistema de segurança do trabalho foram apontadas como fatores que influenciaram negativamente o projeto e que têm vinculações com o acidente (Brasil, 2004).

Como consequência dos desafios tecnológicos enfrentados pelo projeto do VLS e dos recursos humanos e financeiros limitados, optou-se por uma mudança de estratégia no desenvolvimento de lançadores e o projeto foi readequado com foco no rápido desenvolvimento dos microssatélites. Identificando-se nesse crescente mercado uma interessante oportunidade de inserção, deu-se início ao projeto do Veículo Lançador de Microssatélites (VLM), o qual se encontra em desenvolvimento e tem seu primeiro lançamento previsto para 2021.

Ainda na área de lançadores, merece menção o bem-sucedido veículo suborbital nacional denominado VSB-30. O foguete é desenvolvido em parceria com a Agência Espacial Alemã (Deutschen Zentrums für Luft und Raumfahrt – DLR), tendo sido certificado no Brasil e na Europa e exportado com sucesso. Com mais de vinte lançamentos de sucesso, trata-se de um veículo lançador de grande importância e eficácia para a realização de experimentos de microgravidade.

No que tange ao desenvolvimento e à operação de satélites, os primeiros instrumentos efetivamente operados por brasileiros remontam à década de 1980. Em 1985, o Brasil lançou, do Centro Espacial de Kourou, na Guiana Francesa, a bordo do veículo lançador (foguete) Ariane 2, da Agência Espacial Europeia, seu primeiro satélite de comunicação, o Brasilsat A1, que foi fabricado pela empresa canadense Spar Aerospace. O satélite tinha aplicação na área de comunicação e fornecia serviços de telefonia, televisão, radiodifusão e transmissão de dados, sendo operado pela Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel). A empresa – atualmente Embratel Star One – segue atuando no setor, tendo lançado doze satélites até o momento.¹⁰

10. O satélite operado pela Embratel Star One que teve lançamento mais recente é o Star One D1, colocado em órbita em dezembro de 2016. O Star One D2 está em construção e tem o lançamento previsto para 2019.

Em 1993, foi lançado o primeiro satélite desenvolvido no Brasil, o SCD-1. Projetado, construído e integrado por técnicos e engenheiros do INPE, o artefato foi acoplado ao foguete norte-americano Pegasus, cujo lançamento ocorreu a partir de um avião B52, da agência espacial daquele país (National Aeronautics and Space Administration – NASA). Previsto para operar durante um ano, o SCD-1 ainda se encontra ativo.¹¹

O começo da operação do SCD-1 marcou o início do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais (SBCDA), que consiste em uma rede de satélites os quais retransmitem dados ambientais recebidos de diversas plataformas espalhadas pelo território nacional. Ocorre, assim, a retransmissão de informações referentes à qualidade e ao nível da água em rios e represas, à precipitação pluviométrica, à pressão atmosférica, à intensidade da radiação solar, entre outros. Atualmente, além do SCD-1, os satélites SCD-2 (1998) e CBERS-1 (1999) fazem parte do SBCDA.¹²

Ainda no final da década de 1980, o Brasil assinou com a China um acordo de parceria, envolvendo o INPE e a Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (CAST). Denominado Programa CBERS¹³ (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), o compromisso bilateral previa, inicialmente, a construção de dois satélites avançados de sensoriamento remoto, visando a implantação de um sistema completo desse tipo de sensoriamento. Com um investimento de mais de US\$ 300 milhões, a parceria estabeleceu um sistema de responsabilidades divididas (30% brasileiro e 70% chinês), rompendo padrões que costumavam restringir a transferência de tecnologia nos acordos internacionais e promovendo forte intercâmbio entre pesquisadores de nacionalidades diferentes.¹⁴

Primeiros produtos da parceria sino-brasileira, os satélites de sensoriamento remoto CBERS-1 e CBERS-2 foram desenvolvidos com o objetivo de atender às necessidades de ambos os países – como expandir o SBCDA, no caso do Brasil. Os lançamentos ocorreram em 1999 e 2003, respectivamente. Buscando oportunizar a continuidade do programa, os dois países celebraram, em 2002, a sua ampliação. Nesse sentido, dois novos satélites (CBERS-3 e CBERS-4) seriam

11. Disponível em: <http://www.inpe.br/scd1/site_scd/historico.htm>.

12. Disponível em: <http://www.inpe.br/scd1/site_scd/historico.htm>.

13. A sigla deriva no nome do programa em inglês – China-Brazil Earth Resources Satellite.

14. Disponível em: <http://www.inpe.br/scd1/site_scd/historico.htm>.

construídos e lançados por meio da parceria, a partir de uma divisão equânime de investimentos (50% do Brasil, 50% da China). Com a aproximação do fim da vida útil do CBERS-2, os países optaram pela construção do satélite CBERS-2B, lançado em 2007, anteriormente aos dois novos satélites acordados no início da década, que exigiriam mais tempo por apresentarem mudanças substanciais em relação a seus predecessores (INPE, 2018).

Dando início à segunda geração dos satélites CBERS, o CBERS-3 foi lançado em dezembro de 2013, porém, devido a uma falha no veículo lançador, não pôde alcançar a velocidade mínima para sua manutenção na órbita prevista, resultando em sua reentrada na atmosfera. Em dezembro de 2014, por sua vez, o lançamento do CBERS-4 foi realizado com sucesso. Esse satélite foi projetado para uma vida útil aproximada de três anos – prazo que venceu no fim de 2017 –, mas permanece operacional. O lançamento do CBERS-4A, que o substituirá e será o sexto do programa sino-brasileiro, está previsto para o primeiro semestre de 2019 (INPE, 2018).

É importante destacar que o programa CBERS representa um importante movimento de cooperação do Brasil no setor espacial, a exemplo da parceria com a Alemanha para o desenvolvimento do VSB-30. A participação brasileira abrange não somente o investimento de recursos, mas o fornecimento de equipamentos e a construção dos satélites. Além disso, sendo um projeto de desenvolvimento conjunto, o programa também inclui componentes de capacitação técnica, promovendo o aprimoramento de recursos humanos dos dois países na área. No âmbito do acordo, ressalta-se o fato de que todos os lançamentos, até o momento, ocorreram em centros espaciais chineses. A operação dos satélites é dividida igualmente entre Brasil e China: a cada seis meses, ocorre a troca do comando operacional (INPE, 2018).

Em 2017, o Brasil colocou em órbita o seu primeiro equipamento geoestacionário de uso civil e militar. Lançado do Centro Espacial de Kourou, na Guiana Francesa, o Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações (SGDC-1) foi construído pela empresa francesa Thales Alenia Space e será utilizado pelas Forças Armadas para comunicações sensíveis e estratégicas, bem como possibilitará a implementação do Plano Nacional de Banda Larga (PNBL) pelo governo brasileiro, garantindo acesso à internet banda larga em zonas remotas do país (AEB, 2017c).

A construção e a operação de satélites de diferentes modelos e funções consistem em uma atividade de grande importância para o desenvolvimento científico-tecnológico e para a soberania nacional. A capacidade de projetar, integrar e operar tais equipamentos garante ao Brasil a independência em determinadas áreas, como comunicação estratégica e sensoriamento remoto. Entre diversas aplicações, os satélites se destacam pela sua utilização nas áreas de meteorologia (mudanças climáticas, segurança alimentar, prevenção de desastres naturais), posicionamento (transportes, telefonia móvel, defesa nacional) e observação (proteção ambiental e vigilância) (AEB, 2018).

Ainda que a absorção dos conhecimentos necessários para a construção e operação de satélites seja fundamental para os interesses estratégicos nacionais, mostra-se imprescindível que o Brasil domine, também, a capacidade de lançar tais objetos no espaço, e para tanto, o país deve servir-se de sua privilegiada posição geográfica, em especial no que tange ao CLA. Nesse sentido, a próxima seção terá como objetivo aprofundar o tema, tendo em vista, especialmente, a obtenção da capacidade de o Brasil lançar seus próprios satélites e a inserção do país nesse mercado internacional.

3 PERSPECTIVAS PARA O CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA

Tendo sua origem na busca pela consecução da MECB e sua inauguração e operacionalização na década de 1980, o CLA foi concebido no contexto da necessidade de um centro espacial com maior capacidade de lançamento e que atendesse, por exemplo, o VLS – também contido na MECB. O Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI), já existente à época, apresentava restrições a tais lançamentos, especialmente devido a sua proximidade com regiões povoadas e à iminente expansão de cidades em seus arredores.

O CLA, assim como o CLBI, está diretamente subordinado ao DCTA, órgão do Comando da Aeronáutica e vinculado ao MD. Por possuir diversas vantagens operacionais e econômicas, o CLA tem tido destaque no programa espacial nacional, em especial no que tange a suas possíveis formas de utilização, como o lançamento comercial de satélites. Serão abordados, a seguir, as principais características do centro de lançamento, o histórico de negociações compreendidas em sua operacionalização e as perspectivas e oportunidades que envolvem seu futuro.

3.1 O CLA

O CLA foi idealizado, após proposta da Aeronáutica, com vistas a atender os objetivos da MECB relacionados ao desenvolvimento do VLS, considerando as limitações já citadas do CLBI. Em seguimento à criteriosa avaliação dos possíveis locais para a sua construção, a região de Alcântara, no Maranhão, foi selecionada para abrigar o complexo de instalações do novo centro (FAB, 2017a).

O Grupo para Implantação do Centro de Lançamento de Alcântara (GICLA) foi instituído em 1982 visando gerenciar as atividades de implementação do centro e possibilitando a ativação do Núcleo do Centro de Lançamento de Alcântara (NUCLA), no ano seguinte, que tinha como objetivo proporcionar apoio logístico e de infraestrutura e garantir a segurança dos trabalhos de implantação do CLA (FAB, 2017a).

A primeira operação do CLA ocorreu em dezembro de 1989, quando foram lançados quinze foguetes SBAT-70 e dois foguetes SBAT-152.¹⁵ Inúmeras operações foram realizadas desde então, entre as quais se destacam as apresentadas no quadro 1.¹⁶

Tendo sua operacionalidade ratificada por diversos lançamentos, tanto brasileiros quanto em parceria com outros países e organizações, o CLA destaca-se entre os centros existentes ao redor do mundo devido à posição geográfica estratégica e privilegiada em que se encontra. Estabelecido somente 2°18' ao sul da Linha do Equador, o CLA tem, em sua localização, sua principal vantagem para os lançamentos em órbita equatorial,¹⁷ significando maiores facilidades nas operações e consequente redução de custos das atividades espaciais, além de permitir o lançamento seguro de veículos espaciais em uma larga faixa de azimutes¹⁸ (FAB, 2017c).

15. Os dois modelos fazem parte da família de foguetes Sistema Brasileiro Ar-Terra (SBAT), fabricados pela Avibras desde a década de 1980. Na ocasião da Operação Pioneira, a primeira do CLA, a finalidade desses foguetes era verificar a performance do Radar Adour, responsável pelo rastreamento de trajetória e de localização dos veículos lançados.

16. Em março de 2018, o CLA realizou sua centésima operação, alcançando um total de 479 foguetes lançados. Por operações, aqui, considera-se o conjunto de atividades planejadas cujo objetivo é o lançamento de veículos espaciais para a realização de experimentos científicos ou para a colocação de satélites em órbita.

17. Além das órbitas equatoriais, existem, ainda, as órbitas polares, para as quais o lançamento de satélites não é diretamente beneficiado pela posição geográfica do CLA.

18. Azimute é uma medida de abertura angular horizontal, definida em graus. Variando entre 0° e 360°, tal medida é realizada em quatro quadrantes, em sentido horário.

QUADRO 1
Principais operações realizadas no CLA

| Nome da operação | Data | Dados da operação |
|------------------|--------------------------------------|--|
| Pioneira | 11 a 15 de dezembro de 1989 | Quinze foguetes SBAT-70 e dois foguetes SBAT-152 |
| Alcântara | 21 de fevereiro de 1990 | Um foguete Sonda-2 |
| Guará | 12 de agosto a 15 de outubro de 1994 | Lançamento, em conjunto com a NASA, de 83 foguetes de diferentes modelos |
| Brasil | 2 de novembro de 1997 | Satélite SCD-2A, a bordo do VLS-PT1 (primeiro teste do VLS) |
| Livramento | 21 de março de 1998 | Experimento científico holandês (FOKKIR-SPACE) |
| Almenara | 11 de dezembro de 1999 | Satélite SACI-2, a bordo do VLS-1 V02 (segundo teste do VLS) |
| São Luís | 1ª de julho a 22 de agosto de 2003 | Satélites SATEC-1 e UNOSAT-1, a bordo do VLS-1 (terceiro teste do VLS) |
| Cumã II | 19 de julho de 2007 | Programa Microgravidade, da AEB – Foguete VSB-30 |
| FogTrein I | 10 de agosto de 2009 | Primeiro Foguete de Treinamento Básico (FTB) |
| Maracati | 15 de dezembro de 2012 | Foguetes Orion V03 e VSB-30 |
| Salina | 20 de junho a 19 de julho de 2012 | Montagem e integração do VLS-1 à nova Torre Móvel de Integração (TMI) |
| Iguaíba | 8 de dezembro de 2012 | Foguete de sondagem VS-30/Orion |
| Rio Verde | 7 de dezembro de 2016 | Programa Microgravidade da AEB – Foguete VSB-30 V11 |

Fonte: FAB (2017b); e AEB (2017a; 2017b).

Entre as vantagens advindas da localização privilegiada do CLA para a colocação de satélites em órbitas equatoriais, apontam-se, especialmente, a economia do combustível necessário para o lançamento do foguete e o acréscimo na capacidade de satelização (incremento na massa satelizável nos lançamentos). Tais fatores garantem ao CLA atributos como segurança, economia e disponibilidade, conferindo-lhe importantes diferenciais competitivos que, bem aproveitados, podem torná-lo um dos melhores centros espaciais do mundo (FAB, 2017c).

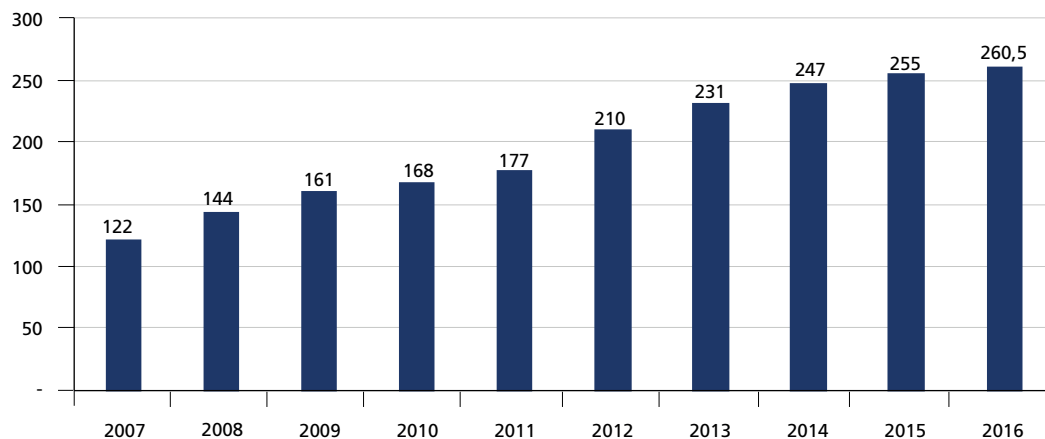
Além das vantagens já apresentadas no que se refere à localização do centro, há ainda características positivas quanto à baixa densidade populacional da região e às condições climáticas favoráveis no local, com regime de chuvas bem definido e pequenas variações de temperatura (FAB, 2017c; João Alberto..., 2017).

A indústria de satélites movimentou cerca de US\$ 260 bilhões em 2016 – correspondendo a 77% da indústria espacial –, tendo crescido mais de 110% nos últimos dez anos. Entre 2015 e 2016, o crescimento foi de 2%. Destaca-se ainda o fato de que a indústria norte-americana de satélites representa 44% do valor total movimentado (SIA, 2017). O gráfico 1 apresenta a evolução da indústria global de satélites nos últimos anos.

GRÁFICO 1

Receita anual da indústria global de satélites (2007-2016)

(Em US\$ bilhões)



Fonte: SIA (2017).

Do valor referente ao ano de 2016, aproximadamente US\$ 5,5 bilhões correspondem ao mercado de lançamento de satélites. O restante da verba destinada ao setor foi distribuída para outros segmentos, como serviços de satélites (televisão, rádio, *mobile*, sistemas de bordo e serviços de radar e observação), fabricação de satélites e equipamentos terrestres (estações de controle, terminais de satélites e dispositivos de rádio, televisão e *mobile*, por exemplo), conforme demonstra o gráfico 2.

Tendo em vista que o mercado de lançamento de satélites movimenta bilhões de dólares anualmente, mostra-se interessante analisar as possibilidades de inserção do Brasil no setor. Para isso, compreender o CLA de maneira mercadológica é fundamental para tal análise. Desse modo, este trabalho lançará mão da ferramenta matriz SWOT,¹⁹ com a finalidade de traçar um panorama econômico e estratégico do centro, em face da PNDAE e do mercado mundial relacionado a atividades espaciais.

19. A Matriz ou Análise SWOT é uma ferramenta que permite a análise de cenários e avalia os ambientes interno e externo da instituição ou empresa em questão, com foco em quatro dimensões: forças, fraquezas, ameaças e oportunidades (a sigla SWOT advém do nome de cada dimensão, em inglês).

GRÁFICO 2

Receita anual da indústria global de satélites por segmentos (2016)



Fonte: SIA (2017).

Conforme observado no quadro 2, o CLA possui diversas forças e potenciais oportunidades, ainda que haja os desafios de reduzir as fraquezas e de mitigar as ameaças. Somente a partir de um plano de ação que considere todos esses fatores a continuidade e o crescimento da inserção do Brasil no mercado de lançamento de satélites serão possíveis, contribuindo para o fortalecimento da Base Industrial de Defesa (BID), para a economia nacional e, sobretudo, para a continuidade do desenvolvimento de tecnologias espaciais.

QUADRO 2

Matriz SWOT do CLA¹

| Forças | Fraquezas |
|--|---|
| Localização próxima à Linha do Equador Maior segurança para a realização de lançamentos em uma ampla faixa de azimutes Maior capacidade de satelização ² Baixa densidade populacional na região Condições climáticas favoráveis | Dificuldade em acessar e desenvolver tecnologias espaciais Baixo orçamento destinado ao programa espacial nacional Pouco interesse da opinião pública nacional frente ao programa espacial Falta de parcerias com o setor privado |
| Oportunidades | Ameaças |
| Projetos de cooperação com outros países e organismos internacionais Mercado bilionário de lançamento de satélites Crescente mercado de microssatélites Potencial de comercialização do CLA Geração de empregos diretos e indiretos | Dificuldades para aprovação de projetos de cooperação no Congresso Nacional Linha tênue entre comercialização do CLA e manutenção da soberania nacional Possíveis interferências estrangeiras desestimulando o desenvolvimento de tecnologia nacional Questões fundiárias na região de Alcântara |

Fonte: FAB (2017c); Governo... (2017); e SIA (2017).

Notas: ¹ Ainda que o quadro apresente a matriz SWOT referente ao CLA, foi realizada uma análise do PEB como um todo, de modo que muitos dos elementos apontados nos quadrantes da matriz representam a realidade, também, do CLBI, da AEB e do próprio PNDAE.² Por maior capacidade de satelização, entende-se um aumento na massa satelizável, ou seja, que pode ser colocada em órbita (FAB, 2017c).

Além dos benefícios diretos decorrentes dos avanços do PEB e do CLA, existem também diferentes externalidades que contribuem para a sociedade brasileira e para

o progresso do país. Ainda que o segmento de lançamento de satélites exija vultosos valores para seu desenvolvimento, a aplicação de recursos no setor representa um importante investimento no que tange à geração de empregos e impostos.

Nas subseções a seguir, as oportunidades e os desafios que se apresentam às formas de utilização do CLA serão abordados de maneira mais detalhada e aprofundada, considerando as experiências do Brasil nas últimas décadas e os possíveis modelos de negócio a serem adotados para a exploração comercial de centros de lançamento.

3.2 Acordos de Salvaguardas Tecnológicas (ASTs)

As negociações para a utilização do CLA por empresas privadas estrangeiras e pelos programas espaciais de outros países perpassam as condições para esse uso, definidas por meio de acordos comerciais (que serão explorados em uma próxima seção) e ASTs. Lançamentos realizados no CLA de qualquer objeto espacial que contenha componentes norte-americanos, por exemplo, demandam a prévia assinatura de um AST entre o Brasil e os Estados Unidos,²⁰ tema que esteve em pauta desde o fim da década de 1990 e retornou oficialmente às negociações em 2017. De acordo com a AEB, o AST é “uma iniciativa que atende aos interesses do Programa Espacial Brasileiro e que poderá dar ensejo à geração de recursos, capacitação, progresso e aprofundamento das atividades espaciais” (AEB, 2017b).

Um AST é um acordo recíproco de proteção de tecnologias, pelo qual os signatários estabelecem um “compromisso mútuo de proteger as tecnologias e patentes da outra parte contra uso ou cópia não autorizados” (AEB, 2017a). Acordos desse tipo são comuns no setor espacial e necessários para o andamento de negociações bilaterais na área. O Brasil possui, atualmente, ASTs com a Ucrânia e a Rússia – países com os quais o Brasil já celebrou acordos de cooperação espacial. Os Estados Unidos, por sua vez, têm ASTs com países como Rússia, Índia e Nova Zelândia (AEB, 2017a).

Em 18 de abril de 2000, foi celebrado, em Brasília, o Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América sobre

20. Essa demanda não se aplica a lançamentos brasileiros realizados em centros localizados em outros países. Nesses casos, torna-se necessário que o referido país tenha celebrado acordo similar com os Estados Unidos – ou, ainda, o lançamento pode ser realizado em um centro norte-americano.

Salvaguardas Tecnológicas Relacionadas à Participação dos Estados Unidos da América nos Lançamentos a partir do Centro de Alcântara, ou seja, um AST entre Brasil e Estados Unidos. Ele, por sua vez, foi levado à Câmara dos Deputados para a necessária aprovação e ratificação.

Esse AST foi solicitado, à época, pelo governo brasileiro e visava obter o compromisso dos Estados Unidos quanto à emissão das licenças necessárias para a importação dos materiais destinados a lançamentos de satélites. As solicitações seriam realizadas pelo Brasil, em conformidade com os contratos dos lançamentos a serem efetuados, e as controvérsias referentes ao acordo encontravam-se, especialmente, nas condições estabelecidas para que elas fossem emitidas.

Apresentado à Câmara em novembro de 2001, o Projeto de Decreto Legislativo de Acordos, Tratados ou Atos Internacionais (PDC) nº 1.446/2001 foi aprovado com ressalvas e emendas pela Comissão de Relações Exteriores e de Defesa Nacional (CREDN). Ele passou pela avaliação de diversas outras comissões, mas jamais foi analisado e votado em Plenário. Em dezembro de 2016, após mais de uma década, a matéria foi retirada de tramitação (Brasil, 2017a). Para a celebração de um AST entre os dois países, portanto, o processo deve ser reiniciado desde a elaboração de suas cláusulas, enfrentando, mais uma vez, o trâmite de aprovação e ratificação de acordos internacionais.

O AST entre Brasil e Estados Unidos enviado à Câmara dos Deputados no início dos anos 2000 continha cláusulas que restringiam a utilização dos lucros oriundos de lançamentos no CLA, de modo que tais valores não poderiam ser utilizados na construção de foguetes. Tais condições geraram protestos de especialistas, de políticos e da mídia, atingindo a opinião pública nacional. O parecer do relator do tema na CREDN, à época, afirmava que o acordo era uma violência à soberania nacional, sendo profundamente inconveniente aos interesses do povo brasileiro (Cantanhêde, 2001; Tuffani, 2003).

Entre as cláusulas que eram apontadas como potencialmente lesivas à soberania brasileira, destacavam-se: *i*) a demanda norte-americana de que determinadas áreas no CLA fossem restritas ao governo dos Estados Unidos, sendo permitida a entrada somente de brasileiros previamente autorizados; *ii*) a proibição da utilização de recursos obtidos das atividades de lançamento no desenvolvimento de tecnologias referentes ao

programa espacial nacional; e *iii*) o impedimento do ingresso no CLA de países que não integrassem o Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (Missile Technology Control Regime – MTCR), como é o caso da China (Brasil, 2001).

No início de 2017, notícias passaram a ser veiculadas relatando a retomada das negociações entre Brasil e Estados Unidos para a utilização de Alcântara pelo governo norte-americano, mas a confirmação oficial veio somente em maio daquele ano. Durante o Fórum de Investimentos Brasil 2017, o então ministro da Defesa Raul Jungmann afirmou que os dois países estão trabalhando na consolidação de um novo texto do AST. Ao ressaltar que o centro está plenamente equipado e em totais condições de funcionamento, o ministro anunciou, ainda, que existe a disposição de outros países, como Israel, França e Rússia, em participar do projeto, e que todas as propostas serão analisadas, visando à atração de investimentos estrangeiros e ao desenvolvimento econômico e científico do país (Weterman, 2017; Governo..., 2017).

3.3 Parcerias estratégicas internacionais no setor espacial

A comercialização de um centro de lançamento tem como propósitos gerar receitas para o programa espacial do país ofertante dos serviços, reduzir despesas gerais e otimizar os custos de manutenção, além de viabilizar a melhoria de infraestrutura e a renovação de serviços obsoletos ou subutilizados. Fomentar essas parcerias comerciais, portanto, significa induzir o aperfeiçoamento das instalações de apoio e o desenvolvimento dos locais de lançamento. No entanto, buscar a maximização dos ganhos por meio da comercialização de lançamentos, sem que sejam feitos estudos prévios robustos, pode mitigar tanto os benefícios esperados quanto os aspectos de soberania, de desenvolvimento tecnológico e estratégicos das missões espaciais (NASA, 2012).

Não é objetivo deste trabalho sugerir ou propor a estrutura ideal para o Brasil ou esgotar os modelos de negócio existentes no setor espacial,²¹ mas, sim, apresentar de maneira exploratória a existência de diferentes parcerias estratégicas já vigentes no mundo, para que se possa subsidiar as discussões sobre o caso do CLA. Serão apresentados,

21. Dada a complexidade a respeito dos modelos de negócio voltados para o setor espacial, mostra-se necessário um estudo específico e mais aprofundado sobre o tema. Este texto, portanto, tem caráter exploratório e não definitivo sobre o tema.

a seguir, alguns exemplos de países que vêm efetuando parcerias estratégicas comerciais para o lançamento de veículos espaciais.²²

3.3.1 Estados Unidos

Os modelos de negócio utilizados pelos Estados Unidos por meio da NASA para a comercialização do setor espacial são, segundo Roberts e Lambing (2014):

- acordos comerciais baseados em custos diretos;
- arrendamento de uso aprimorado; e
- parcerias público-privadas (PPPs).

Os acordos comerciais baseados em custos diretos – compostos por parcerias com o setor espacial, tanto públicas quanto privadas – consistem na venda de serviços de lançamento e de suporte técnico, geralmente por um período de vigência de cinco anos. Para que haja a celebração de um acordo dessa modalidade, faz-se necessário um estudo prévio de avaliação da agência espacial que comprove a subutilização ou a não utilização pública dos serviços a serem ofertados (Letchworth, 2011; NASA, 2012). Entre os benefícios desse acordo, destaca-se o fato de que a agência espacial transfere a responsabilidade sobre a infraestrutura e os serviços de lançamento, bem como os riscos de investimento, para o setor privado (Roberts e Lambing, 2014).

Mostra-se importante ressaltar que esse tipo de acordo comercial funciona com base nos custos diretos (Letchworth, 2011), que representam o “conjunto de serviços necessários para compor o produto final, e é constituído pelos insumos representados por materiais, equipamentos e mão de obra” (Custos..., 2009). Nesse sentido, é preciso calcular o custo unitário de cada um desses serviços para se alcançar o custo direto.²³ Dessa maneira, além da quantia combinada, o acordo comercial prevê o reembolso dos custos diretos, caso a agência espacial que oferece os serviços incorra nesse tipo de despesa. De maneira geral, os custos diretos podem ser entendidos como os que a agência

22. Os modelos de acordo comercial referidos nesta subseção são baseados na estrutura de negócios espaciais da NASA e, mais especificamente, do Escritório de Avaliação de Negócios e Custos do Centro Espacial Kennedy.

23. Os custos unitários buscam calcular os “índices de consumo de materiais, o número de horas necessárias para cada tipo de trabalhador, o número de horas de equipamentos para cada unidade de serviço, sobre os quais serão aplicados, respectivamente, os preços de mercado de salários, materiais e horas de equipamento” (Custos..., 2009).

espacial não teria caso não houvesse acordo comercial. Assim, eventuais custos indiretos não são incluídos no acordo, sendo responsabilidade da própria agência espacial.²⁴

A NASA tem realizado acordos comerciais dessa natureza com empresas como a Boeing, a Lockheed Martin, a SpaceX e a Orbital Sciences para o desenvolvimento e o teste de novos veículos e sistemas de lançamento espacial (Roberts e Lambing, 2014). Foi celebrado, por exemplo, um acordo comercial reembolsável de custo direto entre o Kennedy Space Center e a SpaceX para disponibilização de serviços, equipamentos e infraestrutura. Nesse caso, foi acordado o uso de diferentes complexos do centro espacial pelo cliente, cuja responsabilidade comercial é custear e conduzir todas as operações e manutenções, além de pagar pelos bens e serviços fornecidos (Letchworth, 2011; Roberts e Lambing, 2014).

O segundo modelo de negócio americano a ser abordado é o arrendamento de uso aprimorado, um acordo comercial cuja finalidade específica é permitir ao beneficiário o uso de imóveis ou instalações. A utilização desse tipo de modelo comercial, que pode ser firmado com uma entidade pública ou privada, permite à agência espacial, ao arrendar instalações, disponibilizar os ganhos para manutenção, revitalização e aperfeiçoamento dos imóveis ou instalações. Mais particularmente no que se refere às diretrizes da NASA e do modelo de comercialização americano, o arrendamento de uso aprimorado obedece às considerações a seguir.

(1) Uma pessoa física ou jurídica que recebe um contrato de arrendamento sob esta seção deve fornecer pagamento em dinheiro pelo arrendamento em valor de mercado.

(2) (A) O ofertante pode utilizar parcelas do pagamento recebido do arrendamento para cobrir o total de custos [da agência espacial] relacionados ao arrendamento. Esses custos devem permanecer disponíveis até que os valores sejam efetivamente gastos.

(B) A respeito do dinheiro não utilizado sob o subparágrafo A:

24. Exemplos de custos indiretos são: instalações de escritórios, banheiros, vestiários, refeitórios, depósitos de materiais, consumo de energia, água, telefones, materiais de limpeza etc.

(i) 35% devem ser depositados em uma conta de ativo de capital a ser estabelecida pelo ofertante, devendo ser disponibilizado para a manutenção, revitalização e aperfeiçoamento das instalações, e devem permanecer disponíveis até que sejam efetivamente gastos; e

(ii) os 65% restantes devem ser disponibilizados ao respectivo Centro ou instalação ofertante, devendo permanecer disponíveis até serem efetivamente gastos – na manutenção, revitalização e aperfeiçoamento das instalações no respectivo Centro ou nas instalações sujeitas a concordância do ofertante.

(C) O dinheiro não utilizado sob o subparágrafo B não deve ser utilizado para custos operacionais diários (NASA, 2010, p. 16, tradução nossa).

Como exemplo desse modelo comercial, vale citar o acordo celebrado entre o Kennedy Space Center e a empresa PaR Systems para o arrendamento de um hangar que não estava sendo utilizado pelo valor total anual de aproximadamente US\$ 370 mil. Em estudo de caso realizado sobre a comercialização (Roberts e Lambing, 2014, p. 13), apontou-se que as demais opções, além do arrendamento, consistiam em:

- manter as instalações nas condições nas quais se encontrava;
- vender a propriedade em questão; e
- demolir as instalações e vender seus equipamentos.

No exemplo em questão, uma instalação que não estava sendo utilizada e que apresentava altos custos de manutenção pôde ser comercializada por meio do modelo de arrendamento de uso aprimorado. Esse contrato, em particular, por poder ser estabelecido anualmente, permite ao centro espacial que retome as instalações caso seja de interesse estratégico do país. Além da quantia monetária recebida por meio de contratos desse tipo, o Kennedy Space Center garante, ainda, a valorização de propriedades anteriormente subutilizadas e a presença de mão de obra qualificada e especializada no centro, além de assegurar que as instalações se mantenham operacionais e sejam constantemente aprimoradas (Roberts e Lambing, 2014, p. 13).

Por fim, vale citar as PPPs, que consistem em um modelo contratual por meio do qual a agência espacial disponibiliza seus imóveis ou instalações de lançamento por um período limitado de tempo, e a entidade privada ou pública (local, nacional ou internacional) investe seu próprio capital de modo a construir, renovar ou melhorar a propriedade e os bens ali existentes. Por serem de natureza mais complexa, as PPPs

não são utilizadas para arrendamentos de menor escala comercial e operacional, para os quais são recomendadas concessões de uso ou licenças.²⁵

Os acordos de PPPs geralmente pressupõem arranjos de desenvolvimento, arrendamento ou cooperação operacional, com objetivos, limitações e oportunidades predefinidas para cada uma das partes que os celebram (NASA, 2016). Se, por um lado, esse tipo de acordo auxilia na consecução de objetivos nacionais, gera fundos e garante a operabilidade das instalações, por outro, o ente privado pode beneficiar-se monetariamente do empreendimento e garantir uma parceria institucional no longo prazo. A particularidade desse tipo de parceria comercial está no capital a ser investido pelo setor privado em instalações públicas, podendo incluir subcontratos de arrendamento de uso aprimorado (NASA, 2016).²⁶

3.3.2 Índia

É importante ilustrar o caso indiano, pois, assim como o Brasil, a Índia é um país emergente com alto potencial de desenvolvimento tecnológico, de modo que também busca uma maior inserção internacional e uma posição mais competitiva no mercado global, principalmente no segmento de nano e microssatélites. Contudo, a Índia investe em seu programa espacial de maneira progressiva, fazendo uso extensivo de ferramentas de comercialização, o que tem permitido sua inserção no mercado de lançamentos de objetos espaciais.

Em fevereiro de 2017, em um único lançamento a Organização de Pesquisa Espacial da Índia (Indian Space Research Organisation – ISRO) colocou um satélite principal e 103 nanosatélites em órbita, utilizando seu Veículo Lançador de Satélites Polares (Polar Satellite Launch Vehicle – PSLV) (Benites, 2017). Em junho do mesmo ano, por sua vez, o país enviou trinta nanosatélites ao espaço, dos quais 29 foram lançados por meio de acordos comerciais entre a Antrix Corporation Limited – braço comercial da ISRO – e clientes estrangeiros, rendendo cerca de 6,1 milhões de euros. Os 29 clientes dessa operação²⁷ eram

25. Para mais informações a respeito das concessões de uso e das licenças, ver NASA (2016).

26. Um exemplo de uma chamada de licitação para um acordo do tipo PPP entre a NASA e uma entidade pública ou privada está disponível em: <https://prod.nais.nasa.gov/eps/eps_data/150632-OTHER-001-001.docx>.

27. Disponível em: <<https://thewire.in/space/isro-pslv-c38-nanosatellites-antrix>>.

de diferentes países – Áustria, Bélgica, Chile, República Checa, França, Finlândia, Alemanha, Itália, Japão, Letônia, Lituânia, Eslováquia, Reino Unido e Estados Unidos.²⁸

Assim como os Estados Unidos, a Índia também utiliza um modelo comercial de arrendamento em seu programa espacial. Em 2005, por exemplo, a empresa privada Tata-STAR DTH assinou um acordo com a ISRO, para arrendar doze *transponders* de banda KU do satélite INSAT 4A.²⁹ Outro exemplo é o processo de licitação lançado em 2016 pela ISRO, para o arrendamento de serviços do satélite geostacionário a ser posicionado em órbita pelo período de dois anos (ISRO, 2016).

Além dos arrendamentos, o país asiático tem adotado como estratégia comercial acordos no âmbito das PPPs. Por exemplo, um acordo PPP ocorreu entre a ISRO e a empresa canadense Caneus International, com o intuito de contribuir com a Organização das Nações Unidas (ONU) no desenvolvimento de tecnologia espacial por meio de instalações indianas. De acordo com o Diretora do Escritório das Nações Unidas para Assuntos do Espaço Sideral (United Nations Office for Outer Space Affairs – UNOOSA), a implantação das instalações de Maharashtra e do Centro de Excelência para Ciências Espaciais e Tecnológicas, em Andhra Pradesh, por meio de acordo comercial do tipo PPP, vai auxiliar em avanços nas áreas de desenvolvimento tecnológico, mudança climática e redução de riscos de desastre (ENS, 2017; Caneus International, 2017).

3.3.3 Reino Unido

O Reino Unido também tem buscado combinar esforços entre os setores público e privado para otimizar os benefícios de mercado e políticos, principalmente por meio de diferentes modelos de PPPs. Entre os mais utilizados, destacam-se o Design-Built-Finance-Maintain (DBFM) e o Design-Built-Finance-Operate (DBFO), pois eles envolvem o financiamento do setor privado, compondo as Empresas de Propósito Específico (EPE), cujo objetivo é “gerenciar e operar o negócio e ser claramente responsável pela entrega do projeto com um alto nível de autonomia de gestão” (Bertrán e Vidal, 2005, p. 392).

28. Para consulta à lista dos mais de 230 satélites estrangeiros lançados pela Índia até os dias atuais, ver ISRO (2018).

29. Disponível em: <https://www.exchange4media.com/TV/Tata-STAR-DTH-signs-lease-agreement-with-ISRO-for-INSAT-4A-satellite_18593.html>. Acesso em: 7 maio 2018.

Enquanto no modelo DBFM o ente público fica responsável pelas atividades referentes às operações, no DBFO é a instituição privada que se responsabiliza por conduzir tanto as atividades de desenvolvimento de infraestrutura quanto as de operações. De acordo com Bertrán e Vidal (2005), um dos principais motivos da escolha desse modelo pelos britânicos é o fato de haver transferência de riscos para o ente privado. Além disso, existem dois mecanismos de pagamento que podem compor os acordos PPPs:

- pagamento por disponibilidade, quando o contratante recebe o pagamento de acordo com o serviço que está disponível para uso, independentemente do quanto for utilizado pelo cliente; e
- pagamento por volume, quando o cliente paga somente o volume utilizado de serviço que foi ofertado pelo contratante.

Como exemplo, vale citar o desenvolvimento do projeto britânico Skynet 5, um sistema de satélites de comunicação militar, por meio da celebração de um acordo PPP – de natureza DBFO – entre o governo do Reino Unido e a empresa Paradigm Secure Communications Ltd., em 1997. A empresa não somente se incumbiu de entregar às Forças Armadas britânicas o sistema de comunicação militar, mas também ficou responsável por assumir a propriedade e a operação da infraestrutura, com a possibilidade de comercializar as capacidades ociosas a terceiros (Bertrán e Vidal, 2005).

3.3.4 Rússia

Um dos principais centros de lançamento utilizados pela Rússia é o Baikonur Cosmodrome, localizado no Cazaquistão e construído ainda na década de 1950. Em 1991, após o desmantelamento da União Soviética e a independência do Cazaquistão, as instalações foram herdadas por esse país. Nesse contexto, em março de 1994, a Rússia e o Cazaquistão acordaram para que o programa espacial russo pudesse utilizá-lo.³⁰ Um novo acordo foi celebrado em 2004, estendendo até 2050 o uso do centro pela Rússia, que paga o valor anual de US\$ 115 milhões para o Cazaquistão, além de gastar cerca de US\$ 160 milhões anuais para sua operação e manutenção (Bjornerud, 2004; Górecki, 2014).

30. Disponível em: <http://bayterek.kz/en/info/soglashenie_baikonur.php>.

Conforme o art. 2º do acordo entre a Federação da Rússia e a República do Cazaquistão, celebrado em 28 de março de 1994, o Cazaquistão é considerado o locatário, enquanto o governo russo passa a ser o arrendatário das instalações do centro, com direito a implementar: *i*) programas espaciais civis e militares; *ii*) projetos espaciais conjuntos com o Cazaquistão e com outros países; e *iii*) programas espaciais internacionais e de cunho comercial.

Ainda, enquanto o locatário (Cazaquistão) deve monitorar a segurança das instalações e as condições para sua operação, o arrendatário (Rússia) deve compensar as perdas de propriedade e os custos da República do Cazaquistão para a manutenção e operação do complexo Baikonur.³¹

Além de operar o centro de lançamento de Baikonur, no Cazaquistão, e seus outros três centros (Kapustin Yar Cosmodrome, Plesetsk Cosmodrome e Svobodny Cosmodrome), a Rússia também conduz lançamentos a partir do centro localizado na Guiana Francesa, por meio de acordo celebrado com a Agência Espacial Europeia (European Space Agency – ESA), como será melhor aprofundado na próxima subseção.

3.3.5 França

Terceiro país a colocar um satélite em órbita, a França possui um centro de lançamento: o Centro Espacial da Guiana, localizado na Guiana Francesa, território ultramarino do país europeu. O complexo é operado pelo Centro Nacional de Estudos Espaciais (Centre National d'Études Spatiales – CNES), agência espacial francesa, e pela ESA, de modo que seu uso, portanto, é compartilhado pelos países europeus. Também denominado Europe's Spaceport, o centro está localizado na cidade de Kourou e próximo à Linha do Equador, sendo, a exemplo do CLA, favorável a lançamentos de satélites em órbita geoestacionária.

O Centro Espacial da Guiana, inaugurado em 1968, conta atualmente com três sítios de lançamento, cada um destinado a atender um modelo de veículo lançador: Ariane, Soyuz e Vega – lançadores pesado, médio e leve, respectivamente. Os foguetes das categorias Ariane e Vega são desenvolvidos no âmbito da ESA, sendo o primeiro de

31. Mais informações disponíveis em: <http://bayterek.kz/en/info/soglashenie_baikonur.php>.

fabricação da empresa francesa ArianeGroup e o segundo da italiana European Launch Vehicle (ELV). O Soyuz, por sua vez, é uma família de veículos de lançamento russos, concebida sob a jurisdição da Roscosmos, agência espacial do país.³²

Em 2005, a ESA e a Roscosmos acordaram o lançamento de foguetes Soyuz a partir de Kourou. Para tanto, um sítio de lançamento específico foi construído, tornando-se operacional em 2011. No contrato firmado, definiu-se que a agência europeia aumentaria sua frota de veículos lançadores com o Soyuz, utilizando-os para lançamentos próprios ou comerciais, à medida que os russos passariam a ter acesso ao Centro Espacial da Guiana para suas operações. Além disso, a inclusão do veículo russo entre os foguetes lançados de Kourou supre uma demanda por lançadores médios e abre o caminho para futuros lançamentos tripulados do local, já que a Rússia conta, também, com a nave espacial Soyuz.³³

O arranjo entre as agências europeia e russa demonstra um formato de parceria no qual um país passa a ter acesso a um centro espacial bem localizado, por meio de um sítio de lançamento próprio – construído com recursos de ambas as agências –, contribuindo, em contrapartida, com a complementação dos serviços oferecidos por aquele centro.

Conforme apontado anteriormente, o lançamento do SGDC, realizado em maio de 2017, ocorreu a partir do Centro Espacial da Guiana. Ainda que os valores não tenham sido divulgados, aponta-se que o valor médio comercial de um lançamento a partir de um foguete Ariane-5 – como foi o do satélite brasileiro – gira em torno de US\$ 178 milhões (FAA, 2018). Deve-se levar em conta, contudo, que o veículo lançador colocou em órbita, também, o satélite sul-coreano Koreasat 7, o que possivelmente significa que os custos do serviço de lançamento foram divididos entre Brasil e Coreia do Sul.

Ao longo de 2017, onze lançamentos comerciais foram realizados a partir do Centro Espacial da Guiana: seis foguetes Ariane 5 ECA, dois Soyuz 2.1a e três Vega. Oito desses lançamentos foram feitos de forma comercial, para empresas ou para países – incluindo o do SGDC –, enquanto três ocorreram no âmbito da ESA (FAA, 2018).

32. Disponível em: <http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Transportation/Europe_s_Spaceport/Overview_of_Europe_s_Spaceport>.

33. Disponível em: <<http://www.arianespace.com/spaceport-facility/>>.

Não há, porém, um modelo de negócio público no que tange à comercialização do centro. Nesse sentido, pode-se imaginar que cada contrato é firmado conforme as particularidades dos lançamentos e dos clientes.

3.3.6 China

A China tem adotado acordos de cooperação internacional e memorandos de entendimento como modelo de parcerias estratégicas no campo espacial. Em reflexo a isso, entre 2011 e 2017, a China assinou 43 acordos/memorandos com 29 países, agências espaciais e organizações internacionais. Vale citar o exemplo do acordo celebrado em Abuja, em 2004, entre a China Great Wall Industry Corporation (CGWIC)³⁴ e a Nigeria National Space Research and Development Agency (NSRDA) para a entrega, em órbita, do satélite de comunicações NigcomSat-1. Segundo a CGWIC, o acordo estratégico estipulava que:

a CGWIC fornecerá um satélite baseado em plataforma DFH-4 equipado com *transponders* de banda múltipla para fornecer à Nigéria uma gama de serviços de telecomunicações, transmissão e banda larga. O NigcomSat-1 será lançado a bordo de um veículo de lançamento LM-3B do Xichang Satellite Launch Center. Duas estações terrestres em Abuja, Nigéria, e Kashi, na China, fornecerão serviços de suporte de operações via satélite, e a China também ajudará a treinar o pessoal técnico nigeriano (CGWIC, 2004, p. 1).

Esse programa de cooperação mostrou-se importante para a China, pois foi a primeira vez que o país passou a fornecer serviços comerciais no âmbito espacial em órbita e via satélite para um cliente internacional, fortalecendo sua competitividade frente ao mercado espacial global.

Após o lançamento do NigcomSat-1 para a Nigéria, a China continuou buscando conquistar o mercado internacional por meio de seus acordos. Em 2008, por exemplo, foi planejado, construído e lançado pela China o VenSat-1, sendo o primeiro satélite de comunicações da Venezuela. Em sequência, houve a celebração de um segundo acordo, em 2011, para o planejamento, a construção e o lançamento do VRSS-1, o primeiro satélite de sensoriamento remoto do país sul-americano. O contrato totalizou o valor de

34. Organização comercial autorizada pelo governo chinês a fornecer serviços de lançamento e sistemas de satélites, além de realizar cooperação no âmbito de tecnologia espacial (CGWIC, 2018).

US\$ 144,8 milhões para a execução do projeto, no qual a CGWIC seria a principal contratada. Desse montante, US\$ 67,8 milhões foram direcionados para a compra de satélites, US\$ 22 milhões para os serviços relacionados ao lançamento, US\$ 3 milhões para as primeiras operações orbitais, US\$ 16 milhões para o sistema de controle satelital da Venezuela, US\$ 22 milhões para o *software*, US\$ 2 milhões para o sistema de simulações e cerca de US\$ 7 milhões para treinamentos especializados (Barbosa, 2012). Em 2016, a partir de um outro contrato celebrado entre os dois países, foi lançado o VRSS-2, de modo a substituir o VRSS-1, que tinha um período de duração de cinco anos (Goh, 2017).

Além de Nigéria e Venezuela, a China assinou com o Paquistão, em outubro de 2008, acordo para a construção e o lançamento do Paksat 1-R, que viria a se tornar o primeiro satélite de comunicações avançado daquele país (Siddiqui, 2011). O satélite foi lançado pela China em 2011, por meio do veículo de lançamento Long March 3B/E (Chang Zheng-3B/E) (Barbosa, 2011). De acordo com Siddiqui (2011), o projeto multimilionário foi custeado pela China, que seria restituída. Vale mencionar, igualmente, o acordo celebrado em março de 2018 entre a CGWIC e a agência espacial paquistanesa Space and Upper Atmosphere Research Commission (SUPARCO), para o desenvolvimento, o lançamento e a operação do Satélite Geoestacionário PakSat Multi-Mission (PakSat-MM1).

Por fim, vale também mencionar a renovação do acordo de arrendamento entre a APT Satellite Holdings, empresa de Hong Kong, da qual o governo chinês tem 40% de controle por meio de sua empresa pública aeroespacial, e a Harris CapRock Government Solutions, que oferece serviços ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos. O acordo, celebrado em maio de 2013, assegurou que a APT arrendasse aos Estados Unidos, pelo período de um ano, serviços de comunicação e cobertura de imagem vindos do satélite Apstar 7 (construído pela Thales Alenia Space e operado pelos chineses), pelo valor anual de US\$ 10,7 milhões (Ferster, 2013; Globalsecurity, 2013).³⁵

Todos os modelos de acordo comercial apresentados podem designar prazos, multas, preços, salvaguardas e dados técnicos, além de preverem, idealmente, contratos de seguro para o caso de falhas durante as operações (Coelho, 2013). Por exemplo, para se lançar um satélite de comunicação em órbita geoestacionária, a taxa de seguro

35. Para mais informações a respeito de acordos comerciais celebrados pela APT Satellite Holdings, ver Globalsecurity (2013).

pode variar entre 11% e 20% (Coopersmith, 2011). Complementando as questões econômicas e jurídicas, o componente técnico deve cumprir a função de comprovar a exequibilidade operacional, o que se faz principalmente ao checar a compatibilidade entre “as interfaces de carga útil e o foguete com a infraestrutura aeroespacial requerida” (Coelho, 2013, p. 21).

A partir do levantamento apresentado, pode-se notar que distintos modelos de comercialização de centros de lançamento vêm sendo utilizados por diversos países. Assim, no que se refere ao possível interesse estratégico do Brasil na comercialização de suas instalações espaciais – em específico do CLA –, caberá ao Estado analisar o interesse de cada governo e empresa estrangeira e buscar o modelo de negócio mais seguro e apropriado em cada caso, sempre de modo a assegurar a proteção dos interesses e da soberania do Brasil.

3.4 O futuro de Alcântara

Em maio de 2017, o Comandante da FAB, Tenente-Brigadeiro do Ar Nivaldo Rossato, reafirmou, em audiência pública diante da CREDN, na Câmara dos Deputados, o interesse brasileiro na comercialização do uso do CLA, ressaltando que “a salvaguarda é indispensável”, já que “nenhum país vai colocar os seus equipamentos aqui [no Brasil] sem que tenha a garantia da salvaguarda desses equipamentos” (Brasil, 2017b).

Ainda segundo Rossato, o CLA é “muito bem estruturado” e tem “a melhor localização que existe no mundo para lançamento de satélites”, tendo em vista que “reduz expressivamente o gasto de combustível” e permite o “aumento da carga útil do satélite” (Brasil, 2017b), vantagens já apresentadas neste texto. Na mesma ocasião, o Comandante da Aeronáutica ressaltou que a Argentina gasta, atualmente, doze vezes mais que o Brasil em projetos espaciais, o que demonstra um descompasso entre o posicionamento geopolítico e estratégico brasileiro e seu investimento no setor espacial (Brasil, 2017b).

Além das negociações com os Estados Unidos, o então ministro da Defesa, Raul Jungmann, confirmou, ainda em 2017, o interesse de diferentes governos em projetos conjuntos na utilização do CLA. Segundo o ministro, o Brasil já tem a minuta de um novo AST, e não apenas outros países manifestaram o desejo de participar do projeto,

mas também empresas privadas brasileiras, como a Embraer S.A. – corrigindo uma das dificuldades do programa espacial nacional, que é a cooperação com o setor privado do próprio país. Raul Jungmann citou, ainda, o interesse da França, da Rússia e de Israel em utilizar o CLA para o lançamento de foguetes e reafirmou a abertura do governo brasileiro em negociar a utilização do centro com todos os países interessados (Quatro..., 2017; Brasil, 2017c).

Com o objetivo de implementar projetos no CLA e desenvolver o programa espacial brasileiro, a Câmara dos Deputados lançou, em abril de 2017, a Frente Parlamentar para Modernização do Centro de Lançamento de Alcântara, composta por 222 deputados federais. Segundo o diretor do CLA, Coronel Luciano Rechiuti, essa iniciativa é “uma maneira de sensibilizar os parlamentares acerca da importância estratégica do CLA para todo o país, além de estabelecer um canal de diálogo com o Congresso Nacional” (FAB, 2017d; AEB, 2017c). Considerando que qualquer novo AST deverá ser aprovado pelo Congresso para ser ratificado, a implementação da Frente mostra-se de fundamental importância para o sucesso das negociações de acordos de utilização do CLA com outros países.

No que tange às tratativas de comercialização do CLA, avanços têm sido realizados em direção aos acordos com outros países. Em audiência pública na CREDN, realizada em 29 de junho de 2017, Jungmann reforçou que haverá negociações com qualquer país interessado em utilizar o CLA – “China, Rússia, EUA, Israel, França, com empresas nacionais, seja quem for” (Vieira, 2017). Acrescentando que a minuta definindo um novo modelo de uso para o centro será encaminhada ao Congresso Nacional em breve, o ministro definiu o CLA como o melhor centro de lançamentos do hemisfério e afirmou que não haverá monopólio na sua utilização (Vieira, 2017).

Outro tema concernente ao futuro do CLA refere-se à consolidação do Centro Espacial de Alcântara (CEA) conforme previsto no projeto original, elaborado ainda na década de 1980. São esperados, no CEA, *campi* universitários; áreas administrativas para órgãos do governo ligados às atividades e às operações realizadas; uma vila habitacional; diversos estabelecimentos de serviço, como escolas, hotéis e hospitais; e locais para instalação de usinas de biomassa e biodiesel (AEB, 2005).

O projeto do CEA está baseado na utilização de 12 mil hectares, além dos 8.700 do CLA, mais que dobrando a atual área. A partir da conclusão do centro espacial, seria possível atender a demandas de lançamento de veículos de órbita média, o que ampliaria o mercado a ser atendido. Com o desenvolvimento de novas plataformas e sítios de lançamento, o CEA poderia atender até seis países, além de possibilitar maior desenvolvimento de tecnologias próprias que seriam utilizadas tanto para a construção de satélites nacionais quanto para futuras versões de veículos lançadores (Não existe..., 2017; Brasil, 2017c).

A aprovação e implantação do projeto do CEA tem enfrentado dificuldades devido a entraves de caráter fundiário. Parte da área prevista no projeto original é contestada, encontrando-se sob decisão judicial, por haver conflitos de interesses com comunidades tradicionais e étnicas, conforme será melhor aprofundado adiante.

3.5 A questão fundiária: desafios para a consolidação do CEA

Os quilombolas são grupos étnicos, rurais ou urbanos, predominantemente constituídos pela população negra, que se autodefinem a partir de uma trajetória histórica própria, das relações territoriais específicas, do parentesco e da ancestralidade (Brasil, 2003). Destaca-se que, das 3.500 comunidades quilombolas no Brasil, cerca de 155 localizam-se na região de Alcântara.

O governo do estado do Maranhão, por meio do Decreto nº 7.820, de 12 de setembro de 1980, ratificado pelo Decreto Presidencial de 8 de agosto de 1991, doou uma área de 62 mil hectares (620 km²) – declarada como “utilidade pública” – para a implantação de um centro espacial. Quando da implementação do CLA nessa região, cerca de 312 famílias quilombolas, de aproximadamente 23 povoados da região costeira do município, foram reassentadas. Por determinação das autoridades estaduais e federais da época, sete agrovilas foram construídas pelos militares, entre 1986 e 1988, para realocar essas comunidades (Lopes, 2012). A infraestrutura de algumas das agrovilas incluía lavanderia (com poço tubular e cisterna para 30 mil litros), casa de farinha, casa de festa, campo de futebol, escola, posto assistencial, posto de saúde, igreja e cemitério, além das casas de alvenaria com 72 m² construídas em lotes de 1.000 m² (Braga, 2011).

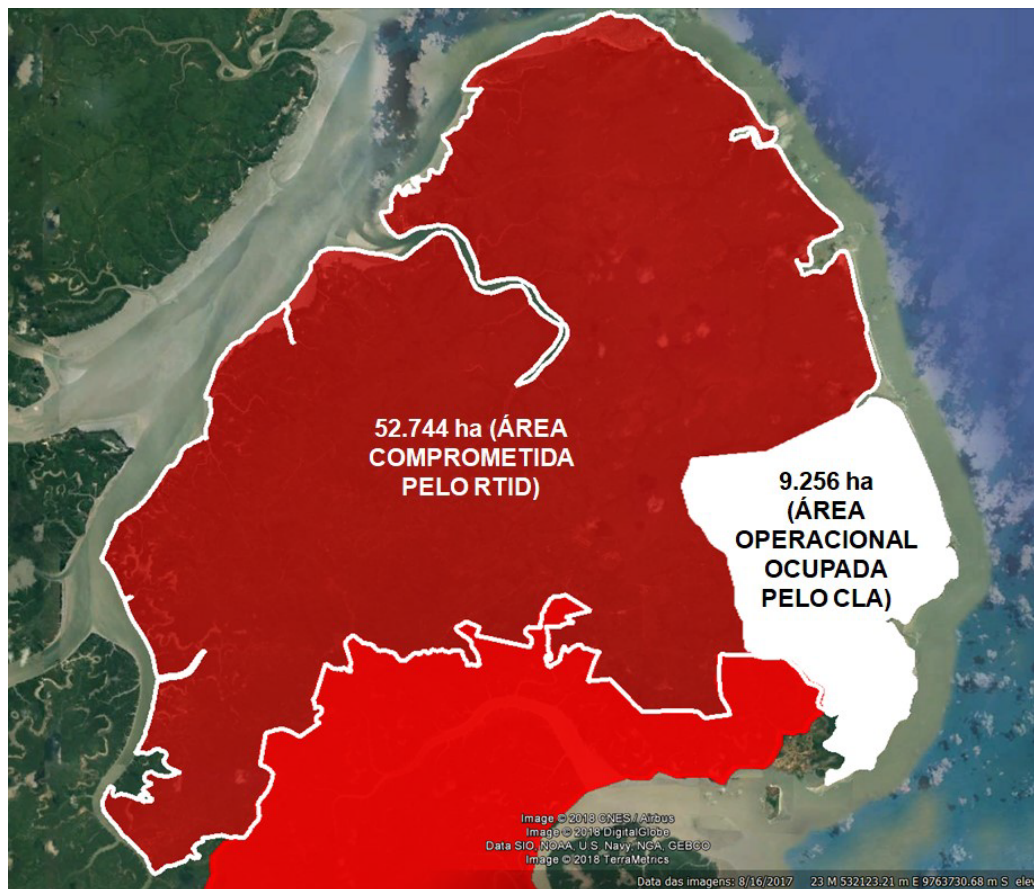
A despeito dos esforços realizados durante o processo, existem críticas referentes à maneira com a qual o reassentamento foi conduzido. Linhares (1999), por exemplo, aponta que, ao distanciar tais comunidades do mar, fez-se com que se prejudicasse uma economia de subsistência e autonomia baseada na pesca, subjugando os quilombolas à posição de consumidores ou revendedores da produção pesqueira, ocorrendo, a partir disso, uma maior dependência externa. Além disso, se antes a comunidade compartilhava uma área comum para as práticas agrícolas, de pesca e artesanais, ela passou a desenvolver atividades em lotes individuais.

A questão envolvendo o reassentamento de quilombolas ganha centralidade novamente com a possibilidade da consolidação do CEA e com o uso de 12.645 hectares – além dos 8.713 hectares atuais. Tal operação significaria a necessidade de reassentamento de outras comunidades quilombolas.

Representantes da sociedade civil mencionam que a ampliação da área utilizada para as atividades espaciais estaria em desacordo com o Relatório Técnico de Identificação e Delimitação (RTID) do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incrá) de 2007, que delimita como território étnico quilombo cerca de 70% da base territorial do município (78.105 ha). Entretanto, cabe destacar que o RTID não chegou a ser publicado como portaria do Incra, já que seu andamento foi suspenso e aguarda o desfecho de processo arbitral entre o MD – que interpôs recurso ao relatório – e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). O litígio encontra-se na Câmara de Conciliação da Administração Pública, da Advocacia-Geral da União (AGU), e somente após sua solução o referido RTID poderá ser aprovado por meio de portaria e, caso isso ocorra, adquirir força de lei.

O dissenso entre os ministérios ocorre especialmente devido a parte da área demarcada pelo RTID, em prol dos quilombolas, se confundir com a área cedida à FAB na década de 1980 e reservada para a consolidação do CEA, como ilustram as figuras 2 e 3.

FIGURA 2
Área delimitada pelo RTID versus área operacional ocupada pelo CLA

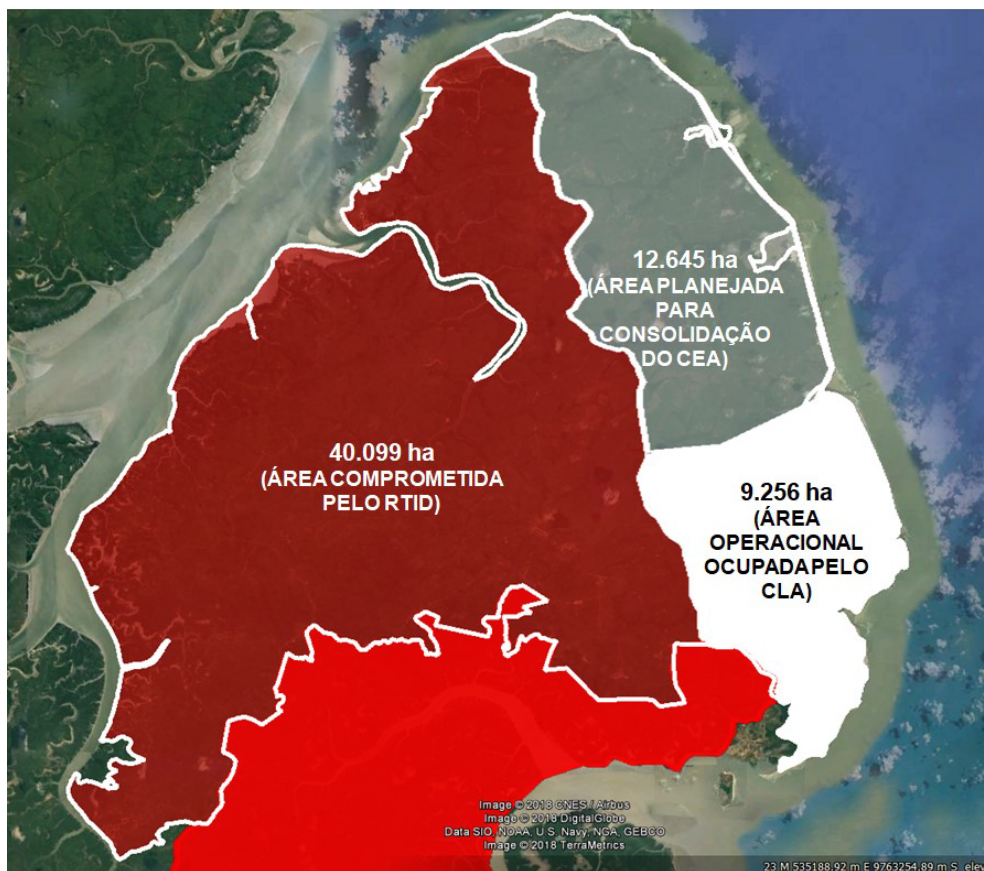


Fonte: Brasil (2018c).

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Aponta-se, também, que o plano de consolidação do CEA existe desde o projeto original, elaborado na década de 1980. A implantação se daria em quatro etapas, porém, apenas duas delas foram efetivamente concluídas. A ampliação da área utilizada, portanto, refletiria uma continuação do desenvolvimento de um projeto de Estado que obedece a um decreto ainda válido (Carvalho, 2017). Assim, a resolução dessa problemática é fundamental para a consolidação efetiva do CEA, sendo imprescindível, portanto, para o robustecimento do PEB, especialmente no atual momento de reestruturação do programa e da governança do setor espacial.

FIGURA 3
Área necessária para a consolidação do CEA



Fonte: Brasil (2018c).

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Apesar de a FAB ter participado ativamente das negociações durante a década de 1980, esse papel não mais compete à instituição, de modo que uma resolução deve ser buscada na esfera federal. Nesse sentido, o Estado tem empreendido esforços em busca de uma solução para a questão. No âmbito do Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro (CDPEB), foi criado um grupo técnico – instituído pela Resolução nº 4 do Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI/PR), de 1º de março de 2018 – “responsável pela elaboração de proposta de equacionamento da questão fundiária e patrimonial do Centro de Lançamento de Alcântara” (Brasil, 2018b).

4 CONCLUSÃO

O PNAE, principal instrumento da política espacial brasileira, tem em sua organização importantes órgãos, que são responsáveis por seu planejamento e execução. Este estudo buscou apresentar de maneira detalhada as principais instituições envolvidas nas atividades espaciais, destacando a AEB, a FAB e o INPE. Também se apresentaram as modificações propostas no âmbito da governança do sistema, de modo que ele possa se tornar mais dinâmico e eficiente.

O mercado de atividades espaciais, mais especificamente de lançamento de foguetes e satélites, movimenta bilhões de dólares anualmente, e a localização do CLA configura-se como um grande atrativo para esse mercado. Por esse motivo, o governo brasileiro tem estudado as possibilidades de negociação da utilização do centro por outros países e mesmo por empresas privadas nacionais. Para isso, no entanto, o primeiro passo consiste na celebração de ASTs com os países detentores das tecnologias espaciais, a fim de proteger tanto as tecnologias nacionais existentes no CLA quanto as estrangeiras a serem aplicadas nos lançamentos.³⁶

Este trabalho buscou apresentar, em especial, uma análise aprofundada a partir do projeto brasileiro para uma eventual comercialização do CLA, em contraponto às críticas de que tal atividade representaria, necessariamente, a perda da soberania nacional. Sob um ponto de vista mercadológico, procurou-se explicitar os principais atributos do referido centro – positivos e negativos –, os diferentes modelos de negócio que possibilitariam a sua exploração comercial, os desafios para essa comercialização e as oportunidades que se apresentam ao Brasil no mercado espacial. Visando benefícios econômicos e, principalmente, o desenvolvimento de tecnologias próprias, a abertura do CLA para lançamentos de outros países mostra-se uma opção viável que poderá beneficiar sobremaneira o PEB, contanto que ocorra a partir de negociações balanceadas e que ofereçam contrapartidas vantajosas ao posicionamento estratégico do Brasil e aos interesses nacionais.

36. Aponta-se também como fundamental a criação de uma lei geral para o setor aeroespacial, já que, atualmente, as aquisições e contratações devem obedecer à legislação padrão (Lei nº 8.666/1993), considerada inadequada devido às peculiaridades tecnológicas e de recursos humanos desse setor.

Passo fundamental para o desenvolvimento das atividades e das pesquisas espaciais brasileiras, as negociações bilaterais estão no horizonte próximo do país. Por meio do entendimento de que o PNAE não consiste em uma política de governo, mas, sim, em um projeto de Estado de longo prazo, bem como de uma destinação adequada e estável de recursos para o setor, o programa espacial brasileiro poderá alcançar destaque no cenário internacional. Isso ocorrerá, em especial, por meio da potencial modernização da tecnologia espacial, possibilitando, por exemplo, o desenvolvimento de veículos lançadores e a construção de satélites nacionais.

Em sua perspectiva futura, o programa deve considerar, ainda, as tendências relativas ao setor e ao mercado espacial sob o âmbito do que se convencionou chamar New Space.³⁷ A miniaturização dos satélites impõe uma mudança de paradigma nas concepções de missões espaciais – fator que deve ser considerado para o desenvolvimento futuro de lançadores e sua infraestrutura associada – e no desenho dos próprios artefatos satelitais.

Ainda no que tange aos benefícios do robustecimento do programa espacial ao país, destaca-se o grande potencial de exportação e de transbordamento (processo também denominado *spill-over*) do setor espacial. Investimentos na área espacial podem, ainda, garantir vantagens competitivas em demais áreas relacionadas a ciência, tecnologia e inovação (CT&I), a partir do desenvolvimento de tecnologias avançadas (Schmidt, 2011).

No âmbito apresentado, a superação dos desafios existentes, inclusive de natureza fundiária, e a consequente consolidação do projeto do CEA mostram-se imprescindíveis para o desenvolvimento do setor espacial no país, tendo em vista que representará uma relevante transformação e melhoria no que tange ao PEB. A partir do estabelecimento do CEA, será viável constituir novos sítios de lançamento, aumentando a capacidade operacional de lançamento do país e possibilitando, por exemplo, uma maior inserção do Brasil no mercado espacial. Ademais, a presença de instituições de pesquisa, *campi* universitários, centros administrativos, vilas habitacionais, entre outros estabelecimentos, próximos à área de lançamento de Alcântara, não somente dará maior visibilidade às

37. Conceito referente ao movimento de ascensão da indústria espacial privada na centralidade das atividades espaciais, que traz consigo o foco nos aspectos comerciais dessas atividades e a relativa autonomia das empresas em relação aos governos (que detinham, anteriormente, o monopólio do setor).

atividades espaciais brasileiras e possibilitará sua otimização, mas também servirá de importante fomento à economia do país, bem como ao desenvolvimento sustentável social e econômico da região.

REFERÊNCIAS

AEB – AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Programa Nacional de Atividades Espaciais – 2005-2014**. Brasília: MCTIC, 2005. Disponível em: <http://bibspi.planejamento.gov.br/bitstream/handle/iditem/383/pnae_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

_____. **Missão Centenário completa cinco anos**. Brasília: MCTIC, 2011. Disponível em: <<http://portal-antigo.aeb.gov.br/missao-centenario-completa-cinco-anos/>>.

_____. **Linha do tempo**. Brasília: MCTIC, 2017a. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/programa-espacial/linha-do-tempo/>>.

_____. **O Acordo de Salvaguardas de Alcântara**. Brasília: MCTIC, 2017b. Disponível em: <<http://portal-antigo.aeb.gov.br/o-acordo-de-salvaguardas-de-alcantara/>>.

_____. **Deputados lançam frente parlamentar para modernização da base de Alcântara**. Brasília: MCTIC, 28 abr. 2017c. Disponível em: <<http://portal-antigo.aeb.gov.br/camara-lanca-frente-parlamentar-para-modernizacao-da-base-de-alcantara> >.

_____. **Iniciada transferência de operações do SGDC para a Telebras**. Brasília: MCTIC, 16 jun. 2017d. Disponível em: <<http://portal-antigo.aeb.gov.br/iniciada-transferencia-de-operacoes-do-sgdc-para-a-telebras/> >.

_____. **Apresentação institucional**. Brasília: MCTIC, 2018.

BARBOSA, R. C. **China debuts partnership with Pakistan** – Long March launches Paksat-1R. [s.l.]: Nasa Space Flight, 2011. Disponível em: <<https://www.nasaspaceflight.com/2011/08/china-debuts-partnership-pakistan-long-march-launches-paksat-1r/>>. Acesso em: 11 maio 2011.

_____. **Chinese Long March 2D launches Venezuela's VRSS-1 satellite**. [s.l.]: Nasa Space Flight, 2012. Disponível em: <<https://www.nasaspaceflight.com/2012/09/chinese-long-march-2d-launches-vrss-1/>>. Acesso em: 11 maio 2018.

BENITES, J. Índia bate recorde mundial em quantidade de satélites em órbita. **Revista Sociedade Científica**, 2017. Disponível em: <<http://socientifica.com.br/2017/02/india-bate-recorde-mundial-em-quantidade-de-satelites-em-orbita/>>. Acesso em: 10 maio 2018.

BERTRÁN, X.; VIDAL, A. The implementation of a public-private partnership for Galileo. *In: INTERNATIONAL TECHNICAL MEETING OF THE SATELLITE DIVISION*, 18., 2005, Long Beach, California. **Anais...** Long Beach: ION, 2005.

BJORNERUD, M. Baikonur continues: the new lease agreement between Russia and Kazakhstan. **Journal of Space Law**, v. 30, n. 13, 2004.

BRAGA, Y. M. R. de O. **Território étnico: conflitos territoriais em Alcântara, Maranhão**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2011.

BRASIL. Decreto nº 51.133, de 3 de agosto de 1961. Cria o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Estudos Espaciais, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 ago. 1961. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-51133-3-agosto-1961-390741-publicacaooriginal-1-pe.html>>.

_____. Decreto nº 68.099, de 20 de janeiro de 1971. Cria a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 jan. 1971. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-68099-20-janeiro-1971-410111-publicacaooriginal-1-pe.html>>.

_____. Decreto nº 1.332, de 8 de dezembro de 1994. Aprova a atualização da Política de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – PNDAE. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 dez. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1332.htm>.

_____. Decreto nº 1.953, de 10 de julho de 1996. Institui o Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais – SINDAE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 jul. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1996/D1953.htm>.

_____. Projeto de Decreto Legislativo nº 1.446-A, de 2001. Aprova com ressalvas e emendas o texto do Acordo entre Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América sobre Salvaguardas Tecnológicas Relacionadas à Participação dos Estados Unidos da América nos Lançamentos a partir do Centro de Lançamento de Alcântara, celebrado em Brasília, em 18 de abril de 2000; tendo parecer da Comissão de Ciência e Tecnologia, Comunicação e Informática, pela aprovação, com substitutivo. Brasília: Câmara dos Deputados, 2001. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=0D20E6EB10BCB1787BA5FDA612C79A30.node2?codteor=1099427&filename=Avulso+-PDC+1446/2001>.

_____. Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 nov. 2003.

_____. Ministério da Defesa. **Relatório da Investigação do acidente ocorrido com o VLS-1 V03, em 22 de agosto de 2003, em Alcântara, Maranhão.** São José dos Campos: Comando da Aeronautica, fev. 2004. Disponível em: <http://www.aereo.jor.br/downloads/VLS-1_V03_Relatorio_Final.pdf>.

_____. Portaria Interministerial MD/MCTI nº 2.151, de 2 de outubro de 2015. Institui o Grupo de Trabalho Interministerial para o Setor Espacial (GTI - Setor Espacial) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 out. 2015. Disponível em: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias_interministeriais/migracao/Portaria_Interministerial_MDMCTI_n_2151_de_02102015.html>.

_____. Câmara dos Deputados. Projeto de Decreto Legislativo de Acordos, Tratados ou Atos Internacionais (PDC) 1.446/2001. Aprova com ressalvas e emendas o texto do Acordo entre Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América sobre Salvaguardas Tecnológicas Relacionadas à Participação dos Estados Unidos da América nos Lançamentos a partir do Centro de Lançamento de Alcântara, celebrado em Brasília, em 18 de abril de 2000. Brasília: Câmara dos Deputados, 2017a. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=36249>>.

_____. Câmara dos Deputados. **Comandante da FAB reforça necessidade de manter fluxo de recursos para setor.** Brasília: Rádio Câmara, 17 maio 2017b. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/radio/materias/RADIOAGENCIA/534770-COMANDANTE-DA-FAB-REFORCA-NECESSIDADE-DE-MANTER-FLUXO-DE-RECURSOS-PARA-SETOR.html>>.

_____. Russia, France and Israel show interest in launching satellites from Alcântara. **BrazilGovNews**, Brasília, 31 maio 2017c. Disponível em: <<http://www.brazilgovnews.gov.br/news/2017/05/russia-france-and-israel-show-interest-in-launching-satellites-from-alcantara>>.

_____. Decreto nº 9.279, de 6 de fevereiro de 2018. Cria o Comitê de Desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 fev. 2018a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9279.htm>.

_____. Portaria nº 37, de 12 de abril de 2018. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2018b. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/186033079/dou-secao-2-13-04-2018-pg-4?ref=next_button>. Acesso em: 16 abr. 2018.

_____. Ministério da Defesa. **Consolidação do Centro Espacial de Alcântara – CEA.** Brasília: Ministério da Defesa, 2018c.

CANEUS INTERNATIONAL. **Infrastructure e development facility for global capacity building to support UNISPACE+50:** proposed innovative UN PPP approach. [s.l.]: Unoosa, 2017. Disponível em: <<http://www.unoosa.org/documents/pdf/psa/activities/2017/GrazSymposium/presentations/Tuesday/Presentation3.pdf>>. Acesso em: 7 maio 2018.

CANTANHÊDE, E. Deputado apresenta parecer que rejeita acordo espacial Brasil-EUA. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, 21 ago. 2001.

CARVALHO, C. Base espacial no Maranhão esbarra em disputa histórica. **O Globo**, Rio de Janeiro, 24 dez. 2017. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/brasil/base-espacial-no-maranhao-esbarra-em-disputa-historica-22225227>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

CASTRO, A. H. F. **Foguetes no Brasil**: do foguete CONGREVE ao VLS – 3ª parte. 2003. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2003. Disponível em: <<http://www.ecsbddefesa.com.br/fts/Foguetes%20no%20Brasil%20III.pdf>>.

CGWIC – CHINA GREAT WALL INDUSTRY CORPORATION. **NigcomSat-1 satellite in-orbit delivery contract signed**. Beijing: CGWIC, 2004. Disponível em: <http://www.cgwic.com/In-Orbit-Delivery/Download/pic/2004/1215_NigcomSat-1_Contract_Signed.html>. Acesso em: 11 maio 2018.

_____. **Company Profile**. Beijing: CGWIC, 2018. Disponível em: <<http://www.cgwic.com/About/>>. Acesso em: 11 maio 2018.

COELHO, M. A. C. **Identificação de classes de veículos lançadores visando à implantação ou expansão da infraestrutura aeroespacial**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, São Paulo, 2013.

COOPERSMITH, J. The cost of reaching orbit: ground-based launch systems. **Space Policy**, v. 27, n. 2, 2011.

CUSTOS diretos e indiretos: como diferenciar custos diretos dos indiretos e calcular o BDI. **Construção Mercado**, jun. 2009. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/95/artigo299236-1.aspx>>. Acesso em: 23 abr. 2018

ENS – EXPRESS NEWS SERVICE. **ISRO to assist UN members with space tech**. [s.l.]: New Indian Express, 2017. Disponível em: <<http://www.newindianexpress.com/states/karnataka/2017/nov/17/isro-to-assist-un-members-with-space-tech-1703322.html>>. Acesso em: 7 maio 2018.

FAA – FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. **The annual compendium of commercial space transportation**: 2018. Washington: FAA, 2018. Disponível em: <https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ast/media/2018_ast_compendium.pdf>.

FAB – FORÇA AÉREA BRASILEIRA. Centro de Lançamento de Alcântara. **História do CLA**. [s.l.]: FAB, 2017a. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cla/index.php/historias>>.

_____. Centro de Lançamento de Alcântara. **Operações**. [s.l.]: FAB, 2017b. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cla/index.php/2014-11-27-11-49-39>>.

_____. Centro de Lançamento de Alcântara. **Vantagens**. [s.l.]: FAB, 2017c. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cla/index.php/vantagens2>>.

_____. Centro de Lançamento de Alcântara. **É lançada frente parlamentar para modernização do CLA**. [s.l.]: FAB, 2017d. Disponível em: <<http://www2.fab.mil.br/cla/index.php/2014-12-11-17-51-57/355-e-lancada-frente-parlamentar-para-modernizacao-do-cla>>.

FERSTER, W. **Pentagon renews controversial satellite lease agreement**. Alexandria, Virginia: Space News, 2013. Disponível em: <<http://spacenews.com/35363pentagon-renews-controversial-satellite-lease-arrangement/>>. Acesso em: 10 maio 2018.

GLOBALSECURITY. **Apstar**. [s.l.]: Global Security, 2013. Disponível em: <<https://www.globalsecurity.org/space/world/china/apstar.htm>>. Acesso em: 10 maio 2018.

GOH, D. **China launches Venezuelan remote sensing satellite VRSS-2**. [s.l.]: SpaceTech Asia, 2017. Disponível em: <<http://www.spacetechnasia.com/china-launches-venezuelan-remote-sensing-satellite-vrss-2/>>. Acesso em: 11 maio 2018.

GÓRECKI, W. Ever further from Moscow: Russia's stance on Central Asia. **OSW Studies**, Warsaw, v. 48, 2014.

GOUVEIA, A. **Esboço histórico da pesquisa espacial no Brasil**. São José dos Campos: INPE, 2003. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2003/07.02.08.39/doc/publicacao.pdf>>.

GOVERNO quer alugar base de lançamento de foguetes de Alcântara a outros países. **Senado Notícias**, Brasília, 28 abr. 2017. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/audios/2017/04/governo-quer-alugar-base-de-lancamento-de-foguetes-de-alcantara-a-outros-paises>>.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Lançamento CBERS-04A**. Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS). [s.l.]: INPE, 2018. Disponível em: <<http://www.cbbers.inpe.br/lancamentos/cbbers04a.php>>.

ISRO – INDIAN SPACE RESEARCH ORGANIZATION. **Request for proposal for leasing of geostationary satellite to be positioned in Indian orbital slot for a period of 2 years extendable for one more year**. [s.l.]: ISRO, 2016. Disponível em: <https://www.isro.gov.in/sites/default/files/tenders/sat_rfp.pdf>. Acesso em: 7 maio 2018.

_____. **List of foreign satellites launched by PSLV**. [s.l.]: ISRO, 2018. Disponível em: <https://www.isro.gov.in/sites/default/files/article-files/missions-0/237_foreign_satellites.pdf>. Acesso em: 10 maio 2018.

JOÃO ALBERTO destaca importância estratégica da base de Alcântara. **Senado Notícias**, Brasília, 26 abr. 2017. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/04/26/joao-alberto-destaca-importancia-estrategica-da-base-de-alcantara>>.

LETCHWORTH, J. F. Creating processes associated with providing government goods and services under the commercial space launch act at Kennedy Space Center. *In*: AMERICAN INSTITUTE OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS SPACE 2011 CONFERENCE AND EXPOSITION, 2011, Long Beach, California. **Anais...** Long Beach: AIAA, 2011.

LINHARES, L. F. do R. **Terra de preto, terra de santíssima**. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 1999.

LOPES, D. da C. S. A base espacial e as comunidades quilombolas de Alcântara. *In*: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 64., 2012, São Luís, Maranhão. **Anais...** São Luís: UFMA, jul. 2012.

“NÃO EXISTE risco de perda da soberania”, diz diretor do DCTA sobre parceria internacional. **Força Aérea Brasileira**, jun. 2017. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/noticias/imprime/30315/ESPA%C3%87O%20-%20%E2%80%9CN%C3%A3o%20existe%20risco%20de%20perda%20de%20soberania,%E2%80%9D%20diz%20diretor%20do%20DCTA%20sobre%20parceria%20internacional>>.

NASA – NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **New station crew launches from Baikonour**. Washington: NASA, 29 mar. 2006. Disponível em: <https://www.nasa.gov/mission_pages/station/expeditions/expedition13/exp13_launch.html>.

_____. **NASA desk guide for enhanced use leasing of real property**. Washington: NODIS, 2010.

_____. **NASA's infrastructure and facilities: an assessment of the agency's real property leasing practices**. Washington: Office of Inspector General, 2012.

_____. **NASA real estate desk guide**. [s.n]: NASA, 2016. Disponível em: <https://fred.hq.nasa.gov/Assets/Docs/DeskGuide_TAGGED.pdf>.

_____. **NASA partnerships guide**. Washington: NODIS, 2016.

QUATRO países têm interesse em usar centro de lançamento de foguete do Brasil. **Agência Brasil**, Brasília, 12 abr. 2017. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2017-04/quatro-paises-tem-interesse-em-usar-centro-de-lancamento-de-foguete-do-brasil>>.

ROBERTS, J.; LAMBING, T. Innovative business agreements and related cost e pricing methods at NASA in support of new commercial programs. *In*: INTERNATIONAL COST ESTIMATING AND ANALYSIS ASSOCIATION NATIONAL CONFERENCE, 2014, Denver, Colorado. **Anais...** Denver: ICEAA, 2014.

SCHMIDT, F. de H. **Desafios e oportunidades para uma indústria espacial emergente: o caso do Brasil**. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1667).

SIA – SATELLITE INDUSTRY ASSOCIATION. **State of the satellite industry report**. Washington: SIA, jun. 2017. Disponível em: <<https://www.sia.org/wp-content/uploads/2017/07/SIA-SSIR-2017.pdf>>.

SIDDIQUI, S. PAKSAT-1R: China launches Pakistan's 'first' communications satellite. **The Express Tribune**, Pakistan, 2011. Disponível em: <<https://tribune.com.pk/story/229797/paksat-1r-china-launches-pakistans-first-communications-satellite/>>. Acesso em: 11 maio 2018.

TUFFANI, M. Acordo para uso de Alcântara pelos EUA é polêmico. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 24 ago. 2003. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2408200304.htm>>.

VIEIRA, S. País perde US\$ 1,5 bilhão por ano devido a modelo equivocado na Base de Alcântara, avalia Jungmann. **Senado Notícias**, Brasília, 29 jun. 2017. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2017/06/29/pais-perde-u-1-5-bilhao-por-ano-devido-a-modelo-equivocado-na-base-de-alcantara-avalia-jungmann>>.

WETERMAN, D. EUA vão usar Centro de Alcântara para lançar foguetes, diz ministro. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 31 maio 2017. Disponível em: <<http://ciencia.estadao.com.br/noticias/geral,eua-vao-usar-centro-de-alcantara-para-lancar-foguetes-diz-ministro,70001820327>>.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AEB – AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. **Programa Nacional de Atividades Espaciais 2012-2021**. Brasília: MCTIC, 2012. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/wp-content/uploads/2013/03/PNAE-Portugues.pdf>>.

_____. **Começa no Centro de Lançamento de Alcântara a Operação Rio Verde**. Brasília: MCTIC, 23 nov. 2016. Disponível em: <<http://portal-antigo.aeb.gov.br/comeca-no-centro-de-lancamento-de-alcantara-a-operacao-rio-verde/>>.

BRASIL. Decreto nº 4.887, de 20 de novembro de 2003. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 nov. 2003.

CAMARÃO, P. S. **Negociações para a comercialização de Alcântara avançam**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2018. Disponível em: <<https://fpabramo.org.br/2018/03/09/negociacoes-para-comercializacao-de-alcantara-avancam-diz-reuters/>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **História**. [s.l.]: INPE, 2018. Disponível em: <<http://www.cbets.inpe.br/sobre/historia.php>>.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Assessoria de Imprensa e Comunicação

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

Revisão

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Lis Silva Hall

Mariana Silva de Lima

Rava Caldeira de Andrada Vieira

Vivian Barros Volotão Santos

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha (estagiária)

Lorena de Sant'Anna Fontoura Vale (estagiária)

Editoração

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Carlos Henrique Santos Vianna

Mayana Mendes de Mattos (estagiária)

Vinícius Arruda de Souza (estagiário)

Capa

Danielle de Oliveira Ayres

Flaviane Dias de Sant'ana

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO
PLANEJAMENTO,
DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

ISSN 1415-4765



9 771415 476001