

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA**  
**FAJS – FACULDADE DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E DE CIÊNCIAS SOCIAIS**

**Fabio Wagner Costa**

**O PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO:**

**O desenvolvimento de foguetes lançadores de satélites e sub-orbitais em um ambiente internacional adverso.**

**Brasília-DF**  
**2004**

**Fabio Wagner Costa**

**O PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO:**

**O desenvolvimento de foguetes lançadores de satélites e sub-orbitais  
em um ambiente internacional adverso.**

Monografia apresentada ao Curso de Relações Internacionais do Centro Universitário de Brasília – UNICEUB como parte dos requisitos para a obtenção do título de bacharel em Relações Internacionais.

**Orientadora:**

*Profa. Meireluce Fernandes da Silva*

**Brasília-DF  
2004**

**Fabio Wagner Costa**

**O PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO:**

**O desenvolvimento de foguetes lançadores de satélites e sub-orbitais em um ambiente internacional adverso.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof.<sup>a</sup> MsC. Meireluce Fernandes da Silva  
(Orientadora)

---

Prof. MsC. Marcelo Gonçalves do Valle  
(Membro)

---

Prof. MsC. Carlos Brito  
(Membro)

**Brasília-DF, de dezembro de 2004.**

COSTA, Fabio Wagner

O Programa Espacial Brasileiro: O desenvolvimento de foguetes lançadores de satélite e sub-orbitais em um ambiente internacional adverso. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB. Brasília, DF, Programa de Graduação em Relações Internacionais. Brasília, 2004..

Monografia: Graduação em Bacharel em Relações Internacionais.

60 p.

Orientadora: Meireluce Fernandes da Silva.

1. Introdução 2. A Opção Brasileira 3. A Cooperação Internacional no Contexto do Desenvolvimento de Foguetes Lançadores Nacionais 4. Os Foguetes de Sondagem 5. Aonde Chegamos: Quais os Próximos Passos do Programa Espacial Brasileiro?

I. Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

II. Título

**“A Deus, à minha família, aos meus amigos e a meus mestres”.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço esta conquista primeiramente à minha família, que esteve todo o tempo ao meu lado, em especial, aos meus pais, Ícaro e Jandira, que sempre me apoiaram e tiveram fé em mim. Agradeço aos meus colegas de curso e amigos – Ruy Cláudio, Renata Alves e Marcus Antonius - e professores, aos quais devo muito pelas lições de força e experiência que me foram passados ao longo destes anos.

Um agradecimento em especial, deixo para minha orientadora, Professora Meireluce Fernandes da Silva, a quem devo pelo empenho e competência em me auxiliar na realização deste trabalho.

Agradeço também à calma e simpatia dos Drs. Mauro Dolinsky, Raimundo Mussi e Flávio de Azevedo, que tão gentilmente esclareceram algumas dúvidas.

E, principalmente, sou grato a Deus, por tornar tudo isto possível.

**SIGLAS**

ABC	Agência Brasileira de Ciências
AEB	Agência Espacial Brasileira
CLA	Centro de Lançamento de Alcântara
CLBI	Centro de Lançamento da Barreira do Inferno
CTA	Centro Técnico Aeroespacial
DLR	Centro Espacial Alemão
IAE	Instituto de Aeronáutica e Espaço
ISS	<i>International Space Station</i>
ITA	Instituto Tecnológico da Aeronáutica
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
SARA	Plataforma Orbital Recuperável Para Experimentação em Ambiente de Microgravidade
VLS	Veículo Lançador de Satélites

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo abordar o potencial científico e tecnológico aeroespacial que o País possui no que concerne ao desenvolvimento e construção de foguetes sub-orbitais e lançadores de satélites, para então comprovar a qualidade dos benefícios oferecidos para os países que se inserem neste mercado, através da verificação dos resultados que esses segmentos podem atingir, quando se dispõe dos recursos necessários. Também se apreciará a importância dos acordos de Cooperação Internacional, e como estes podem contribuir neste desenvolvimento. Ainda, será o foco deste trabalho expor as numerosas adversidades internas e externas que se colocam à frente e contra o processo de desenvolvimento de nossa indústria espacial, e como estas podem ser prejudiciais para o Brasil no que se refere à sua independência de conhecimento em tecnologia. Ao final, este trabalho de pesquisa demonstra ser válido para o País produzir seus próprios foguetes lançadores de satélites e sub-orbitais, utilizando-se como base a leitura das informações pesquisadas ao longo deste trabalho.



**ABSTRACT:**

This work has the objective to study the scientific and technological aerospace potential that our Country has, on what concerns the development and building of sub-orbital rockets and satellite launchers, in order to verify the quality of the results which these segments can achieve, when the necessary resources are available. It will also be appreciated the importance of the International Cooperation agreements, and how they can contribute in this development. So, the focus of this work will be to expose the numerous internal and external adversities, which are put ahead and against the development process of our special industry and how they can be against to Brazil, referring to the technological knowledge independence. As a conclusion, this work of research demonstrates that is valid for the country to produce its own satellite-launching rockets and sounding-rockets, using as a basis the readings of information searched along this work.

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	V
AGRADECIMENTOS.....	VI
SIGLAS.....	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Hipótese.....	01
1.2. Objetivos.....	01
1.3. Metodologia.....	02
1.4. Introdução ao tema.....	03
1.5. Histórico: Primeiros passos do Programa Espacial Brasileiro até hoje – de 1960 a 2004.....	07
2. A OPÇÃO BRASILEIRA.....	13
2.1. Por que decidimos fazer um VLS.....	13
2.2. Alcântara: Posição privilegiada para lançamento de foguetes.....	18
3. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO DE FOGUETES LANÇADORES NACIONAIS .....	21
3.1. Os países que trabalham com o Brasil através da Cooperação Internacional.....	21
3.2. Obstáculos no desenvolvimento do VLS e outras situações adversas.....	30
4. O PROGRAMA DE VEÍCULOS LANÇADORES.....	34
4.1. Projetos em andamento.....	41

5. AONDE CHEGAMOS: QUAIS OS PRÓXIMOS PASSOS DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO?.....	46
5.1 Avaliação dos lançamentos feitos até agora .....	46
5.2 VLS: da falha à reconstrução.....	47
5.3 O apoio do Governo atual: da liberação de verbas à promessa de mais recursos.....	49
5.3.1 A falta de recursos e o corte de verbas: a causa do fracasso dos lançamentos.	52
6. CONCLUSÃO.....	55
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. HIPÓTESE:

É de fato relevante a constituição de uma indústria espacial de foguetes lançadores de satélites e sub-orbitais para um País como o Brasil.

### 1.2. OBJETIVOS

Os objetivos a serem atingidos nesta pesquisa são constituídos por um objetivo geral e objetivos específicos, conforme descritos a seguir.

#### Objetivo Geral

O principal objetivo desta monografia é destacar a importância científica, estratégica e mercadológica de o País possuir uma indústria espacial própria, reduzindo seu nível de dependência para com outros países, salientando os aspectos internacionais de caráter adverso e cooperativo que surgem nesta galgada.

#### Objetivos Específicos

- Analisar a razão de se procurar desenvolver no País foguetes lançadores de satélites e sub-orbitais;
- Apontar os obstáculos em sua realização;
- Expor os aspectos internacionais de caráter adverso e cooperativo;
- Descrever os principais desenvolvimentos tecnológicos na área espacial que ocorrem atualmente e qual sua importância para o País;
- Informar o estágio alcançado nesse desenvolvimento até o momento e as perspectivas de sua continuidade;

### 1.3 - METODOLOGIA

A pesquisa será conduzida pela análise e conceituação do Programa Espacial Brasileiro - no que concerne aos projetos de foguetes de sondagem e veículos lançadores de satélites – quanto ao seu progresso histórico e quanto à sua participação e relações no âmbito internacional.

Este trabalho baseou-se em dados coletados em documentação impressa - artigos técnicos, revistas renomadas, periódicos voltados para o assunto, pesquisa nos arquivos da Agência Espacial Brasileira (AEB) e em material oficial cedido pela mesma, livros e sites oficiais do Governo – e pesquisa de campo, envolvendo entrevistas feitas com técnicos pesquisadores e cientistas do CTA (Dr. Mauro Dolinsky, Dr. Flávio de Azevedo e Dr. Raimundo Mussi), jornalistas especializados, dirigentes industriais e servidores da AEB.

O estudo será composto de 5 capítulos, mais a conclusão, que relatam a importância do tema, através de uma única etapa analítica e descritiva, para atingir o objetivo geral e os específicos.

#### 1.4. INTRODUÇÃO AO TEMA

A realização de atividades espaciais, prática que sempre fora monopolizada por nações desenvolvidas e únicas detentoras do conhecimento tecnológico, tem se tornado cada vez mais uma realidade para países em desenvolvimento como o Brasil, nas últimas décadas. Para um país que apesar de tantos problemas básicos considerados urgentes, mesmo com tamanho potencial – que será abordado mais à frente - para desenvolver uma indústria espacial, pode parecer pouco prático ingressar em uma área tão complexa e que exija tamanhos gastos, e ainda aparentemente sem uma justificativa.

Estas atividades, assim como a tecnologia desenvolvida para promovê-las, parecem melhor cabíveis a países desenvolvidos, com capital excedente para investir de forma a extraírem melhores frutos, além de um histórico mais extenso dentro da área espacial. No entanto, sua prática está na verdade se tornando uma exigência cada vez maior no que se refere à soberania e independência dos países, sendo que no caso do Brasil, por encontrar-se tão dentro de suas possibilidades, não pode ser ignorada.

Da mesma maneira que o Brasil concentrou seus esforços em sua indústria aérea, fazendo-a tão desenvolvida e representativa pelo seu avanço e desempenho, inclusive, internacionalmente, o País possui plena capacidade para levar adiante uma indústria de foguetes e veículos lançadores de tecnologia própria, como coloca SANTOS<sup>1</sup>:

*“Projetamos e construímos o helicóptero Beija-Flor, que foi um bom projeto e naquela ocasião, se tivéssemos tido uma visão de futuro, teríamos dado início a uma indústria de helicópteros no Brasil”.*

Não seria, então, melhor para o Brasil se concentrar em sua indústria aérea, já tão desenvolvida e representativa pelo seu avanço e desempenho, inclusive internacionalmente?

---

<sup>1</sup> SANTOS, Reginaldo. Por que o Brasil precisa fabricar foguetes?. **TECHNO**. Tecnologia Aeroespacial no Brasil / *Aerospace Technology in Brazil*. Publicação Bilíngüe. Edição nº 22 / 2002. Pág. 8.

A resposta a esta pergunta decorre da seguinte maneira: uma indústria espacial, da mesma forma que uma indústria aeronáutica, tem todo um potencial de trazer inúmeros benefícios à Nação. A indústria aeronáutica, da mesma forma como se encontra, no momento, a indústria espacial brasileira, hoje, guardadas as devidas proporções, recebeu os mesmos tipos de críticas e questionamentos nos momentos que sucederam à sua aurora.

Naquela ocasião, em um momento em que o Brasil era um país que tão somente importava os produtos mais básicos, a idéia de se implantar uma indústria aeronáutica nacional exigia uma singular visão de futuro, sem falar do esforço hercúleo para os pioneiros da área em provar as vantagens, principalmente a longo prazo, de tamanho investimento em tecnologia.

O Brasil possui atualmente infra-estrutura, assim como o conhecimento tecnológico para manter e desenvolver uma indústria espacial própria, capaz de alavancar pesquisas científicas, oferecer capacitação tecnológica e pessoal especializado, suprir as necessidades de instituições e empresas nacionais, gerar empregos em uma área que tende a expandir-se, além de fomentar o interesse de outros países em realizar negócios e parcerias voltados para a atividade espacial, inserindo o Brasil neste mercado tão amplo e específico, em que poucos países participam.

Nas palavras de RIBEIRO<sup>2</sup>:

*“Os investimentos nas atividades espaciais dos programas do PNAE<sup>3</sup> sob a responsabilidade do Comando da Aeronáutica visam, além de outros objetivos, tornar o Brasil independente quanto à capacidade de lançar os seus satélites e estar em condições de competir no mercado internacional. Outro objetivo é a comercialização do CLA<sup>4</sup> para veículos estrangeiros”.*

---

<sup>2</sup> RIBEIRO, Tiago da Silva- Tecnologia e aplicações, “Veículos Lançadores de Satélites – Cenário Atual e Futuro”.

Revista “Parcerias Estratégicas”, Nº 07, Edição out./1999. Pg. 235;

<sup>3</sup> Programa Nacional de Atividades Espaciais;

<sup>4</sup> Centro de Lançamento de Alcântara;

Tais aspectos acerca do potencial brasileiro na área de pesquisa e desenvolvimento espacial tornam mais do que relevante a participação do país no projeto e fabricação de foguetes de criação própria, visto que o Brasil não apenas pode, como também só tem a ganhar em se tornar independente no que diz respeito à capacidade de lançar os seus satélites e outros artefatos espaciais – tanto experimentos de pesquisa como para fins comerciais.

O desenvolvimento na área espacial sempre foi restrito a um número reduzido de países, sendo que a sua exploração com objetivos comerciais continua sendo um privilégio ao alcance de alguns poucos. No atual momento, a principal e mais representativa participação mundial na pesquisa espacial, é então apenas de países considerados potências, como os EUA e Rússia, seguidos de países europeus como França e a Alemanha<sup>5</sup>. Além destes, outros países que desenvolvem programas espaciais são a China, o Japão, a Índia, Israel e o Brasil. Também, se pode mencionar ainda a Ucrânia<sup>6</sup>

O empenho dos países nas pesquisas e no desenvolvimento das atividades espaciais mostra o quão relevante é desenvolver um programa espacial próprio, assim como possuir efetiva independência quanto à produção das máquinas que servirão de base e veículo para os lançamentos. Especialmente, ao verificarem-se os benefícios gerados, em face aos investimentos realizados no setor, sem falar no resultado gratificante em relação aos serviços prestados para a sociedade em geral. Os dispêndios realizados com as atividades espaciais brasileiras, se comparados com os primeiros países citados, não chegam a ser de fato tão expressivos, mas, levando-se em conta as devidas proporções, é significativa.

---

<sup>5</sup> Ambos os países fazem sua participação nestas atividades por meio do programa espacial gerenciado pela Agência Espacial Européia (ESA). França e Alemanha participam do programa com os maiores orçamentos. Em 1997, a França participou com 30% do programa e a Alemanha com 25%, de um total aproximado de 28 bilhões de dólares.

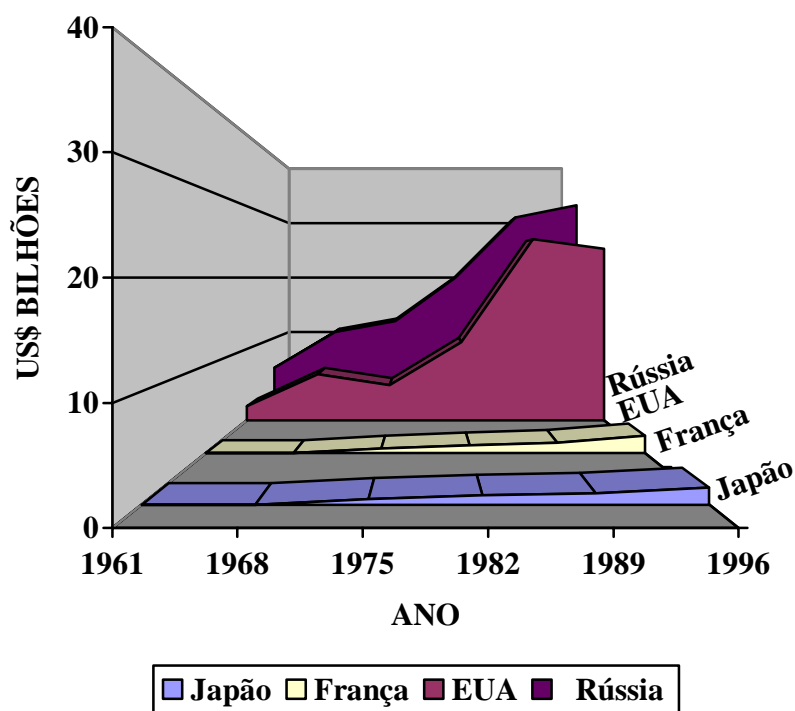
<sup>6</sup> Através de Instrumento de cooperação com o Brasil, a Ucrânia está desenvolvendo o projeto do foguete Ciclone-IV.



Nas palavras de RIBEIRO<sup>7</sup>,

“O Programa Espacial Brasileiro é caracterizado desde o começo pela sua consistência, continuidade e objetivos de longo prazo. É extremamente importante lembrar que, apesar das dificuldades econômicas e sociais dos últimos anos, as conquistas tecnológicas foram expressivas”.

FIGURA: Dispendios Mais Significativos de Alguns Países na Área Espacial desde 1961<sup>8</sup>



FONTE: Revista “Parcerias Estratégicas”, Nº 07, Edição de outubro/1999. Pág. 223

<sup>7</sup> RIBEIRO, Tiago da Silva. *The Brazilian Space Program Sounding Rockets and Satellite Launching Vehicles - The United Nations Regional Meeting on Space Technology and Applications for Development*. 1998

<sup>8</sup> Os dispendios realizados com as atividades espaciais brasileiras, se comparados com os dos países acima mostrados, não podem ser representados graficamente na mesma escala apresentada, devido a seus valores serem muito aquém daqueles aplicados por eles.

RIBEIRO<sup>9</sup>, ainda afirma,

*“Os investimentos nas atividades espaciais dos programas do PNAE sob a responsabilidade do Comando da Aeronáutica visam, além de outros objetivos, tornar o Brasil independente quanto à capacidade de lançar os seus satélites e estar em condições de competir no mercado internacional. Outro objetivo é a comercialização do CLA<sup>10</sup> para veículos estrangeiros”.*

## 1.5 HISTÓRICO DOS PRIMEIROS PASSOS DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO ATÉ HOJE:

De 1960 até 2004

De acordo com fatos históricos, o Brasil teria sido um dos primeiros países a reconhecer as imensas potencialidades da atividade espacial, poucos anos depois de ter sido lançado o primeiro satélite artificial, através da antiga URSS<sup>11</sup>.

O Presidente à época (1960), Jânio Quadros, decidiu criar uma comissão que objetivava a elaboração de um programa nacional para a exploração espacial, surgindo então o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), com sede em São José dos Campos (SP). Seus pesquisadores participavam de projetos internacionais nas áreas de astronomia, geodésia, geomagnetismo e meteorologia. A Comissão veio mais tarde a ceder lugar para o que veio a ser então o atual Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em 1971.

---

<sup>9</sup> RIBEIRO, Tiago da Silva. *The Brazilian Space Program Sounding Rockets and Satellite Launching Vehicles - The United Nations Regional Meeting on Space Technology and Applications for Development*; Brigadeiro-do-Ar, Vice-Diretor do Departamento de Pesquisas e Desenvolvimento do Comando da aeronáutica. Piloto militar formado pela Escola de Aeronáutica, engenheiro mecânico pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e mestre em sistemas de armas pela *Naval Postgraduate School – Monterey, CA, EUA*. Ex-diretor do Instituto de Aeronáutica e Espaço (1993-1995).

<sup>10</sup> CLA: Centro de Lançamento de Alcântara;

<sup>11</sup> URSS – União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

A partir de 1946, o Brasil, com a fundação do CTA – Centro Técnico de Aeronáutica (mais tarde renomeado como Centro Técnico Aeroespacial) – passou a acompanhar os avanços internacionais no setor.

Melhor ainda. Com a fundação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, o ITA – que teve papel importantíssimo na área espacial – em 1950, passou a ter acesso à pessoal formado e capacitado, altamente qualificado em áreas de tecnologia de ponta. O CTA, por meio do ITA e do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), desempenhou uma função essencial na consolidação do programa espacial brasileiro, o que abriu as portas para o passo seguinte: o início da produção dos primeiros foguetes projetados por brasileiros.

De 1960 - 1969

Na década de 60, iniciou-se o programa de construção de foguetes, através do Ministério da Aeronáutica, com o Grupo Executivo e de Trabalho e Estudos de Projetos Espaciais (GETEPE). Foi definido o local do campo que viria a servir para o lançamento de foguetes, em Natal, RN, sendo então construído o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI).

O GETEPE passou então a preparar equipes especializadas em lançamento de foguetes e estabelecer programas de sondagem meteorológicas e ionosféricas em cooperação com instituições estrangeiras. O Brasil, então, iniciou suas atividades espaciais na área de foguetes lançadores em 1965, em cooperação com a NASA<sup>12</sup>. Nesta década foi então construído aquele que viria a ser o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno<sup>13</sup>, a partir de onde vieram a se realizar diversos lançamentos, com especialistas da NASA e também do Centro Aeroespacial Alemão<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> *National Aeronautics and Space Administration*, a Agência Espacial Americana;

<sup>13</sup> Conhecido pela sigla CLBI;

<sup>14</sup> Conhecido pela sigla DLR;

Em 1965, era então lançado pela primeira vez e em território nacional, um foguete, veículo da classe “Nike-Apache” – de fabricação norte-americana - e, ainda no mesmo ano, vem a ocorrer o lançamento daquele que seria o primeiro foguete de sondagem brasileiro, o SONDA-I. Seguiram-se então, a partir desta ação pioneira, uma série de novos lançamentos. Até hoje, mais de dois mil lançamentos de engenhos espaciais já foram efetuados naquele Centro. Os foguetes desenvolvidos logo após o SONDA I foram o SONDA II, em 1966, e o SONDA III, em 1969 (que aproveitou o 1º estágio do SONDA II), também utilizados para pesquisas atmosféricas e ionosféricas.

A partir desta iniciativa, diversos outros projetos tiveram início, levando o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), por meio do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), e ainda bem apoiado pelo Instituto Tecnológico Aeroespacial (ITA), a dar os primeiros passos no desenvolvimento da família de foguetes de sondagem brasileiros: os SONDA II, III e IV; além também dos foguetes classe VS-30 e o VS-40. A criação do IAE – pertencente ao CTA - em 1969 foi necessária para executar os projetos espaciais no Comando da Aeronáutica.

1970 - 1979

No início da década de 70, foi criada com o objetivo de coordenar e acompanhar a execução do programa espacial, a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE).

Este órgão era vinculado ao Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA). Esta função de coordenador foi transferida, quase vinte anos mais tarde (1994), à Agência Espacial Brasileira (AEB), o que representou uma mudança na orientação governamental, por instituir um órgão de coordenação central do programa espacial, subordinado diretamente à Presidência da República.

Ao final da década, o CTA já dominava a tecnologia de foguetes de sondagem aerodinamicamente estabilizados, e dava início a estudos sobre o desenvolvimento de um veículo possível de ser tripulado, e cuja trajetória seria previamente programada do solo. O estágio de desenvolvimento nas pesquisas espaciais nas áreas de foguetes de

sondagem e de cargas úteis, além das pesquisas de aplicações espaciais<sup>15</sup>, fizeram com que a então Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (Cobae) criasse a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB)<sup>16</sup>.

1980 – 1989

Em 1980, a aprovação da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), foi fundamental ao efetivo desenvolvimento de nossas atividades espaciais. A MECB visava o desenvolvimento e construção de satélites nacionais para coleta de dados e sensoriamento remoto, lançados por um veículo nacional lançador de satélites, a partir de um centro nacional de lançamentos. Foi quando se iniciou o Projeto VLS.

Implantou-se então, para realizar o lançamento de nossos veículos espaciais, ainda na primeira metade da década (em 1984), no Maranhão, o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), e uma nova base de lançamento de foguetes, visando à operacionalização do VLS-1, ambos sob a responsabilidade do Comando da Aeronáutica.

1990 – 1999

Em fevereiro de 1993, utilizando o foguete norte-americano Pegasus, o primeiro satélite artificial nacional é colocado em órbita, o Satélite de Coleta de Dados -1 (SCD-1), operacional até os dias de hoje. O SCD-1, cuja meta é a coleta de dados ambientais originados em território nacional, sendo controlado pelo INPE, representou a consolidação de um dos objetivos da MECB. No mesmo ano, com um apogeu de 985 km, o VS-40 realiza seu vôo inaugural, partindo do Centro de Lançamento de Alcântara.

Os foguetes de sondagem SONDA (I ao IV), constituiriam-se na base do Veículo Lançador de Satélites (VLS), cuja função seria a de pôr satélites em órbita.

---

<sup>15</sup> Estas pesquisas foram levadas a efeito, respectivamente, pelos órgãos do Comando da Aeronáutica e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia;

<sup>16</sup> O objetivo inicial da MECB era o de realizar um programa espacial completo, que desenvolvesse satélites de diferentes funções, para serem postos em órbita através de veículos de lançamento de satélites brasileiros, aqui construídos.

Tendo sido iniciado em 1980, o Projeto do VLS-1 só chegou à sua parte prática em 1997, com a primeira tentativa de lançá-lo ao espaço. A missão, por uma falha no primeiro estágio do foguete, precisou ser cancelada, com a destruição do aparelho ainda em vôo. Verificou-se que o protótipo demonstrou problemas em um dos motores de propulsão, obrigando os técnicos a destruírem-no 66 segundos após seu lançamento. Não houve feridos.

Apesar de missão do veículo ter sido comprometida, o teste foi considerado positivo, por permitir a validação de componentes importantes, incluindo o sistema de controle. Também, em 1997, vem a ser realizado o primeiro vôo do foguete VS-30.

Na segunda tentativa de lançamento do VLS-1, que veio a ocorrer somente dois anos mais tarde (1999), nova falha aconteceu, desta vez por conta de problemas ocorridos no segundo estágio. O vôo, que durou cerca de 200 segundos, foi interrompido pela destruição do foguete, por meio de controle remoto do pessoal em Terra. Verificou-se tratar de um problema na separação dos propulsores, que levou ao fracasso da missão do segundo VLS, aos três minutos e vinte segundos, após seu lançamento. Nenhum dos dois casos resultou em vítimas, embora o prejuízo material do segundo não tenha sido menor que o do primeiro incidente.

2000 – 2004

Em 2000, é realizado o lançamento do primeiro protótipo do foguete de sondagem VS-30/Orion, a partir do CLA - desenvolvido em parceria entre o IAE e o Centro Aeroespacial Alemão, na operação denominada Pirapema. Dois anos após, mais um foguete do mesmo modelo, e um novo foguete de sondagem VS-30 são lançados ao espaço. Ainda em 2002, se dá o desenvolvimento do terceiro protótipo do Veículo Lançador de Satélites - VLS-1, que seria lançado no ano seguinte.

Em 22 de agosto de 2003, veio a acontecer aquele que é considerado o mais grave acidente do programa espacial brasileiro. O terceiro protótipo do VLS-1 estava em preparos para o lançamento, em agosto do ano passado, quando houve o desastre. O

foguete, que ainda estava conectado à Torre Móvel de Integração<sup>17</sup>, era verificado e inspecionado pelos técnicos da base para o lançamento, que ocorreria dentro de três dias. Às 13h26, momento em que muitos funcionários ainda trabalhavam no aparelho, sem aviso algum, um dos quatro motores do primeiro estágio disparou. Como o foguete estava fisicamente preso à mesa de lançamento, a edificação logo veio a tombar. Logo o fogo veio a consumir totalmente o combustível comportado pelos quatro motores do foguete, causando uma explosão maior ainda, e assim matando vinte e um servidores do Centro Técnico Aeroespacial (CTA), causando ao Brasil a perda de um quinto da equipe responsável pelo VLS que se encontrava no local, naquele momento.

No mesmo ano, o SCD-1 completava 10 anos em órbita, superando a vida útil, prevista para um ano.

---

<sup>17</sup> A Torre Móvel de Integração se trata do prédio utilizado para montar e ajustar o veículo, além de sustentá-lo à mesa de lançamento.

## 2. A OPÇÃO BRASILEIRA

Este capítulo tem como objetivo decorrer da relevância da criação de foguetes lançadores nacionais, abordando as razões e os interesses quanto ao desenvolvimento de uma indústria própria neste setor.

### 2.1 POR QUE DECIDIMOS FAZER UM VLS.

A priori, pode parecer questionável para um país em desenvolvimento como o Brasil - com tantos assuntos urgentes que merecem atenção imediata - disponibilizar tempo e recursos para uma área na qual não possui tanta tradição, como é o caso da área espacial. Seria de fato tão necessário assim para o Brasil se lançar em uma atividade tão dispendiosa e ainda mais na qual possui tão pouca participação em escala mundial como é a área espacial? Talvez seja válida a afirmação de que ainda há um longo caminho a se percorrer no que concerne à atividade espacial brasileira, mas também é preciso observar o quão válido é o esforço do País no desenvolvimento de suas pesquisas nesta área.

E por que o Brasil procura desenvolver e fabricar seus próprios foguetes?

Embora não seja essencial para o desenvolvimento de um país, a criação e crescimento de uma indústria espacial usuária de tecnologia puramente nacional traz benefícios e vantagens únicos e inegáveis para a sociedade – ou, mais especificamente, para a nação que desenvolva essa indústria. Apenas entre os benefícios indiretos derivados deste desenvolvimento tecnológico, pode-se destacar: o aumento da capacitação de recursos humanos dentro do País, a geração de empregos de alta tecnologia e a produção de bens de alto valor agregado, entre outros.

Está havendo um envolvimento de empresas cada vez maior com as atividades espaciais no Brasil. Esta participação tende a se expandir com o aumento da necessidade de novas tecnologias.

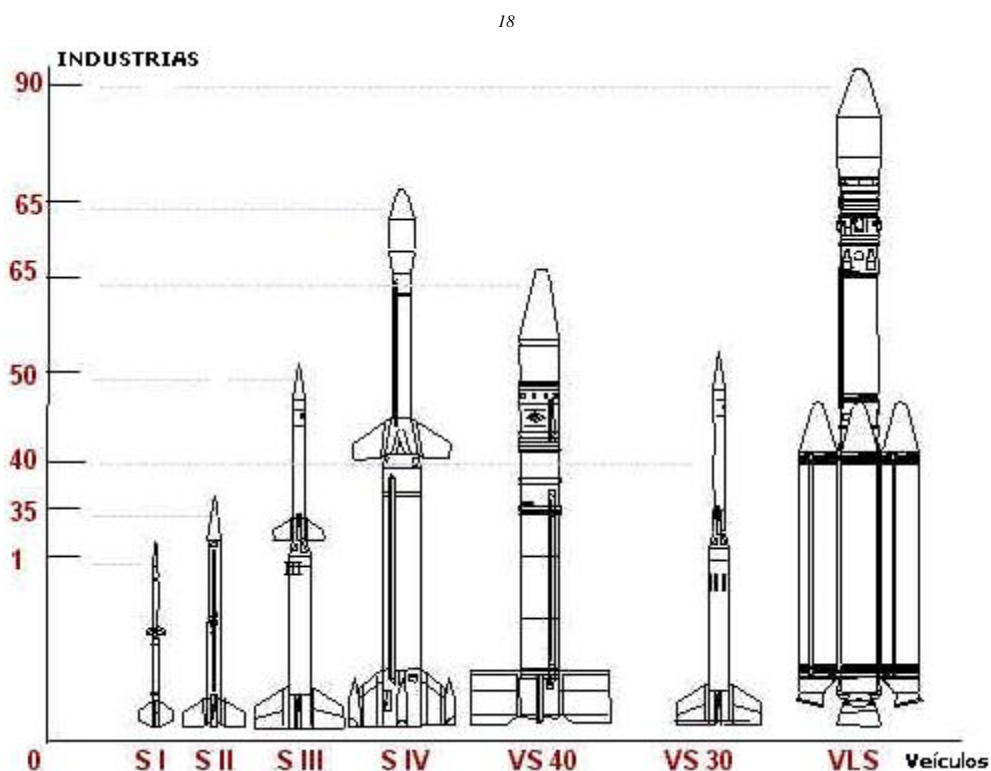
Ao se comprometer em atender às solicitações por materiais e tecnologias específicas para o programa espacial, a indústria recebe incentivo para a pesquisa e à



qualificação industrial. Essa pesquisa não se destina apenas à criação de componentes e equipamentos, mas também ao desenvolvimento e fabricação de sistemas. O incentivo vai também para as instituições de pesquisa e desenvolvimento e seus parceiros industriais, de modo a cooperarem nos projetos de desenvolvimento desde sua concepção.

O projeto VLS possui atualmente, cerca de noventa empresas trabalhando em diferentes partes do projeto. Diversos resultados dessa participação já surgiram no País, como produtos e materiais de alto desempenho de qualidade internacional que já se encontram disponíveis na indústria brasileira. Através do envolvimento de empresas com o programa especial brasileiro, hoje, o País domina a produção de combustível sólido, manufatura através de aço ultra-resistente, e o controle de veículos espaciais.

FIGURA 2: Foguetes de sondagem e VLS nacionais e o número de empresas envolvidas em cada projeto.



<sup>18</sup> FONTE: site oficial do Instituto da Aeronáutica e Espaço (IAE). Disponível em <  
<http://www.iae.cta.br/brazilianspaceprogram.htm> >

Mesmo com as dificuldades no orçamento, o Brasil conseguiu reunir grande bagagem de conhecimentos de potencial e importância para o país, sempre que possível com a ajuda da indústria nacional.

De acordo com RIGOBELLO<sup>19</sup>:

*“Hoje temos um universo de empresas no País, ativas e voltadas para a área espacial, que atendem aos nossos requisitos. Para a construção do Veículo Lançador de Satélites, cerca de 90% do material é proveniente de indústrias brasileiras, cuja capacitação coloca, hoje, o Brasil em condições de oferecer e exportar a outros países foguetes de sondagem, bem como disponibilizar para serviços de lançamento, rastreamento e tratamento de dados. Esses fatos demonstram que temos plenas condições de participar do mercado espacial mundial com produtos e serviços confiáveis e a custos competitivos.”*

TABELA: Lançamentos de Veículos Lançadores de Satélites no período 1993-1997<sup>20</sup>

PAÍS	LANÇAMENTOS NÃO COMERCIAIS	LANÇAMENTOS COMERCIAIS	TOTAL
EUA	117	36	153
RÚSSIA	177	9	186
EUROPA	7	42	49
CHINA	9	10	19
JAPÃO	8	0	8
ÍNDIA	1		1
ISRAEL	5		5
BRASIL	1		1
TOTAL	325	97	422

---

<sup>19</sup> RIGOBELLO, Gilberto. Os Conhecimentos que Geram Divisas. **TECHNO**. Tecnologia Aeroespacial no Brasil / *Aerospace Technology in Brazil*. Publicação Bilíngüe. Edição nº 22 / 2002. Pág. 16.

<sup>20</sup> FONTE: RIBEIRO, Tiago da Silva. Veículos Lançadores de Satélites – Cenário Atual e Futuro. **Parcerias Estratégicas**. Nº 07, Ed. out de 1999. Pg. 238.

É verdadeiro que a tarefa de adquirir o conhecimento necessário para a construção de foguetes e veículos lançadores se tornaria mais simples através de acordos de cooperação e de troca de tecnologia com os países que já a possuem. No entanto, esta não é uma opção sempre presente, ou mesmo possível, uma vez que a concessão desta é freqüentemente vetada pelos países que a detém. Por motivos que serão vistos a seguir, o Brasil não pode contar com a boa vontade dos países desenvolvidos em cederem seu precioso conhecimento técnico acerca desta questão, cabendo a pesquisadores e técnicos brasileiros a árdua tarefa de desenvolver uma tecnologia própria.

Isso se deve, particularmente, às restrições internacionais dos países desenvolvidos à exportação de equipamentos e tecnologia considerada de valor político e estratégico. Explica-se que tal tecnologia é por demais semelhante àquela utilizada em mísseis e outros armamentos, tornando arriscado demais o seu fornecimento a países em desenvolvimento, o que poderia resultar na queda da tecnologia em “mãos erradas”.

No entanto, verifica-se que os resultados dos esforços de pesquisas nacionais têm sua relevância dobrada no que concerne à geração de tecnologia própria, especialmente quando o assunto é voltado para lançadores e foguetes de sondagem. Uma vez que a não disseminação da tecnologia pelos países desenvolvidos limita o número dos mesmos que a possuem, ela passa a ser mais valiosa. Assim, estas dificuldades adicionais engrandecem ainda mais os resultados alcançados pelo Programa Nacional de Atividades Espaciais – PNAE.

Sabe-se que o mercado de veículos lançadores para satélites de órbita baixa está em franco crescimento. Em estudos recentes do Departamento de Transportes dos EUA, concluiu que o mercado emergente será capaz de absorver 5 a 10 lançamentos do porte intermediário e pesado por ano, e de 9 a 12 veículos lançadores pequenos por ano, até 2005. O uso de lançadores de porte intermediário e pesado costuma ser esporádico. Os lançadores de menor porte (como é o caso do VLS-1) são os ideais para a manutenção e recolocação de satélites novos para a substituição de satélites mais antigos. A conclusão do relatório do Departamento de Transportes dos EUA é a de que haverá um potencial mercado para veículos lançadores pequenos.

Desta forma, é possível avaliar como a finalização do VLS - Veículo Lançador de Satélites - tornará o Brasil capacitado para o lançamento de satélites de pequeno porte, dando ao País uma possibilidade de adentrar num nicho tão restrito do mercado internacional. Além do mais, por se tratar de um protótipo, em seu desenvolvimento o País está adquirindo conhecimentos em todas as fases do processo, quer dizer, na concepção, projeto, planejamento, desenvolvimento, fabricação dos componentes, integração, lançamento, separação dos estágios, satelitização, operação, logística e recuperação. Estas são todas atividades que requerem um alto investimento em recursos humanos, instalações e equipamentos, e que podem trazer resultados altamente rentáveis para o País<sup>21</sup>.

Perguntado sobre a existência de um efetivo mercado para absorver uma produção industrial dos foguetes sub-orbitais brasileiros, o Dr. Mauro Melo Dolinsky<sup>22</sup>, Vice-Diretor de Espaço do IAE respondeu que:

*“No momento, não. Mas a maior parte dos países deixou de produzir foguetes sub-orbitais e isso pode abrir brevemente um nicho de mercado, sobretudo quando os propulsores militares doados (na Europa e nos EUA) para utilização como foguetes de sondagem, saíam do mercado, atinjam uma idade em que não haja mais confiança para seu uso, ou, ainda, quando novos produtos mais modernos forem oferecidos no mercado mundial”.*

De acordo com o Assessor especial do Presidente da AEB, Dr. Raimundo Mussi<sup>23</sup>, os foguetes brasileiros podem ser vistos atualmente da seguinte forma:

*“(…) Quanto aos foguetes, nós não devemos nada a ninguém. Nossos foguetes sub-orbitais estão entre os melhores disponíveis em qualquer país. Tanto assim que os alemães estão muito interessados em no futuro comprarem foguetes para lançamentos que realizam em colaboração com a Suécia”.*

---

<sup>21</sup> Em levantamento realizado pelos EUA, para cada dólar investido em tecnologia espacial, o retorno em 5 a 7 anos seria por volta de US\$ 3,50.

<sup>22</sup> O Dr. Dolinsky, é engenheiro do IAE;

<sup>23</sup> O Dr. Raimundo Mussi, é Assessor Especial da Presidência da AEB.

Assim, os investimentos nas atividades espaciais dos programas do PNAE sob a responsabilidade do Comando da Aeronáutica visam, além de outros objetivos, tornarem o Brasil independente quanto à capacidade de lançar os seus satélites e estar em condições de competir no mercado internacional.

Outro objetivo é a comercialização do CLA para veículos estrangeiros.

## 2.2 ALCÂNTARA: POSIÇÃO PRIVILEGIADA PARA LANÇAMENTO DE FOGUETES

No que diz respeito ao fator estratégico para o futuro de um país, a autonomia para produzir seus próprios satélites e lançá-los a partir de seu território, é o objetivo perseguido por todos os países desenvolvidos que possuem um programa espacial.

Nesta questão, o Brasil possui uma vantagem sobre a maioria destes países, uma particularidade que propicia ao País um melhor aproveitamento de sua capacidade para a atividade de lançar foguetes: o Centro de Lançamento de Alcântara - CLA.

Criado em março de 1984, no Maranhão, o Centro de Lançamento de Alcântara permitiu ao Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) atingir seu objetivo primordial: projetar, desenvolver, construir e operar satélites para serem postos em órbita, através de foguetes brasileiros, lançados a partir de uma base localizada em território nacional.

A característica mais importante é a localização. Situado em região que o torna o centro de lançamento um dos mais próximos da linha do Equador, o Centro possibilita efetuar o lançamento de foguetes com significativa economia de combustível<sup>24</sup>, em comparação a lançamentos realizados a partir de outras bases.

---

<sup>24</sup> O fato do CLA se localizar a dois graus da linha do equador permite que os lançamentos de foguetes espaciais a partir do Centro de Lançamento economizem até 30% de combustível.

Sua localização estratégica, sobre a linha do equador ( $2^{\circ} 18's/ 044 22^{\circ} w$ ), permite lançamentos seguros sobre o oceano atlântico, gastos reduzidos de combustível dos foguetes, além de estar localizado em uma região de tempo e clima relativamente estáveis, ampliando o tempo disponível para lançamentos e resgates de módulos que retornam à Terra – nas ocasiões em que o céu se encontra limpo e o tempo estável, as “janelas”<sup>25</sup>.

*FIGURAS: Localização estratégica do Centro, e a torre de lançamento, CLA, Maranhão.*



FONTE: Site oficial da AEB. Disponível em < <http://www.aeb.gov.br> >.

Em contrapartida, os demais centros de lançamento existentes no mundo, além de não reunirem essas qualidades, ainda possuem atividades restritivas, como por exemplo, níveis de saturação de capacidade útil, ou apresentam pequenas janelas anuais (por diferentes motivos) para efetuarem seus lançamentos, razões geopolíticas, dentre outras, por conta de suas localizações. Este fator só amplia a importância do Centro para o País, se tornando basicamente o centro lançador para onde convergem engenhos aeroespaciais fabricados em diferentes locais, inclusive, de outros países do mundo.

Contando com uma área ocupada de 620 quilômetros quadrados, o Centro teve seu primeiro lançamento realizado em dezembro de 1989.

<sup>25</sup> Denominam-se janelas, os períodos de tempo que exibem condições propícias de clima e tempo para atividades de resgate dos módulos, a partir de sua reentrada – no caso dos foguetes Sub-orbitais. Para os orbitais, a mesma vem a depender do posicionamento orbital da Terra.

De acordo com matéria da Folha de S. Paulo<sup>26</sup>:

*“(...) a AEB (Agência Espacial Brasileira) estima que Alcântara apresente uma vantagem de treze por cento a trinta e um por cento em relação a bases como Cabo Canaveral (EUA) - usada pela agência americana, a NASA - ou Baikonur (Cazaquistão) – utilizada, principalmente, pela Rosaviakosmos, (hoje, a Agência Federal Espacial Russa) e empresas particulares, como a européia Ariespace”.*

---

<sup>26</sup> ALCÂNTARA POSSUI POSIÇÃO PRIVILEGIADA PARA LANÇAMENTO DE FOGUETES. Folha On-line. Publicado em 22/07/2003. Ciência. Disponível em:

< <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u9880.shtml> > Acesso em 20 out. /2004.

### 3. A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL NO CONTEXTO DO DESENVOLVIMENTO DE FOGUETES LANÇADORES NACIONAIS.

O estágio de desenvolvimento atingido pelo Programa Espacial Brasileiro seria certamente bem inferior ao atual, caso o Brasil não exercesse de forma estratégica a cooperação internacional. As iniciativas de cooperação internacional, oferecem a alternativa de dividir custos entre os países, de acelerar a aquisição de conhecimento científico e tecnológico, fazendo com que se torne economicamente possível o desenvolvimento de projetos espaciais de interesse de países como o Brasil. Sua orientação tem sido em direção a empreendimentos menos dispendiosos, de modo a trazerem rápidos retornos à sociedade. Esta cooperação possui papel chave na implementação e no planejamento das atividades espaciais brasileiras, já que sua política espacial encoraja a cooperação internacional em todos os níveis.

A Agência Espacial Brasileira firmou Acordos no setor espacial, com aqueles países cujo relacionamento bilateral demonstra resultar nos maiores ganhos. Entre os países cuja cooperação se encontram entre as mais importantes para o programa espacial brasileiro atualmente, estão: a Alemanha, a Argentina, a China, os EUA, a França, a Rússia e a Ucrânia.

#### 3.1 OS PAÍSES QUE TRABALHAM COM O BRASIL ATRAVÉS DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL.

Em casos de países como o Brasil, para que consigam de fato vir a atingir níveis competitivos em termos de desenvolvimento científico e econômico frente à evidente concorrência internacional, se faz necessária uma política de fortalecimento no processo de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) próprios, de modo a reduzir de forma contínua a dependência por tecnologia de outros países mais desenvolvidos naquela área de atuação.



Uma maneira de alavancar uma evolução nesse sentido, de forma rápida e mais vantajosa para o Brasil, é através da Cooperação Internacional, que se dá de maneira mais efetiva ao se realizar em condições bilaterais.

Por diversos motivos, interessam a outros países realizarem acordos de cooperação com o Brasil. Atrai aos parceiros estrangeiros, a vantagem que o País possui pela sua geografia, clima quase sempre favorável para lançamentos, e principalmente, devido o Brasil possuir a base de lançamento mais próxima do Equador, o que permite aos satélites serem lançados com um mínimo de dificuldade e com significativa economia no combustível utilizado pelos foguetes.

No que diz respeito ao CLA (Centro de Lançamento de Alcântara), vários são os países interessados em utilizar a base brasileira através de parcerias. Estes projetos, no entanto, devem primeiro passar pela aprovação do Congresso Nacional, como exemplo que ocorreu no último dia 11 de agosto de 2004<sup>27</sup>, quando foi aprovado o Tratado entre o Brasil e a Ucrânia para uma Cooperação de Longo Prazo, quanto ao uso do veículo lançador de satélites ucraniano Cyclone-4, a partir do CLA, conforme celebrado no último ano (2003) pelos dois países.

Atualmente, os países com os quais o Brasil estreita suas relações através de acordos de cooperação na área de foguetes, são:

**Alemanha:** Em um projeto de parceria com o DLR<sup>28</sup> – a Agência Espacial Alemã - o Centro Técnico Aeroespacial (CTA), mais o Instituto da Aeronáutica e do Espaço (IAE), desenvolveram o foguete de sondagem denominado VSB30, que veio a ser o primeiro foguete a ser lançado do CLA – Centro de Lançamento de Alcântara – após o desastre causado pela explosão do VLS-1, em agosto de 2003.

Desenvolvido para substituir o foguete inglês *Skylark 7* – que deixou de ser produzido pela *British Aerospace* – o VSB30 é um lançador de pequeno porte,

---

<sup>27</sup> XAVIER, Márcia. Acordos internacionais. Diário Vermelho. Pesquisa Espacial. 24 ago de 2004. Disponível em < [www.vermelho.org.br/diario/2004/0824\\_alcantara](http://www.vermelho.org.br/diario/2004/0824_alcantara) > . Acesso em 20/10/2004.

<sup>28</sup> Na língua original: *Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)*

composto por dois estágios, capaz de realizar missões sub-orbitais de exploração do espaço.

A principal diferença deste foguete para com o VLS-1, é que o VSB30 não necessita de uma plataforma para ser lançado, podendo decolar a partir de um lançador universal<sup>29</sup>, onde seus motores são ativados por meio de um comando elétrico.

Para o Brasil, o interesse maior é o de que o VSB30 possa se tornar uma opção permanente para seu programa de microgravidade, através do lançamento de experimentos científicos de institutos de pesquisa e universidades brasileiras. Para a Alemanha, o primeiro voo do foguete teve como resultado a qualificação do veículo que será empregado pelo DLR no programa de microgravidade europeu, uma vez que o Centro Espacial Alemão formou um consórcio com empresas européias e a Agência Espacial Sueca, com metas de realizarem o lançamento de cargas úteis com foguetes de sondagem.

De acordo com o CTA, o DLR já fez a encomenda de um segundo VSB30, com data de lançamento prevista para 2005, por meio de um centro de lançamento sueco.

O VSB30 possui uma estrutura de 12 metros de altura (7 a menos que o VLS-1) e pesa 2,5 toneladas (o VLS-1 pesa 50 toneladas). Possui também uma capacidade de 400 quilos para cargas úteis (experimentos científicos) e pode permanecer por cerca de até seis minutos em ambiente de microgravidade. Sua altitude máxima é de 270 quilômetros, a uma velocidade máxima de 1.100 km/h.

O Diretor do Instituto de Aeronáutica e Espaço, o coronel José Carlos Argolo, lembra que o VSB30 possui ainda mais uma característica importante, como ele expõe<sup>30</sup>:

---

<sup>29</sup> Lançador universal: é uma base capaz de realizar o lançamento da maioria dos foguetes de sondagem.

<sup>30</sup> FONTE: SILVEIRA, Virgínia. “Operação Cajuana” Reativa lançamentos de foguetes em Alcântara. AEB em Pauta – Gazeta Mercantil. Caderno A. Pág. 12. Brasil.

*“É o único foguete no mundo (o VSB30) desenvolvido especialmente para a finalidade de pesquisa científica. A maioria dos foguetes usados em missões de microgravidade são resultado de adaptações de outros veículos e mísseis usados na Guerra Fria” .*

Segundo Argolo, o valor unitário de um foguete da categoria do VSB30, é de aproximadamente US\$ 350 mil (sem a carga útil). Com a carga útil, adiciona-se um custo de mais US\$ 100 mil.

Para a fabricação do VSB30, o IAE foi responsável pelo desenvolvimento dos dois motores do foguete, do módulo dianteiro e das empenas do primeiro estágio. Já para o DLR, coube, além da carga útil, desenvolver as empenas e o módulo dianteiro do segundo estágio do foguete.

**Ucrânia:** Em 1999, em Kiev, foi assinado o Acordo-Quadro entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da Ucrânia sobre a Cooperação nos Usos Pacíficos do Espaço Exterior. Este Acordo, assinado pelo então Ministro da Ciência e Tecnologia do Brasil, Ronaldo Mota Sardenberg, e pelo Diretor Geral da Agência Espacial, Olexandr Negoda, prevê uma série de projetos de cooperação que renderão frutos para ambas as Partes.

Inicialmente, o acordo de cooperação com a Ucrânia é de amplo espectro, não envolvendo a venda de tecnologia, mas de desenvolvimento conjunto. Seu principal empreendimento, o veículo lançador Ciclone 4, está em fase de andamento. Esse projeto binacional entre Brasil e Ucrânia visa a implantação da infra-estrutura necessária para o lançamento do foguete ucraniano lançador de satélites - o quarto da família CICLONE – a partir de Alcântara.

O propósito do Tratado consta no documento<sup>31</sup> cedido pela Agência Espacial Brasileira da seguinte forma:

***“O propósito deste Acordo é definir condições para cooperação de longo-prazo entre as Partes no desenvolvimento da Plataforma de Lançamento do Ciclone 4, no Centro de Lançamento de Alcântara, e prover serviços para o lançamento e para os programas espaciais nacionais da Ucrânia e da República Federativa do Brasil, assim como para clientes comerciais<sup>32</sup>”.***

Este projeto visa priorizar a exploração comercial do espaço, através de lançamentos de satélites, partindo do CLA, aproveitando as vantagens oferecidas pela localização geográfica deste centro, que ao final resultam em elevada competitividade no mercado mundial de lançadores.

Já tendo sido firmado o Memorando de Entendimento entre as empresas que realizarão a construção do sítio de lançamento em Alcântara para o Ciclone 4, – mais especificamente, as empresas ucranianas *Yushnoye* e *Yushmash*, em associação com a Infraero – há a estimativa que o mesmo venha a ser lançado do Centro de Alcântara em 2007. Este projeto também se dará através de uma empresa binacional fundada em conjunto pelo Brasil e pela Ucrânia, a Alcântara *Cyclone Space*<sup>33</sup>, cujas ações já se iniciaram com a assinatura do Instrumento de Cooperação entre as empresas dos dois países.

Como forma de melhor gerenciar os lançamentos realizados com o Ciclone-4, o acordo entre o Brasil e a Ucrânia prevê a criação desta empresa binacional<sup>34</sup>, que

---

<sup>31</sup> AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. *Agreement between Ukraine and the Federative Republic of Brazil on Long-term Cooperation in Utilization of the Cyclone 4 Launch Vehicle at the Alcantara Launch Center*. Assessoria de Cooperação Internacional, 29 out /2004.

<sup>32</sup> Tradução Livre.

<sup>33</sup> A “*Cyclone Space Company*” se trata de uma “*Joint venture*” binacional Ucrânia-Brasil, fundada de acordo com a Lei da República Federativa do Brasil;

<sup>34</sup> Apesar de ser caracterizada como binacional, a empresa Alcântara *Cyclone Space* terá sua sede situada no Brasil.

concederá a ambos os países igual participação nos lucros e no seu capital. O Tratado – cuja validade não possui um prazo determinado – também prevê a execução de testes e instalações do sistema de lançamento para o veículo lançador, de forma que os mesmos ocorram em tempo, para que este entre em operação até 30 de dezembro de 2006.

O ex-presidente da AEB, Luiz Bevilacqua, informou que pelo menos sete potenciais clientes para o projeto Ciclone-Alcântara já contataram os dois países. Em entrevista sobre sua visita à Ucrânia para o Jornal da Ciência, ao final de 2003, Luiz Bevilacqua colocou que o Acordo de cooperação com este país não se limitaria apenas a este projeto<sup>35</sup>:

*“O diálogo mais uma vez foi franco, confirmando as previsões de sucesso em um projeto realista que trará ganhos para as duas Partes”.*

*“A Ucrânia ofereceu assistência técnica para a melhoria do VLS-1, e acenou com a possibilidade de parceria no projeto e construção de um novo lançador, cujo projeto ainda se encontra em fase preliminar e, portanto, em condições ideais para o trabalho conjunto. Nesse caso, a propriedade do lançador seria compartilhada pelos dois países”.*

O Governo brasileiro já informou que o foguete ucraniano pode ser classificado como “sendo um dos mais confiáveis do mundo”, no que se refere ao lançamento de satélites com fins pacíficos. O interessante para o País, é que aqueles resultados e recursos os quais o Brasil venha a adquirir através dos lançamentos do foguete, poderão ser aplicados posteriormente no programa espacial brasileiro.

**EUA:** Esteve até pouco tempo sob análise na Câmara dos Deputados, o Acordo entre o Brasil e os Estados Unidos<sup>36</sup>, sobre a possibilidade de lançamento de foguetes norte-americanos a partir do Centro de Lançamento de Alcântara.

---

<sup>35</sup> LUIZ BEVILACQUA: “Sei bem do que este país é capaz. Sejamos ousados”. Jornal da Ciência. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Entrevista de 19 de dez. 2003. Brasil. Pág. 9.

<sup>36</sup> O texto deste projeto está pronto e aguardando para ser votado no Plenário da Câmara.

Com o bom negócio que é a prática de lançamento de foguetes a partir do CLA, atraiu-se o interesse dos EUA, o que resultou no Acordo firmado em 2000 com o Governo brasileiro.

O conteúdo deste Acordo e a forma como este era colocado, tornou-se polêmico, ou, no mínimo, curioso. Apesar dos aspectos do Instrumento de Cooperação que sugeriam o futuro ganho de vantagens comerciais para o Brasil através de uma parceria com os norte-americanos, segundo algumas opiniões o mesmo envolve entre seus artigos, restrições e exigências que tornavam o Acordo por demais lesivo à soberania nacional, uma vez que através deste viria a se dispor de excessivos poderes para autoridades americanas em território brasileiro.

Os críticos afirmam que o acordo concederia aos americanos plena autonomia dentro da área de Alcântara. Exemplo disso é o que expõe o jornalista do Correio Brasiliense, Márcio Cotrim<sup>37</sup>:

*“(...) As autoridades brasileiras simplesmente não poderiam exercer, no terreno alugado por R\$ 30 milhões de dólares anuais, por prazo indeterminado, sequer o poder de polícia. Tampouco fiscalização alfandegária sobre o que os ianques mandassem para lá”.*

Ainda, ele coloca que:

*“O Acordo também previa áreas restritas, de acesso exclusivo aos cidadãos autorizados pelo Governo dos Estados Unidos. Quer dizer, ficavam proibidos do direito de ir e vir mesmo os técnicos e cientistas brasileiros empregados no CLA. (...)”*

*“(...) Os técnicos americanos poderiam realizar inspeções sem aviso prévio a nosso governo. Estavam também liberados para instalar equipamentos de vigilância eletrônica. Mais ainda: todo o material vindo dos EUA ou transportado para lá seria colocado em “containers” lacrados que não poderiam, em hipótese alguma, ser abertos por inspetores brasileiros para vistoria.”*

---

<sup>37</sup> COTRIN, Márcio. Alcântara é nossa. Correio Brasiliense. Brasília, Brasil. 24 maio 2003.

*“Ainda mais: ao Brasil ficaria vedado utilizar os recursos advindos do aluguel da área para testar e desenvolver foguetes – inclusive o veículo lançador de satélites (VLS) que faz parte do programa espacial brasileiro. (...)”*

**Rússia:** Após a queda da União Soviética em 1989, diversos peritos russos foram trazidos para o Brasil, sendo encaminhados para ensinarem em Universidades e realizarem a supervisão do programa espacial brasileiro, sendo esta cooperação existente até hoje.

Durante a década de 1990, a Força Aérea Brasileira realizou a compra – de forma clandestina, devido às restrições dos países desenvolvidos – de componentes essenciais de foguetes da Rússia, embarcando-os para o Brasil por meio de navios<sup>38</sup>.

Assinado em 21 de novembro de 1997, o “Acordo-Quadro sobre a Cooperação na Pesquisa e nos Usos do Espaço Exterior para Fins Pacíficos” já previa, dentre seus interesses, o desenvolvimento de veículos lançadores - outros interesses incluem: ciências espaciais, sensoriamento remoto, telecomunicações e navegação, satélites e outros sistemas espaciais.

Atualmente, está havendo por meio de técnicos e engenheiros russos, uma assessoria para a realização da quarta tentativa de lançamento do VLS-1. De acordo com o Governo brasileiro, a Rússia deve participar do projeto de atualização do Veículo Lançador de Satélites, sendo este o primeiro item na pauta de projetos de cooperação espacial entre os dois países. Um memorando de entendimento será assinado pelo presidente russo, Vladimir Putin, quando este vier ao Brasil ao fim deste ano. Especula-se que a maior atualização feita no veículo seja a inclusão de um estágio de propelente líquido.<sup>39</sup>

Quanto ao desastre ocorrido no CLA, através de uma investigação realizada, minuciosamente, sobre o projeto VLS-1, a partir dos restos do foguete e da torre, técnicos russos tiveram a indicação de que alguns equipamentos, técnicas e

---

<sup>38</sup> FONTE: ROTHER. Opt. cit.

procedimentos utilizados deveriam sofrer alterações, pois, teriam também sido a causa de acidentes semelhantes em seu país. A Rússia se prontificou a colaborar, por meio da transferência de tecnologia e de apoio de pessoal especializado, na revisão do projeto e reconstrução do VLS, de modo que a promessa do Presidente da República, de um lançamento até o final de 2006, seja mantida.

Da cooperação entre Rússia e Brasil, se prevê, a curto prazo, o aprimoramento do VLS, a partir do aperfeiçoamento do lançador, dos procedimentos de segurança e de garantia da qualidade. Sobre o desempenho do VLS-1 e do desenvolvimento de uma nova leva de lançadores, a Rússia chegou a apresentar um documento de título “Programa de cooperação russo-brasileira no campo de lançadores”, o qual será analisado pelo Governo brasileiro. Além do VLS, também se discute sobre a possibilidade de estender essa cooperação para a melhoria na infra-estrutura do CLA.

**China:** O Brasil possui com este país, desde 1988, um Acordo tecnológico para desenvolver satélites científicos, lançados a partir de bases chinesas. Através do projeto CBERS – *China-Brasil Earth Resources Satellite* – o Brasil ingressou no seleto grupo de países detentores da tecnologia de sensoriamento remoto, garantindo um instrumento essencial para monitorar seu imenso território com satélites de sensoriamento remoto próprios, conquistando a chance de garantir sua autonomia neste importante segmento.

O projeto do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS) levou ao início de uma nova etapa no desenvolvimento espacial brasileiro. A cooperação entre os dois países funcionou para quebrar as restrições que impedem o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sensíveis impostas pelos países desenvolvidos, e que restringem os acordos internacionais à transferência de tecnologia e o intercâmbio entre pesquisadores de nacionalidades diferentes.

A união de recursos financeiros e tecnológicos entre o Brasil e a China - num investimento superior a US\$ 300 milhões - rendeu frutos. Coube ao Brasil o desenvolvimento e fabricação de parte dos dois satélites de sensoriamento remoto (30% do satélite). Este programa proporcionou benefícios para ambos, quanto à capacitação e acesso a tecnologias de ponta - transferíveis aos setores industriais dos dois países.



Através de esforços conjuntos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e da Academia Chinesa de Tecnologia Espacial, dois satélites de médio porte produzidos pelos dois países foram lançados ao espaço – o CBERS-1, em 1999 e o CBERS-2, em outubro de 2003 - com a função de coletarem dados terrestres. Trinta técnicos brasileiros participam dessa cooperação, que prevê mais dois lançamentos, previstos para ocorrerem em 2007 e em 2009.

Em novembro deste ano, quando da passagem do Presidente da República Popular da China, Hu Jintao e o Ministro-chefe da Comissão de Ciência, Tecnologia e Indústria para a Defesa Nacional (COSTIND) da China, Zhang Yunchuan, foram assinados dois Instrumentos de Cooperação para o prosseguimento do Projeto CBERS.

O primeiro Protocolo Complementar assinado define o desenvolvimento conjunto do satélite CBERS-2B, com lançamento previsto para 2007, cuja montagem, integração e os testes do satélite serão realizados no Brasil, ao passo que o lançamento se dará a partir da China.

O segundo Instrumento assinado expõe as regras para a comercialização de imagens do satélite CBERS-2 para outros países, como o acesso às imagens do satélite. As condições e preços de comercialização das imagens para outros países serão definidos por um grupo específico formado pelos dois países. O objetivo deste é promover a tecnologia espacial como instrumento para o desenvolvimento social, econômico e cultural.

### 3.2. OBSTÁCULOS NO DESENVOLVIMENTO DOS VLS E OUTRAS SITUAÇÕES ADVERSAS.

Não são poucas as barreiras que tornam difíceis as oportunidades de progressão do programa de foguetes da AEB. Um dos fatores que mais atrasam o progresso do Projeto VLS e sub-orbitais, de acordo com críticos e autoridades do Projeto, se trata da excessiva e sempre presente resistência dos países desenvolvidos – sobretudo a dos Estados Unidos – em não concederem nenhuma ou qualquer tecnologia de foguetes para os países que ainda não a possuem.

Sabe-se que as negociações envolvendo acordos de cooperação com base na troca dessa tecnologia costumam ser vistas com suspeita e cercadas de segredos por parte das nações detentoras do conhecimento, onde há a colaboração e esforços por parte dos EUA e outras nações avançadas em manterem tal conhecimento para si.

Uma das razões discutidas que tornam o tão seletivo grupo de países com acesso ao conhecimento tecnológico de fabricação de foguetes, é a das restrições internacionais às exportações de tecnologia e equipamentos tidos como de valor político-estratégico. Estas restrições<sup>40</sup> impostas pelas nações mais desenvolvidas são discutíveis, uma vez que se dirigem mais especificamente à tecnologia de mísseis balísticos. Porém, devido à similaridade entre esta e a tecnologia voltada para foguetes, afeta diretamente o setor espacial, principalmente, no que concerne a foguetes de sondagem e veículos lançadores, prejudicando a indústria espacial dos demais países.

Estas restrições se concretizam de forma oficial através do “Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis” (MTCR – *Missile Technology Control Regime*). Este documento da lei espacial internacional se trata de um “acordo informal”, criado em 1987 pelo G-7 (o grupo dos sete países mais industrializados), hoje contando com 25 países-membros, tem como objetivo deter a venda da tecnologia de mísseis capazes de transportar 500 kg ou mais a uma distância de, no mínimo, 300 km. A meta desta ação seria a de impedir a proliferação de mísseis portadores de armas nucleares, biológicas ou químicas.

Com o bloqueio do VLS em 1988, uma missão brasileira fez um convite às autoridades americanas de acompanharem como era utilizada a tecnologia de foguetes no Brasil, desde os preparativos para o lançamento, até o resgate do módulo no mar, de forma a ser possível verificar o uso pacífico desta tecnologia no País. Infelizmente, a demonstração não influenciou a decisão norte-americana, sendo que o embargo ao VLS prossegue até os dias de hoje.

---

<sup>40</sup> Estas restrições podem se dar tanto na forma de proibição de fornecimento, quanto no fornecimento sob condições de controle.

O MTCR<sup>41</sup> também teve seus efeitos aplicados sobre a Índia, o que prejudicou a construção de seu foguete com capacidade de lançar satélites geoestacionários, sabidamente o maior negócio espacial. Para agravar mais o caso, o MTCR não se trata de um acordo formal. Não há um processo transparente de decisões, nem sequer instância para apelações dos prejudicados, onde cada país desenvolvido age como quer, sem prestar contas de suas ações. O Brasil aderiu ao Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis em 27 de outubro de 1995.

A resistência destes países em dividir o conhecimento da tecnologia de foguetes, força o Brasil e outras nações a buscarem nos países desenvolvidos a disponibilidade destes veículos para realizarem seus trabalhos de atividade espacial.

Como coloca ROHTER<sup>42</sup>:

*“As restrições têm forçado o Brasil a utilizar foguetes de outras nações, a fim de poder colocar em órbita os satélites que ele desenvolve, através de difíceis e custosas negociações. Isso também tem aumentado a pressão sobre aqueles que trabalham no programa de foguetes para acelerarem seus esforços de forma a contornarem o problema<sup>43</sup>”.*

Na opinião do Dr. Flávio de Azevedo<sup>44</sup>, do Centro Técnico Aeroespacial, o principal problema internacional no desenvolvimento do VLS-1 foi a política de embargo praticada pelos EUA, e depois adotada pelos outros países detentores de tecnologia espacial, como França, Rússia, Alemanha, etc.

---

<sup>41</sup>AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Comunicado à Imprensa. Aplicação pelo Brasil das Diretrizes do Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR). Assessoria de Cooperação Internacional. 11 out 1994.

<sup>42</sup>ROHTER, Larry. *Brazil's Soaring Space-Age Ambitions Are Shy of Cash and Sapped by Calamity. The New York Times. New York, U.S.A.* 23 jan 2004.

<sup>43</sup> Tradução Livre.

<sup>44</sup> O Dr. Flávio de Azevedo Corrêa Júnior é técnico em engenharia mecânica do CTA.

Ainda, de acordo com o Dr. Flávio:

*“Esta política impedia que comprássemos materiais, componentes e equipamentos, os quais não pensamos inicialmente em desenvolver, pois eram de fácil e desburocratizada obtenção no mercado aeroespacial. Não sei se é verdade, porém ouvi dizer que na época, mesmo no Brasil, houve casos de filiais internacionais que foram orientadas por suas matrizes a não colaborar com o programa nacional. Peças de importação triviais e de uso não específico para a área espacial, se fossem identificadas como potencialidade para ser empregues no desenvolvimento do veículo, tinham sua exportação proibida”.*

*Outro item que ocorreu na época foi o rompimento de acordos internacionais que apoiavam o desenvolvimento do veículo, através do envolvimento de pesquisadores estrangeiros (cooperantes) que eram alocados no IAE, de revisões de projeto efetuadas por agências estrangeiras, e de compra de componentes estrangeiros envolvendo transferência de tecnologia.”*

Até o momento, os EUA – seguidos por outros países – têm continuamente bloqueado as tentativas brasileiras em adquirir certas tecnologias e, de acordo com oficiais envolvidos no programa brasileiro, também têm exercido certa pressão sobre seus aliados a agirem do mesmo modo.

De acordo com o então Presidente da AEB, o sr. Luiz Bevilacqua, em entrevista realizada em Brasília em 2003:

*“Isso não é segredo. Eles dizem isso abertamente, e eles têm suas razões. Eles não desejam um foguete caindo nas mãos de terroristas”.*

Tais bloqueios tecnológicos já levaram o País a procurar por saídas alternativas, como através dos contatos da Força Aérea Brasileira com cientistas russos, após o colapso da URSS em 1989.

#### 4. O PROGRAMA DE VEÍCULOS LANÇADORES

Lançadores de pequeno porte, os foguetes de sondagem (foguetes do tipo SONDA e da classe VS) têm como objetivo cumprirem missões sub-orbitais, ou seja, de exploração do espaço, carregando equipamentos e experimentos científicos e tecnológicos, sem colocá-los em órbita.

O Brasil possui uma história bem sucedida nos lançamentos de seus foguetes de sondagem. Esses lançamentos - que não suprem as necessidades presentes - tendem a aumentar e se manterem em uma média de dois lançamentos por ano, devido à política de envolvimento crescente das universidades e centros de pesquisa, já está acarretando uma demanda maior destes veículos.

Este projeto tem como principal objetivo, a capacitação do Brasil em todo o processo de fabricação de veículos lançadores de cargas úteis sub-orbitais e de satélites, indo desde o projeto ao desenvolvimento e a construção destes foguetes em si. Este Programa também tem por objetivo garantir uma estabilidade e posterior crescimento na indústria da produção destes sistemas, promovendo maior qualificação do parque industrial brasileiro, e com isso sua integração competitiva neste nicho do mercado internacional.

De acordo com o planejamento para o Programa de Veículos Lançadores, este poderá ter sua execução realizada tanto de forma autônoma quanto em meio a parcerias internacionais. Suas principais metas, de acordo com o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), serão<sup>45</sup>:

- a) *“Projetar, desenvolver e construir veículos lançadores capazes de atender aos demais programas estabelecidos de acordo com o PNAE;*

---

<sup>45</sup> FONTE: “Programa Nacional de Atividades Espaciais, 1998-2007” (AEB);

- b) *Tornar o Brasil independente quanto à capacidade de lançar os satélites de órbita baixa previstos no PNAE, em condições de competir neste segmento do mercado internacional;*
- c) *Dotar o País de uma família de foguetes de sondagem que possa ser competitiva no mercado internacional;*
- d) *Capacitar a indústria nacional para o projeto e fabricação de sistemas de transporte espacial, particularmente foguetes de sondagem, incluindo componentes, equipamentos, subsistemas e sistemas completos.*
- e) *Buscar a redução dos custos das operações de lançamento e dos sistemas envolvidos, visando incentivar a utilização maciça destes veículos por grupos universitários ou centros de pesquisa para a realização de experimentos sub-orbitais ou orbitais;*
- f) *Capacitar o País na área de propulsão líquida, inicialmente para equipar os estágios destinados a garantir precisão de injeção em órbita dos satélites, subsequente para os sistemas propulsores auxiliares e, finalmente, para os grandes propulsores, objetivando o crescimento da capacidade dos veículos lançadores para disputar o mercado potencial de transporte espacial;*
- g) *Capacitar o País na produção de grandes propulsores a propelentes sólidos, hoje utilizados na totalidade dos lançadores em desenvolvimento no mundo ocidental.”*

O Programa de Veículos Lançadores é composto por dois subprogramas, que são os seguintes:

**O Subprograma de Foguetes de Sondagem** – este subprograma visa à fabricação tanto de veículos já operacionais, quanto o desenvolvimento de novos veículos. O Brasil já é possuidor de foguetes de sondagem operacionais. Estes foguetes de sondagem, batizados de SONDA II e SONDA III, e que continuam operacionais, além de serem os responsáveis por suprirem, em grande parte, as demandas que se apresentam, possuem até o momento um histórico de seguidos sucessos, quanto aos

lançamentos de cargas úteis<sup>46</sup>, científicas e tecnológicas. O envolvimento crescente de centros de pesquisa e universidades junto ao Programa Espacial, acarretará em uma demanda cada vez maior destes veículos, desta forma havendo a justificativa, então, para a continuidade da produção de foguetes. Até agora, a estimativa de fabricação é a de, pelo menos, dois veículos por ano, sendo a meta a ser atingida, a de se chegar a cinco veículos por ano.

Abaixo, seguem os dados dos foguetes de sondagem, SONDA II, III e IV<sup>47</sup>

- a) *Sonda II - O Sonda II é um pequeno foguete de sondagem, monoestágio, com propulsor carregado de propelente sólido. Foi desenvolvido para transporte de cargas úteis científicas e tecnológicas, de 20 a 70 kg, para experimentos na faixa de 50 a 100 km de altitude.*
  
- b) *Sonda III - Foguete de Sondagem de 6,9 m, biestágio, com propulsores do 1º e 2º estágios carregados com propelente sólido. Foi desenvolvido para o transporte de cargas úteis científicas e tecnológicas, de 50 a 150 kg, em experimentos na faixa de 200 a 600km de altitude.*
  
- c) *Sonda IV - Foguete de Sondagem de 9,2m, biestágio, com propulsores carregados de propelente sólido. O Sonda IV foi especificado para permitir o domínio de tecnologias imprescindíveis para a consecução do Veículo Lançador de Satélites - VLS. Pode ser utilizado para o transporte de cargas úteis científicas e tecnológicas de 300 a 500 kg, em experimentos na faixa de 700 a 1000km de altitude.*

---

<sup>46</sup> Carga útil é a parte que comporta a instrumentação, relacionada com a missão do voo.

<sup>47</sup> Disponível em <http://www.aeb.gov.br/fogsondagem.htm>. Acesso em 11 de out. 04



**SONDA II**



**SONDA III**



**SONDA IV**

Em uma fase mais adiantada deste subprograma, tendo em mente possibilitar suprir a crescente demanda nacional – e até mesmo concorrer no mercado internacional – os foguetes SONDA III e VS – 40 deverão sofrer modificações em vista a aprimorá-los.

O Foguete SONDA III teve seus aprimoramentos iniciados em 1996, com a intenção de torná-lo mais eficiente, além de aumentar sua capacidade de comportar maior peso e volume de carga útil, sem com isso vir a aumentar seus custos de produção.

O veículo VS-40, que em princípio tinha como objetivo principal qualificar - durante o vôo – o propulsor do quarto estágio do VLS, teve um desempenho tão acima do esperado, que este resultado serviu para antecipá-lo como um novo foguete de sondagem balístico de alto desempenho. Para a conclusão de sua qualificação, restam apenas alguns testes, a serem realizados com o lançamento de mais dois protótipos.



Dados referentes ao VS-40<sup>48</sup>:

*“Inicialmente, o seu desenvolvimento teve como objetivo qualificar o propulsor S-44 (correspondente ao 4º estágio do VLS-1). Atualmente, encontra-se em processo de qualificação, com o objetivo de efetuar missões com cargas úteis científicas e tecnológicas de até 500 kg em trajetórias de 650 km de apogeu.*

*Este veículo possui dois estágios com diâmetros de 1000 mm, sendo o primeiro estágio constituído pelo propulsor S-40, de 4.200 kg de propelente sólido (utilizado no Sonda IV), e o segundo estágio pelo propulsor S-44, de 810 kg de propelente, correspondente ao quarto estágio do VLS-1”.*



**VS-40**

Mais à frente do programa de desenvolvimento de foguetes de sondagem, serão iniciados estudos sobre a viabilidade do foguete VS-43, o qual possuirá o melhor desempenho entre os foguetes de maior capacidade operacionais atualmente, ou mesmo aqueles em desenvolvimento no exterior.

O veículo denominado VS30 é um foguete de sondagem, composto apenas por um estágio, com diâmetro de 550 mm, constituído pelo propulsor S-30, de 860 kg de propelente (correspondendo ao 1º estágio do SONDA III). O VS-30 tem capacidade para realizar missões com cargas úteis científicas e tecnológicas de até 300 kg em trajetórias de 150 km de apogeu.

---

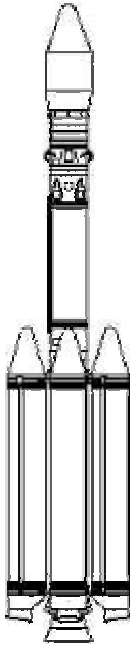
<sup>48</sup> Disponível em <http://www.aeb.gov.br/fogsondagem.htm>. Acesso em 11 de out. 04

Previsto para ser lançado em 2005, com carga útil do projeto microgravidade, o VS30 decolará comportando – apesar de seu tamanho relativamente pequeno – uma quantia de oito experimentos científicos e tecnológicos independentes, desenvolvidos por algumas universidades brasileiras e outras pertencentes à DLR – a Agência Espacial Alemã.

Estes experimentos que abrangerão pesquisas voltadas para as áreas de bioquímica, biologia, ciências térmicas e fenômenos térmicos, foram selecionados por meio de um anúncio da Agência Espacial Brasileira (AEB), para serem avaliados após pela Academia Brasileira de Ciências (ABC).

**O Subprograma de Lançadores para Micro e Pequenos Satélites** – seu objetivo mais visível é o de encerrar o processo de qualificação do Veículo Lançador de Satélites (VLS), e desenvolver novos veículos da mesma categoria.

O VLS-1, pertencente à classe de lançadores de pequenos satélites, tem como principal função a de injetar estes artefatos em órbita, sendo estes satélites principalmente compatíveis com as séries SCD (coleta de dados), quanto da série SSR (sensoriamento remoto). Seu processo de qualificação se iniciou com o lançamento do primeiro protótipo, em 2 de novembro de 1997, sendo seu término com o lançamento de outros três protótipos, ao fim de 2003.



### **VLS-1: Veículo Lançador de Satélite.**

Nº. de estágios	4
Comprimento (mm)	19,800
Diâmetro (mm)	1000
Massa Total (kG)	50,000
Massa do Propelente (kg)	41,000
Massa Nominal de Carga Útil (kg)	200

FONTE: site oficial do IAE - < <http://www.iae.cta.br/brazilianspaceprogram.htm> >

O processo de miniaturização<sup>49</sup> possibilitará a significativa redução de peso e volume em novos veículos lançadores, menores que o VLS-1.

Existe um envolvimento de empresas cada vez maior com as atividades espaciais no Brasil. Esta participação tende a se expandir com o aumento da necessidade de novas tecnologias.

Ao se comprometer em atender às solicitações por materiais e tecnologias específicas para o programa espacial, a indústria recebe incentivo para a pesquisa e qualificação industrial. Essa pesquisa não se destina apenas à criação de componentes e equipamentos, mas também ao desenvolvimento e fabricação de sistemas. O incentivo vai também para as instituições de pesquisa e desenvolvimento e seus parceiros industriais, de modo a cooperarem nos projetos de desenvolvimento desde sua concepção.

---

<sup>49</sup> Trata-se da redução de tamanho dos sistemas embarcados nos satélites carregados pelos lançadores, através do uso de materiais mais leves e do uso de nova tecnologia para substituir equipamentos maiores até então.

#### 4.1 PROJETOS EM ANDAMENTO

Com intenções claras de ingressar na área de experimentos em microgravidade, o Brasil - através do IAE<sup>50</sup> - investe nos veículos que comportarão e lançarão estes experimentos, como principalmente, nos foguetes de sondagem<sup>51</sup> e na plataforma orbital recuperável (SARA)<sup>52</sup>.

Ao fomentar-se a demanda nacional de pesquisas e experimentos em microgravidade, haverá o retorno para a sociedade brasileira, e o aumento da demanda para os foguetes de sondagem, elevando a possibilidade de sua produção seriada. Desta forma, se dará um importante passo para o maior aproveitamento tecnológico e econômico da participação do País na Estação Espacial Internacional (ISS).

**O Projeto Microgravidade** – Este projeto foi criado oficialmente no dia 27 de outubro de 1998, pela Resolução nº 36 do Conselho Superior da AEB, com o objetivo de "proporcionar oportunidades de realização de experimentos em ambientes de microgravidade, utilizando, inclusive, veículos lançadores nacionais e, especialmente, a cota alocada ao Brasil na Estação Espacial Internacional – ISS”.

O Projeto Microgravidade é desenvolvido e coordenado pela AEB; pela Academia Brasileira de Ciências (ABC); pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe); e pelo Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

---

<sup>50</sup> Instituto de Aeronáutica e Espaço;

<sup>51</sup> Quanto aos foguetes de sondagem, além dos veículos operacionais da série SONDA colocados à disposição da comunidade científica nacional e internacional, novos veículos estão sendo desenvolvidos especificamente para atender as solicitações dessa comunidade, como é o caso do VSB – 30 e o VS – 43, que já despertaram o interesse de organizações da Europa.

<sup>52</sup> A Plataforma Orbital Recuperável Para Experimentação em Ambiente de Microgravidade - O Projeto SARA pretende utilizar como laboratório, um satélite que, em órbita da Terra, ofereça as condições necessárias de microgravidade, para experimentos de pequeno porte, com um custo estimado hora/quilo de US\$ 1 mil.

Os projetos que envolvem experimentos com microgravidade abrem uma extensa gama de aplicações dos foguetes, na realização de pesquisas na área de física, química, metalurgia e biologia.

Estas pesquisas, que se direcionam a estudos como, por exemplo, de novas composições para ligas metálicas, sensores termais ou novos remédios e outros produtos da área farmacêutica, podem gerar um imenso valor agregado ao programa espacial.

Para se ter uma idéia de como um projeto assim pode ser usado na geração de capital, verifica-se como se dá o processo, observando os meios mais utilizados pelos países que desenvolveram este tipo de projeto em seus programas espaciais para os experimentos em microgravidade, onde:

- Através dos foguetes de sondagem, dos quais os estágios que deixam as camadas mais densas da atmosfera, desenvolvem um vôo parabólico com duração de até 15 minutos, e geram excelentes condições de microgravidade. O custo/hora por quilo de experimento nestes foguetes está estimado em U\$ 10 mil;
- Em um outro caso, que é o das estações espaciais – a exemplo da MIR<sup>53</sup>, ou da Estação Espacial Internacional<sup>54</sup> - que propiciam um tempo de seis meses para os experimentos deixados ali, em um excelente ambiente de microgravidade. Nesta plataforma espacial, o custo/hora do quilo de experimento, está avaliado em U\$ 10<sup>55</sup>;

---

<sup>53</sup> A MIR, a estação espacial russa, já não se encontra mais em atividade, tendo sido desativada em 23 de março de 2001, após 15 anos de serviços prestados à agência espacial russa e ao resto da humanidade;

<sup>54</sup> O Brasil faz parte do grupo de países que desenvolvem a Estação Espacial Internacional (ISS), tendo ficado responsável pela fabricação de parte deste empreendimento e, portanto, tendo direito a uma cota na utilização desta para seus experimentos;

<sup>55</sup> No caso, o valor por quilo de material útil pode atingir U\$ 7.200,00 por mês, ou no caso, U\$ 43.200,00 por quilo, no período de 6 meses.

**Projeto SARA** - Atualmente, para a realização de experimentos tecnológicos e científicos, utilizando-se de ambiente em microgravidade, têm-se à disposição alguns meios, entre os quais estão:

- torres de queda livre;
- aeronaves em vôo parabólico;
- os foguetes de sondagem;
- plataformas espaciais.

Cada um destes meios possui uma aplicação própria, devido aos seus custos e tempo que cada um disponibiliza para a aplicação da experiência.

Como melhor e mais eficiente maneira de realizar tais experimentos em microgravidade, desenvolve-se atualmente um trabalho no sentido de criar um sistema orbital recuperável, a se constituir de plataforma, com o formato de cápsula que será posta em órbita, permanecendo nesta pelo tempo necessário à realização do processo do experimento. Após o final desta fase, a cápsula será então redirecionada à Terra, para ser, então, recuperada em solo.

Esta plataforma, cujo nome sugestionado veio a ser o de **SARA**, representa uma alternativa bastante promissora, frente aos sistemas ora existentes - de maior dispêndio e menor aproveitamento - os quais têm um custo por hora e por capacidade de carga útil relativamente alto.

O SARA se encaixa na concepção de “*Return-on-request*”, na qual servirá para propósitos de usuários de experimentos científicos e tecnológicos de pequeno porte, e para os propósitos e domínio tecnológico de instituições participantes.

Um primeiro lançamento do SARA em vôo sub-orbital, deverá ocorrer em 2005, utilizando um foguete VS-40.



Este Projeto enfrenta um desafio que se apresenta da seguinte maneira: ao retornar à Terra contendo as experiências em seu interior, o veículo enfrenta durante a reentrada na atmosfera temperaturas altíssimas, que podem vir a atingir até os 2650° C, situação esta que poderia comprometer irremediavelmente o resultado dos experimentos, arruinando por completo o processo de pesquisa.

Os materiais para uma proteção térmica, assim como vários outros componentes para o SARA, como o sistema de controle e os motores de combustão, estão sendo pesquisados e desenvolvidos pelo IAE, com o apoio da Agência Espacial Brasileira - na alocação de recursos - e em parceria com diversas universidades brasileiras.



## 5. AONDE CHEGAMOS: QUAIS OS PRÓXIMOS PASSOS DO PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO?

### 5.1. A AVALIAÇÃO DOS LANÇAMENTOS FEITOS ATÉ AGORA

Para o Dr. Dolinsky<sup>58</sup>, do CTA, sobre os dois primeiros lançamentos do VLS, e até mesmo o disparo acidental no terceiro lançamento, podem ser avaliados de forma a demonstrar contribuição para o aprimoramento do projeto:

*“É chavão que se aprende mais com o insucesso do que com o sucesso. O sucesso também traz muitos ensinamentos, mas às vezes encobre ou diminui a importância de algumas deficiências. Cada tentativa, mesmo a última, nos trouxe ensinamentos que poderiam não ser observados em caso de êxito absoluto. Do primeiro vôo, reformulamos nosso conceito de recebimento de peças fabricadas por terceiros, reforçando o acompanhamento das peças dentro da empresa e fabricando lotes maiores para testes. Do segundo, passamos a ser mais exigentes também com componentes e sistemas que vinham funcionando perfeitamente, como os propulsores. A última serviu sobretudo para deixar claro que alguns problemas latentes com que vínhamos convivendo a algum tempo, por falta de recursos humanos e econômicos (escolha da solução mais econômica, ao invés da ideal), precisam ser resolvidos de forma adequada.*

*Algumas providências foram tomadas e talvez a mais importante foi buscar um parceiro muito à nossa frente tecnologicamente (Rússia) a exemplo de todos os outros países capazes de realizar lançamentos de satélites por seus próprios meios<sup>59</sup>. Essa associação não somente trará novos conhecimentos, mas também permitirá que se tenha maior confiança na tecnologia aqui desenvolvida”.*

---

<sup>58</sup> Opt. Cit.

<sup>59</sup> EUA e Rússia utilizaram tecnologia e centenas de cientistas espaciais alemães após a 2ª Guerra; os países da Europa ocidental (sobretudo, França, Itália, Alemanha e Inglaterra) usaram a tecnologia americana por meio da OTAN; a China usou a tecnologia da antiga União soviética; a Índia foi mais pragmática e usou tecnologia europeia e soviética; Japão e Israel usaram e usam tecnologia americana.

## 5.2. VLS: DA FALHA Á RECONSTRUÇÃO

Em anos recentes, o programa espacial sofreu uma série de golpes em seus projetos de foguetes VLS, os quais por fim vieram a culminar com a explosão do VLS-1, em 22 de agosto de 2003.

O maior golpe, no entanto, como reconheceu o ex-Ministro da Ciência e Tecnologia, o Dr. Roberto Amaral, em entrevista para o jornal “O Globo”, três dias após o acidente, foi a perda dos técnicos e engenheiros que trabalhavam na plataforma.

Nas próprias palavras do Ministro<sup>60</sup>:

*“A perda poderá atrasar o programa espacial brasileiro, já que para se formarem novos técnicos que substituam à altura os que morreram no acidente são necessários cerca de cinco anos”.*

O processo de reconstrução do Centro de Lançamento de Alcântara, no Maranhão, já está em fase preliminar. De acordo com informação do IAE, os trabalhos com o foguete têm caminhado bem. No entanto, os trabalhos voltados à melhoria da infra-estrutura do CLA ainda não começaram. Os levantamentos do que deve ser feito estão sendo realizados, enquanto que o início das obras está previsto para o primeiro semestre do próximo ano (2005). A previsão é que a torre móvel de integração (destruída no acidente) venha a ficar pronta no início de 2006.

Segundo o presidente da AEB, Sérgio Gaudenzi, confirma-se que o Governo tem como meta realizar uma nova tentativa de lançamento do VLS até o final do mesmo ano. Neste sentido, aguarda-se a licitação para a construção da nova torre de lançamento, através do CTA, licitação esta, avaliada em R\$ 10 milhões, que deverá ser realizada no máximo até o fim deste ano.

---

<sup>60</sup> AJDARIC, Marko. Ministro diz que acidente em Alcântara é algo “normal”. O Globo. Diário Oficial. Seg, 25 Ago 2003.

Os recursos anunciados pelo Governo são considerados o suficiente para dar o reinício para o programa. No entanto, ainda permanecem os problemas com a formação de mão-de-obra capacitada reduzida e os baixos salários oferecidos.

*FIGURAS: Centro de Lançamento de Alcântara, pouco após o acidente com o VLS-1<sup>61</sup>,  
(22/08/2004)*



Atualmente, mesmo com todas as dificuldades, diversas autoridades confirmam a meta de lançar um quarto protótipo do VLS-1 dentro de dois anos, como prometido pelo Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, poucos dias depois do acidente. Os planos para este novo lançamento também foram confirmados pelo recém nomeado

---

<sup>61</sup> FONTE: Site oficial do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA). Disponível em <  
[www.cla.aer.mil.br/](http://www.cla.aer.mil.br/)>

Presidente da AEB, Dr. Sérgio Gaudenzi, e pelo então Ministro da Defesa, José Viegas, quando da apresentação do relatório da comissão que investigou o acidente de Alcântara. Ainda, de acordo com recente discurso do Diretor do CTA (Centro Técnico Aeroespacial), o major-brigadeiro Adenir Siqueira Viana afirmou que “50% do quarto protótipo já está concluído”.

Apesar disso, muitos dos envolvidos nos trabalhos para o lançamento consideram a tarefa quase impossível de ser concluída até 2006, caso venha a se seguir as recomendações feitas depois de concluída a investigação do acidente.

Para o lançamento do VSB30, o primeiro foguete a ser lançado no CLA após o incidente de pouco mais de um ano atrás, os procedimentos de segurança, bem como as instalações do Centro, segundo o CTA foram todos revistos e adaptados para atender às recomendações feitas pelo relatório de investigação do acidente.

O lançamento do foguete, que ocorreu em 25 de outubro deste ano, contou com a maior parte dos técnicos (dentre os 77 técnicos do CTA que participaram do projeto) que vivenciaram o acidente no CLA pouco mais de um ano atrás. Tanto o lançamento do VSB-30 quanto sua missão foram um sucesso.

### 5.3. O APOIO DO GOVERNO ATUAL: DA LIBERAÇÃO DE VERBAS À PROMESSA DE MAIS RECURSOS.

Para o Brasil, dentro de seu planejamento estratégico como país que deseja obter posição de destaque entre aquelas nações mais desenvolvidas, não pode prescindir de investimentos – tanto em equipamento como em capacitação – na área espacial.

Recentemente, em julho de 2004, foi divulgado que o Programa Espacial Brasileiro virá a receber um investimento extra de R\$ 36 milhões, para aplicações em diversos projetos. Este crédito, advindo do Governo para o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), teve sua destinação aprovada pelo Congresso, no início da segunda quinzena do mês de julho, tendo recebido a autorização do Presidente Luiz Inácio Lula

da Silva logo em seguida<sup>62</sup>, como veio a ser publicado em edição extra no Diário Oficial. Esta verba veio a ser remanejada do orçamento das Indústrias Nucleares Brasileiras – também ligadas ao Ministério.

Para a aplicação desta verba, dentre os itens considerados prioridades nos gastos, encontram-se: a reconstrução da torre de lançamento de foguetes de Alcântara (MA) - destruída pela explosão do Veículo Lançador de Satélites (VLS), em agosto de 2003 - para o desenvolvimento de um novo VLS, até o ano 2006 e na construção do satélite Ciclone-4<sup>63</sup>. Os editais para a contratação de serviços já começaram a ser elaborados.

Do total desta soma, planeja-se fazer a divisão entre os gastos da seguinte forma:

- Para realizar a reconstrução da torre móvel do Centro de Lançamento de Alcântara – utilizada para o lançamento do Veículo Lançador de Satélites – planeja-se o investimento de R\$ 5 milhões;
- Para o desenvolvimento do VLS em si, espera-se investir R\$ 11,7 milhões;
- Destinada à implantação do local de onde será feito o lançamento do satélite Ciclone 4, está a maior parte do dinheiro que será investido. Embora ainda não tenha sido definido o total dessa quantia, já se determinou que o primeiro lançamento para o foguete está previsto para 2007;
- Parcelas menores da quantia investida serão reservadas para uso no desenvolvimento de foguetes de sondagem e nos consertos necessários para a base de Alcântara.

Ainda para o Projeto VLS, a AEB (Agência Espacial Brasileira) divulgou, recentemente, que o Governo objetiva o lançamento de um quarto protótipo do VLS, a ocorrer em 2006. Neste sentido, seria disponibilizada, até o fim do ano, uma verba de R\$ 100 milhões, a serem investidos no projeto.

---

<sup>62</sup> Essa autorização veio a ocorrer em 21/07/2004;

<sup>63</sup> O projeto e construção do satélite Ciclone-4 é resultado de uma parceria brasileira com a Ucrânia na área espacial.

No entanto, para uma demonstração de como é dificultada a liberação da verba necessária para a continuidade do Programa Espacial, o jornalista do “*The New York Times*”, Larry Rotter<sup>64</sup> escreve:

*“Em uma homenagem aos técnicos espaciais mortos, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva lamentou profundamente e garantiu que o Brasil ainda irá lançar seu primeiro foguete no espaço, antes do fim de seu mandato, em 2006. Entretanto, enquanto ele promete uma indenização de R\$ 35.000 e bolsas universitárias para as famílias das vítimas, a concessão de verbas prometida por ele está abaixo dos dez milhões de dólares que, de acordo com os especialistas, são necessários para a reconstrução do local de lançamento e alcançar suas metas”.*

O Orçamento para o Programa Espacial possui um histórico bastante inconstante, quando se analisa o período que vai de 1985 até 2003. Dessa passagem de tempo, o maior volume de recursos foi observado em 1998, com US\$ 129,9 milhões. Porém, em 1999 o Governo destinou apenas US\$ 14,9 milhões, em 2001, e US\$ 22, 9 milhões em 2002<sup>65</sup>.

O coordenador do Programa da Estação Espacial Internacional (ISS) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Dr. Petrônio Noronha de Souza, fez a afirmação de que “Se tivermos que manter o programa com o nível atual de recursos, não iremos muito além do que temos hoje ou iremos evoluir em um ritmo muito lento”.

Em comparação àquelas nações com estágios semelhantes de desenvolvimento, ou que passavam por estágios parecidos com o Brasil, de hoje, há uma ou duas décadas – como são os casos da Índia e da China, respectivamente – a quantidade de recursos disponibilizados para o programa espacial do País é bastante modesta. Tomando a Índia como exemplo, este país possui um orçamento 10 vezes maior que os US\$ 30 milhões dirigidos para o programa espacial brasileiro em 2003. Já a China, no mesmo ano, enviou com sucesso o seu primeiro astronauta para o espaço.

---

<sup>64</sup> ROTHER, Larry. Brazil’s Soaring Space-Age Ambitions Are Shy of Cash and Sapped by Calamity. *The New York Times*. 23 jan 2004.

<sup>65</sup> FONTE: Site da UNICAMP, disponível em <<http://www.inovacao.unicamp.br/politicact/politicact-alc-orcamento.shtml>>. Acesso em 15 nov 2004.

### 5.3.1 A FALTA DE RECURSOS E O CORTE DE VERBAS: A CAUSA DO FRACASSO DO LANÇAMENTO.

Em relatório entregue em setembro deste ano pela comissão legislativa designada pelo Governo, cita-se uma “concessão inadequada de fundos” como a razão fundamental para a maioria dos problemas enfrentados recentemente pelo Programa, incluindo aqueles que vieram a originar os eventos que levaram ao desastroso acidente ocorrido em 22 de agosto de 2003.

De acordo com este relatório, causas como a falta de investimento em novos equipamentos, treinamento específico para o pessoal que trabalhava no programa, assim como medidas de segurança adequada, levaram à tragédia.

Também contaram os aspectos relacionados às más condições de trabalho oferecidas aos funcionários do CLA à época do acidente. De acordo com o Dr. Flávio de Azevedo<sup>66</sup> do CTA, “o fluxo irregular e em declínio dos recursos orçamentários para o projeto, além de problemas de recursos humanos (baixos salários, alta evasão, aposentadorias, falta de concursos, plano de demissões voluntárias, ordem governamental para demissão linear de 10% do efetivo do governo Collor) foram fatores críticos no desenvolvimento do veículo”.

Para se ter uma melhor idéia da situação, basta verificar as reduções drásticas de verba sofridas pela Agência Espacial Brasileira nos últimos anos. Observando-se o período de 1992 até 1994, a quantia reservada ao Programa espacial era de um total de R\$ 100 milhões por ano. No entanto, no ano anterior ao acidente, esta quantia já havia decrescido para os R\$ 15.3 milhões.

Em agosto deste ano, o Presidente da AEB, Dr. Sérgio Gaudenzi, propôs para 2005 uma verba de R\$ 36 milhões, mais do que o dobro do nível atual. Ainda assim, de acordo com o Dr. Gaundenzi<sup>67</sup>: “(...) R\$ 100 milhões por ano, é o mínimo que o nosso Programa Espacial necessita para a continuidade de seus projetos”.

---

<sup>66</sup> Opt. Cit.

<sup>67</sup> BRAUN, Frank. *Brazil in Space: Gaudenzi Plots a Strategy*. Space Daily. Brasília, Brasil. 07 out de 2004. Disponível em < [www.spacedaily.com/news/launchers](http://www.spacedaily.com/news/launchers) > Acesso em novembro de 2004.

No entanto, por mais sinistro que possa parecer, a explosão do foguete lançador de satélites pode ter contribuído para que o país passe a investir mais em seu programa espacial. De acordo com Petrônio Noronha de Souza<sup>68</sup>, coordenador do Programa da Estação Espacial Internacional do Inpe, “um acidente como esse, infelizmente, talvez contribua para chamar atenção para a importância estratégica do programa e para a alocação de mais recursos no futuro”.

O desastre envolvendo o VLS-1 foi o terceiro fracasso brasileiro na tentativa de lançar um satélite em um foguete de tecnologia própria, e com certeza o pior na história do programa espacial do Brasil. O triste ocorrido, mais do que colocar em xeque o futuro do programa espacial brasileiro, chama a atenção para o fato de que aspirações ambiciosas demais precisam de recursos suficientes, que lhes permitam serem efetivadas com sucesso, sem o risco de fracassarem e causarem prejuízos ainda maiores.

Em entrevista para o “*The New York Times*”, o jornalista Larry Rohter<sup>69</sup> expõe declarações de cientistas, funcionários do Governo e familiares das vítimas, todos com opiniões similares quanto ao motivo da tragédia:

*“Os militares não tinham o dinheiro, e ainda assim eles não tiveram a humildade de admitir e dizer que nós deveríamos parar (...)”; “Ao invés disso, os militares forçaram e forçaram, pressionando os civis para continuarem mesmo quando eles sabiam que não havia condições de trabalho próprias para isto.”*

Na mesma matéria deste jornal, coloca-se o incidente como “previsível”, algo que não poderia ser considerado inesperado, diante às precárias condições financeiras destinadas ao Projeto VLS:

---

<sup>68</sup> BENEVIDES, Cassuca. Sem mais recursos, programa espacial não avançará. **BBC Brazil**. 28 ago 2003. Disponível em < <http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciencia> > Acesso em 20 out 2004

<sup>69</sup> OP. CIT.



*“(...) Este tipo de comportamento “mão-fechada”, dizem os críticos como os da Sociedade de Engenheiros de São Paulo – tomando emprestado o título de um livro de Gabriel Garcia Márques – tornou a calamidade de agosto uma verdadeira” Crônica de um Desastre Anunciado” .*

De acordo com servidores - entre eles engenheiros - do IAE, a Base de Lançamento de Alcântara sempre sofreu com problemas técnicos diversos, sendo o mais grave, aquele que dizia respeito ao fornecimento de eletricidade. Quedas de energia, inclusive nos momentos mais críticos das operações com o VLS-1, foram ditos como sendo “comuns”.

A falta de recursos, assim como a pressa em cumprir prazos, refletia nas condições do equipamento utilizado. Um exemplo disso era do sistema de cabos que conectava a plataforma a outros pontos da instalação, que tinha problemas e precisava de reparo e manutenção, como foi apurado após o terceiro e mais fatídico dos acidentes. Devido a fatores como estes, verifica-se o quão grave era a situação da base, onde, de acordo com reportagem da Folha de S. Paulo <sup>70</sup>:

*“Dias antes do último dos acidentes envolvendo o VLS, técnicos e engenheiros reclamavam de choques elétricos recebidos ao encostarem-se no corpo do foguete”*

*“(...) foi uma corrente elétrica de origem desconhecida que acionou intempestivamente um dos motores do VLS, causando de forma irremediável o incêndio que resultou na explosão.”.*

---

<sup>70</sup> FONTE: NOGUEIRA, Salvador. – **Sem teste, Alcântara prepara novo foguete**. Folha de S. Paulo. São Paulo. Ano 11. Nº 540. 22 de ago. 2004. Dados informados pela comissão que investigou o acidente com o terceiro protótipo do VLS-1;

#### IV. CONCLUSÃO

O mundo de hoje está passando por uma fase de transição. As pesquisas espaciais, que até algumas décadas atrás eram fruto apenas de interesses estratégicos e militares, se tornam cada vez mais importantes não apenas para a soberania de um país, mas para sua participação nos méritos da evolução científica, nas oportunidades do mercado espacial e na história em si.

O Brasil, que demonstra cada vez mais claramente o potencial que possui para criar uma indústria espacial cada vez mais desenvolvida, perde de forma quase absurda com as freqüentes dificuldades advindas de orçamentos escassos, pressões externas – em especial de países que não vêm com interesse algum a evolução da tecnologia espacial do País, como as superpotências com um mercado espacial em estágio avançado de desenvolvimento e que não precisam de novos concorrentes – e outras adversidades de diferentes origens.

Além dessas dificuldades de acesso às tecnologias, também é preciso lidar com os perigos advindos do processo de globalização, comuns até demais em qualquer nicho do mercado internacional nos dias de hoje, que nos leva a nos tornarmos por demais dependentes daqueles produtos já existentes e disponíveis nos países desenvolvidos – ávidos por contratos que lhes garantam a continuidade de seus programas espaciais e mantenham seus empregos - em vez de utilizarmos os nossos próprios, fabricados e desenvolvidos em território nacional.

Assim, é de vital importância que se faça uma reformulação no planejamento governamental para o Programa Espacial Brasileiro para os próximos anos, para que não se permita o mesmo ser prejudicado como vem acontecendo.

Apesar dos obstáculos, o País só ganhou com o desenvolvimento na sua indústria espacial. Conforme cresce o potencial nacional no que diz respeito à ciência e tecnologia, também cresce seu segmento produtivo. Atualmente, se conta com um universo de empresas de todo o País, ativas e voltadas para a área espacial, à disposição para atenderem no que for necessário – desde a confecção de peças à produção de materiais específicos. Essa capacitação deu ao Brasil a posição de nono país no mundo com o conhecimento da tecnologia necessária ao lançamento de satélites e seu posicionamento em órbita da Terra.

Este estágio de desenvolvimento atingido pelo País lhe deu a qualidade e competência para desenvolver uma tecnologia avançada, dando assim um grande salto tecnológico.

Hoje, o País tem condições de oferecer e exportar para outros países, foguetes de sondagem, além de disponibilizar serviços de lançamento, rastreamento e tratamento de dados, colocando o Brasil em posição mais do que satisfatória para participar do mercado internacional na área espacial. E isto – salientando – sem ter havido a aquisição por parte do País de qualquer conhecimento tecnológico relacionado à área de veículos lançadores através de outros países, refletindo o avanço na galgada por uma geração de tecnologia de origem nacional.

## V. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AEB pediu 80, governo deu 47, mas ministro diz que quer 130. Depois de Alcântara.

Site da **UNICAMP**. Disponível em <  
<http://www.inovacao.unicamp.br/politicact/politicact-alc-orcamento.shtml>>

Acesso em 15 nov 2004.

AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América sobre Salvaguardas Tecnológicas relacionadas à participação dos EUA nos Lançamentos a Partir do Centro de Lançamento de Alcântara. Assessoria de Cooperação Internacional. 18 abr /2000.

\_\_\_\_\_. AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Comunicado à Imprensa. Aplicação pelo Brasil das Diretrizes do Regime de Controle de Tecnologia de Mísseis (MTCR). Assessoria de Cooperação Internacional. 11 out 1994.

\_\_\_\_\_.AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. *Agreement between Ukraine and the Federative Republic of Brazil on Long-term Cooperation in Utilization of the Cyclone 4 Launch Vehicle at the Alcantara Launch Center*. Assessoria de Cooperação Internacional, 29 out /2004.

\_\_\_\_\_. AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA. Lançadores de Satélites. Programa Espacial. Foguetes. Disponível em: < <http://www.aeb.gov.br/foglancadores.htm> >. Acesso em 05 ago. de 2004.

AJDARIC, Marko. Ministro diz que acidente em Alcântara é algo “normal”. **O Globo**. Diário Oficial. Seg, 25 Ago 2003.

BENEVIDES, Cassuça. Sem mais recursos, programa espacial não avançará. **BBC Brazil**. 28 ago 2003. Disponível em < <http://www.bbc.co.uk/portuguese/ciencia> > Acesso em 20 out 2004

BRASIL. Presidência da República. **Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE)**: 1998-2007. – 2. ed. – Brasília: AEB, 1998. 76p.

BRAUN, Frank. *Brazil in Space: Gaudenzi Plots a Strategy*. Space Daily. Brasília, Brasil. 07 out de 2004. Disponível em < [www.spacedaily.com/news/launchers](http://www.spacedaily.com/news/launchers) > Acesso em novembro de 2004.

CENTRO DE LANÇAMENTO DE ALCÂNTARA. Janela brasileira para o espaço. Disponível em < <http://www.cla.aer.mil.br/> > Acesso em 26 out /2004.

CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL, CTA. *The Brazilian Space Program Sounding Rockets and Satellite Launching Vehicles - The United Nations Regional Meeting on Space Technology and Applications for Development (Preparation Meeting for the UNISPACE III Conference)*. Tiago da Silva Ribeiro. Concepción – Chile. 12 a 16 out de 1998. Disponível em < <http://www.iae.cta.br/brazilianspaceprogram.htm> > Acesso em 19/10/2004.

COTRIN, Márcio. Alcântara é nossa. **Correio Brasiliense**. Brasília, Brasil. 24 maio 2003.

DIEGUEZ, Flávio. Ousadia, e morte no espaço. **Carta Capital**. Brasil. 03 set. de 2003. Especial: Em Órbita. Edição nº 256, Ano X. p. 10 a 15.

FILHO, Mário; CAMARGO, Cláudio. Muito Além do Discurso. **ISTO É**. Brasil. 17 set. de 2003. Edição nº 1772. Geopolítica. P. 79 e 80.

FOLHA ON-LINE. Alcântara possui posição privilegiada para lançamento de foguetes.  
22 set. de 2003. Ciência. Disponível em:  
< <http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u9880.shtml> > Acesso em  
20 out 2004.

HOLLANDA, Eduardo; CONTREIRAS, Hélio; FILHO, Mário Simas. Inferno em Alcântara. **ISTO É**. Brasil. 03 set. de 2003. Ciência, Tecnologia & Meio Ambiente. Pgs. 81 a 86. Ed. nº 1770. Ano XX.

INSTITUTO DE AERONÁUTICA E ESPAÇO. Foguetes de Sondagem. Disponível em: < <http://www.iae.cta.br/foguetesdesondagem.htm> >. Acesso em: 04 setembro 2004.

LUIZ Bevilacqua: Sei bem do que este país é capaz. Sejam ousados. **Jornal da Ciência**. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Entrevista, 19 de dez. 2003. Brasil. Pág. 9. Consultado em nov. 2004.

MCT EM PAUTA. O Programa Espacial ganha R\$ 36 milhões. Imprensa Nacional. MCT. O Globo. País. Disponível em:  
<[http://mct.empauta.com/noticia/mostra\\_noticia.php](http://mct.empauta.com/noticia/mostra_noticia.php)> Acesso em: 22 out de 2004.

MIR LOCATION. **The Mir is end**. Disponível em:  
<[http://science.nasa.gov/temp/mir\\_loc.html](http://science.nasa.gov/temp/mir_loc.html)> . Acesso em: 11 setembro 2004.

NOGUEIRA, Salvador. Sem teste, Alcântara prepara novo foguete. **Folha de S. Paulo**. São Paulo, Brasil. 22 ago 04. Ciência. p. 20. Ano 11. Nº 540.

RIBEIRO, Tiago da Silva. Veículos Lançadores de Satélites – Cenário Atual e Futuro. **Parcerias Estratégicas**. Nº 07, Ed. out de 1999. 250 Pgs.

RIGOBELLO, Gilberto. Os Conhecimentos que Geram Divisas. **TECHNO**. Tecnologia Aeroespacial no Brasil / *Aerospace Technology in Brazil*. Publicação Bilíngüe. Edição nº 22 / 2002. Pág. 16.

ROTHER, Larry. *Brazil's Soaring Space-Age Ambitions Are Shy of Cash and Sapped by Calamity*. **The New York Times**. *New York City, U.S.A.* Publicado em 23 jan de 2004.

SANTOS, Reginaldo. Por que o Brasil precisa fabricar foguetes?. **TECHNO**. Tecnologia Aeroespacial no Brasil / *Aerospace Technology in Brazil*. Publicação Bilíngüe. Edição nº 22 / 2002.

XAVIER, Márcia. Acordos internacionais. **Diário Vermelho**. Pesquisa Espacial. 24 ago de 2004. Disponível em < [www.vermelho.org.br/diario/2004/0824\\_alcantara](http://www.vermelho.org.br/diario/2004/0824_alcantara) > . Acesso em 20/10/2004.