

ciclo de palestras
**QUINTAS
ESPACIAIS**

Tornar as atividades espaciais mais conhecidas do grande público é um dos objetivos do Ciclo de Palestras Quintas Espaciais, promovido pela AEB desde 2001.

O evento oferece a oportunidade de conhecer de perto o que o Brasil e o mundo estão desenvolvendo na área, em suas nuances políticas, científicas e tecnológicas, educacionais ou econômicas.

Desvendando o espaço

quintasespaciais@aeb.gov.br



Ministério da
Ciência e Tecnologia



Ano 1
Número 2
Mar/Abr/Mai
2007

ESPAÇO

BRASILEIRO

ISSN 1981-1187
www.aeb.gov.br

O FUTURO PASSA POR AQUI

PROGRAMA ESPACIAL 50 ANOS



AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

ENTREVISTA	Procuram-se parceiros	5
	O embaixador Everton Vargas – um dos negociadores do projeto CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) - esclarece a importante missão de conquistar parceiros na área espacial	
SATÉLITES	O campo e o Espaço	8
	Como as imagens do satélite sino-brasileiro têm auxiliado o controle da defesa sanitária nas lavouras e rebanhos	
PROGRAMAS CIENTÍFICOS	100% Nacional	9
	Equipamento alemão garantirá autonomia brasileira em veículos de sondagem	
INFRA-ESTRUTURA	Muito além do programa espacial	10
	O maior laboratório de testes da América Latina a serviço da indústria nacional	
ESPECIAL/CAPA	Bodas de Ouro	12
	Programa Espacial comemora 50 anos, desde o lançamento do primeiro satélite russo, o Sputnik I. O que mudou de lá para cá e quais as projeções para um futuro próximo.	
ARTIGO	Acesso ao Espaço	15
	Em que estágio de desenvolvimento o Brasil está em relação ao acesso ao cosmo?	
SEGURANÇA ESPACIAL	É assim que se faz	18
	Regulamento estabelece as regras para garantir a segurança das operações nos centros de lançamento	
SUPLEMENTO	VS-30	20
	Publicamos mais uma vez - na íntegra - o artigo do tenente-coronel-aviador, Carlos Antônio Kasemodel e do tecnólogo sênior, Mauro Dolinsky, que fala sobre os desafios da industrialização dos foguetes brasileiros VS-30	
CENTROS DE LANÇAMENTO	Modernizar é preciso	24
	Alcântara investe em infra-estrutura com novos equipamentos e instalações físicas	
AEB ESCOLA	No ano do Pan, também temos Olimpíadas espaciais	25
	Estudantes testam o saber em Astronomia e Astronáutica em uma olimpíada do conhecimento	
NOTAS	Um passeio sobre acontecimentos relativos aos programas espaciais no Brasil e no mundo	26
BATE-PAPO	Intercâmbio com o astronauta	27
	O Brasil pretende ter a sua Laika? Marcos Pontes responde essas e outras curiosidades	



Ministro da Ciência e Tecnologia
Sergio Rezende

Presidente da AEB
Sergio Gaudenzi

Chefe de Gabinete
Luiz Humberto Savastano

Diretor de Política Espacial e Investimentos Estratégicos
Himilton Carvalho

Diretor de Transporte Espacial e Licenciamento
João Azevedo

Diretor de Satélites e Aplicações
Miguel Henze

Diretor de Planejamento, Orçamento e Administração
Agnaldo Barbosa

**ESPAÇO
BRASILEIRO**

Coordenação de Comunicação
Jornalista responsável
Andréia Araújo (Mtb 7296 DF)

Conselho editorial
Andréia Araújo (presidente)
Maurício Fernandes
Katya Techima
Katya Valéria
Neilton Santos

Consultoria editorial
Vera Canfran

Reportagens
Fabiana Vasconcelos
Gustavo Sousa
Marjorie Xavier
Michel Santana (Estagiário)

Projeto gráfico e Edição de arte
Carlos T. D. Brasil

Revisão
Robson Leão

Tiragem
12 mil exemplares

Impressão
Gráfica Brasil

Publicação trimestral
Distribuição gratuita

Os artigos são de responsabilidade de seus autores e não necessariamente expressam a opinião da AEB

Agência Espacial Brasileira
SPO Area 05 Quadra 03 Bloco A
Brasília - DF 70.610-200
www.aeb.gov.br
ccs@aab.gov.br

É com muito orgulho que a revista *Espaço Brasileiro* publica a sua 2ª edição, neste ano em que se comemoram os 50 anos da chamada "Era Espacial". Muitos de nossos leitores talvez ainda não tivessem nascido naquela época, quando o mundo vivenciava novidades tecnológicas que iniciariam um caminho sem volta rumo ao avanço do conhecimento.

As atividades espaciais mudaram a forma de enxergar a Terra. Promoveram uma nova visão do Planeta a partir de imagens de satélites artificiais enviados ao espaço, e que possibilitaram o surgimento de inúmeros serviços baseados na obtenção e transmissão de dados em tempo real. Libertaram, assim, o homem do confinamento gravitacional, levando-o à Lua e, ao que tudo indica, futuramente, até a outros planetas.

Toda essa gama de possibilidades inspira diversos países a investirem na tecnologia espacial. Não obstante as dificuldades, as nações que reconhecem o caráter estratégico do setor não hesitam em dar o primeiro passo nesse sentido.

O Brasil foi uma das nações que logo visualizou a importância da conquista do cosmo. Tanto que, em 1961, apenas quatro anos após o marco da Era Espacial – o lançamento do satélite russo Sputnik –, o presidente Jânio Quadros criou o primeiro órgão governamental do setor: o Grupo de Organização da Comissão Nacional das Atividades Espaciais (GOCNAE).

Desde então, o programa espacial brasileiro foi se estruturando para formar uma infra-estrutura de institutos e laboratórios, gerar recursos humanos capacitados, promover competência para desenvolver os satélites e os foguetes, bem como propiciar os meios para a população brasileira usufruir das aplicações advindas das atividades espaciais.

Apesar das restrições orçamentárias - que marcaram por um tempo demasiadamente longo as atividades espaciais -, o Brasil começa a recuperar os investimentos. O programa espacial, que chegou a receber R\$ 56 milhões por ano, atingiu, em 2006, R\$ 257 milhões, patamar que a Agência Espacial Brasileira espera manter para desenvolver o programa espacial da forma como deve ser – um programa de Estado, e não de Governo.

Vale frisar que, devido a esse reconhecimento, o Brasil é hoje independente na geração de imagens de satélite de média resolução, utilizadas para o controle do desflorestamento da Amazônia, planejamento urbano, apoio à agricultura, entre outras aplicações. No que tange ao acesso ao espaço, o País caminha para ter seu primeiro lançador nacional. Entre as exitosas parcerias internacionais, destaca-se o acordo com a Ucrânia para lançamentos comerciais de foguetes no Brasil. Alcântara - onde está o principal centro de lançamento brasileiro - é palco para o projeto de transformar a fronteira Norte/Nordeste em um pólo de desenvolvimento. Vale registrar, igualmente, o histórico voo do primeiro astronauta brasileiro.

A área espacial tem a característica de atrair o desenvolvimento de vários outros setores – nanotecnologia, metalurgia, novos materiais, indústria química, para citar alguns -, incentivando a inovação tecnológica. Além dos ganhos para a economia, com a geração de produtos de alto valor agregado, o desenvolvimento na área garante ao País, voz e vez no cenário internacional.

Boa leitura!

Gostei bastante da revista Espaço Brasileiro. Faço dois comentários:

1) Na página 7, a última resposta do Sérgio Gaudenzi na entrevista feita com ele é muito otimista. Disse Gaudenzi: "Com o pleno funcionamento do Centro Espacial de Alcântara, com até quatro empresas operando, prevê-se que o Brasil poderá participar em até 30% do mercado mundial de lançamentos, que entre 2004 e 2013 deverá movimentar, aproximadamente, 13 bilhões de dólares." Torço para que assim seja, mas acho muito difícil que se alcance o número de quatro empresas operando em Alcântara, tanto mais o percentual de 30% do mercado.

2) A matéria do VSB-30 está muito boa. Quem sabe, no futuro, não tenhamos uma melhor e bem mais extensa sobre a história do programa VLS. Aliás, imagino que isto daria até um livro.

Como sugestão de pauta para uma futura edição, acho que valeria a pena uma resenha ou pequena matéria abordando a tese de doutorado do Edmilson Costa, defendida em dezembro na Unicamp. O nome é *A Dinâmica da Cooperação Espacial Sul-Sul: o caso do programa CBERS (China-Brazil Earth Resources Satellite)*.

Espero continuar recebendo a revista e, quem sabe, um dia colaborar com vocês! Abraço,

André M. Mileski
São Paulo (SP)

N. do E.: *Prezado André, houve um equívoco quanto a esse dado na entrevista da edição anterior. A informação correta é que o Brasil espera alcançar 10% de participação no mercado internacional de lançamentos.*

Quero parabenizar a todos que fazem parte da revista pelo excelente desempenho à frente de suas funções. A revista é dinâmica e mostra a futura entrada do Brasil num seleto grupo de países que detêm tecnologia aeroespacial. Agradeço o envio do exemplar nº 1, e solicito, se possível for, que continuem me enviando os próximos.

Waldemar Domingos de Santana Júnior
Itumbiara (GO)

Gostaria de saber, a princípio, quanto às pesquisas brasileiras espaciais na saúde como um todo. Que tal matérias sobre isso? Sem mais, um forte abraço e parabéns.

Poliane Braga Leitão de Figueiredo
Governador Valadares (MG)

N. do E.: *Cara Poliane, agradecemos a sugestão e informamos que será analisada para compor uma das próximas edições.*

Prezados senhores, Venho pelo presente cumprimentá-los pelo lançamento da revista Espaço Brasileiro, já antevendo a imensa contribuição a ser disponibilizada aos pesquisadores, estudantes e interessados em geral.

Péricles Prado, geólogo
Recursos Naturais/IBGE
Goiânia (GO)

Prezado(a)s editor(a)s, Recebam nossas congratulações pelo lançamento da revista Espaço Brasileiro. Esta publicação vem em boa hora, a ajudar na ampliação da discussão dos rumos do Programa Espacial Brasileiro e outros temas correlatos.

Márcio Araújo de Almeida Braga
Florianópolis (SC)

Prezados senhores, Externo os meus mais sinceros parabéns pela elogiável iniciativa do lançamento da publicação Espaço Brasileiro, refletindo o vosso compromisso para com a divulgação científica.

Rodolfo Langhi
Adamantina (SP)

Caros senhores, Gostaria de parabenizar a Agência Espacial Brasileira por mais esta iniciativa que vem amenizar a carência de informações de que dispomos na área.

Walber Tuler
Pinhais (PR)

Olá, Sou presidente do GEDAL – Grupo de Estudo e Divulgação de Astronomia de Londrina. Temos desenvolvido inúmeras atividades ligadas à divulgação da Astronomia e da Astronáutica, seja de forma independente, seja através da parceria junto ao MCT – UEL (Museu de Ciência e Tecnologia de Londrina). Primeiramente, gostaria de congratulá-los pela revista Espaço Brasileiro. Indubitavelmente, todo esforço no sentido de popularizarmos a exploração espacial, sobretudo, aquela desenvolvida em nosso próprio país, é mais do que bem-vinda. Só assim a população poderá ter consciência de que "há vida" fora de nomes como

Nasa, ESA e outros que a imprensa vive a propagar. Prestigiar a Astronáutica nacional é, antes de tudo, uma forma de impulsioná-la, fazendo com que nossos representantes tomem consciência da vital importância desta área a uma nação que almeja estar entre as grandes potências do mundo. Concomitantemente, gostaria de lhes pedir, se possível, que nos remetessem qualquer material de divulgação que vocês possuam, para que possamos utilizar em nossas palestras, exposições ou, dependendo do item, distribuímos aos interessados no tema.

Mais uma vez, felicitações pelo trabalho de vocês. Um grande abraço,

Miguel Moreno
Londrina (PR)

Prezados, Peço a gentileza de me incluírem no mailing da revista Espaço Brasileiro, pois ela me será útil tanto para me informar sobre nossas atividades espaciais, como para uso em eventos educacionais (faço parte de um grupo amador de Astronomia, com contatos pelo estado do Paraná). Agradeço a oportunidade e parabenizo-vos pelo lançamento desta publicação.

Maurício José Kaczmarek
Ponta Grossa (PR)

Externo meus parabéns a todos os membros da AEB e o corpo jornalístico pela produção desta publicação, que poderá ser importante na divulgação das atividades aeroespaciais. O exercício desta comunicação é fundamental para despertar no Estado e na sociedade uma cultura mais voltada à valorização da pesquisa, ciência e tecnologia. Como o próprio slogan diz: "O futuro passa por aqui".

Flávio Aurélio Braggion Archangelo
Doutorando em Comunicação na Universidade Metodista de São Paulo (Umesp)
Jundiaí (SP)

Antes de mais nada, gostaria de parabenizar pela revista Espaço Brasileiro, uma publicação muito boa, com artigos bem feitos e interessantes. Gostaria de sugerir outros artigos, como, por exemplo, como os módulos do Curso de Astronáutica e Ciências do Espaço.

Alexandre Fernandes
Sorocaba (SP)



Foto: Paulo Brant

Embaixador Everton Vieira Vargas

Andréia Araújo e Fabiana Vasconcelos

Não há como se fazer um programa espacial sem pensar em fechar diversos acordos internacionais. Tanto no desenvolvimento de foguetes, quanto de satélites, é necessário buscar parceiros. "É preciso ter uma teia de acordos internacionais e arranjos com outros países - que já são do clube espacial - para que possamos acompanhar a evolução tecnológica que caminha velozmente", explica o subsecretário-geral de Política do Itamaraty, embaixador Everton Vargas.

Para Vargas, essa teia de acordos ajuda na capacitação nacional de produtos tecnológicos. Em entrevista a Espaço Brasileiro, o embaixador citou como exemplo de sucesso de cooperação internacional o programa do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS). A parceria feita com a China data de 1988 e proporcionou ao Brasil a independência na obtenção de imagens de satélite de média resolução.

Há 30 anos no Itamaraty, completados este ano, Vargas, gaúcho de Santo Ângelo (RS), é graduado em Direito e no Instituto Rio Branco, doutor em Sociologia, pela Universidade de Brasília (UnB) e acumula uma vasta experiência profissional de atuação em algumas das mais importantes negociações da área espacial brasileira. Acompanhou o acordo com a China sobre o programa do satélite CBERS, nos anos 80, negociou o protocolo para a construção do terceiro satélite da série (2004), colaborou para a consolidação dos instrumentos de cooperação com a Ucrânia para lançamentos comerciais em Alcântara, e negociou o programa de cooperação e o Acordo de Proteção Mútua de Tecnologias com a Rússia (2005), para citar alguns.

Nesta entrevista, ele justifica porque as nações devem investir no domínio da tecnologia, defende o potencial de Alcântara como centro comercial de ponta e alerta: "Chegou o momento de acelerar os esforços nacionais em parceria com a iniciativa privada para transformar Alcântara, realmente, em um centro capaz de concorrer - com as vantagens que lhes são inerentes - no mercado internacional de lançamentos".

Existem diversas barreiras que dificultam o trabalho do Itamaraty na obtenção de acordos com determinados países. A possibilidade de uso dual, ou seja, civil e militar, é o principal motivo que restringe o acesso a essas tecnologias?

Não. Outro motivo é o de valor comercial - que não é um mercado enorme, mas é um setor estratégico. Os países que detêm essa tecnologia desejam dominar o segmento de serviços a ela associado. Por exemplo, o mercado de satélites é muito restrito; poucos países os desenvolvem e têm acesso à tecnologia para enviá-los ao espaço. No entanto, eles são cada vez mais importantes. Quando você liga a sua televisão, ou usa o seu celular, você depende de um satélite. Isso representa uma dimensão econômica altamente rentável para as empresas que operam nessa área, localizadas nos países pioneiros no setor: EUA, França, Rússia, Ucrânia etc. Ao Brasil interessa ingressar nesse mercado porque o País tem uma enorme área geográfica, recursos naturais muito importantes e precisa monitorar seu uso.

Apesar dos satélites se tornarem fundamentais para a vida moderna, como o senhor citou, ainda há dificuldades, por parte da nossa sociedade, de perceber essa importância...

O problema é que os benefícios da atividade espacial não são tão claros quanto os de outras áreas. Quando se fala de investimentos na área de biocombustíveis, por exemplo, as pessoas entendem mais facilmente que quando vão a um posto de gasolina, parte daquele combustível é acrescido de álcool. É algo concreto, que se incorpora ao cotidiano. A tecnologia espacial, entretanto, está no dia-a-dia de maneira mais sutil, na forma de novos materiais ou novos equipamentos eletrônicos, muitos dos quais foram derivados, exatamente, da área espacial. Esta é uma área complexa, de grande sofisticação, em rápida transformação e para a qual não há facilidade de acesso.

Falando em acesso, em que estágio o senhor acredita que o Brasil se encontra em sua jornada para adquirir independência na área espacial?

É de extrema importância que nós tenhamos uma política clara de investimentos, sobretudo, investimentos públicos, que garantam uma adequada inserção do Brasil nessa área. Se nós não tivermos uma política clara de investimentos públicos na área espacial que envolva recursos novos, adicionais, adequados e previsíveis, dificilmente, teremos capacidade de ser competitivos na área espacial. É preciso considerar três aspectos: os recursos financeiros, a ciência e a tecnologia e o pilar industrial. A área espacial é algo que requer investimentos com sentido estratégico a médio e longo prazo. Nós não podemos pensar que vamos ter investimentos na área espacial para dar resultados daqui há um, dois anos. É preciso trabalhar com mais tempo de maturação do investimento.

O senhor poderia falar um pouco mais sobre a questão dos lançadores?

A sociedade, muitas vezes, não sabe que, em função da aplicação das tecnologias espaciais, elas são sujeitas a restrições. Quando uma empresa ou uma instituição brasileira está produzindo um engenho espacial e precisa de uma peça ou um componente fabricado em outro país, as leis desse país exigem autorização para exportação. Frequentemente, essas autorizações são negadas porque a legislação do país estabelece veto à exportação daquele bem sob a alegação de evitar a proliferação de tecnologias de uso dual, mas, muitas vezes, a razão verdadeira é para manter a sua competitividade no plano internacional. A construção de lançadores é essencial para que o Brasil se converta numa potência espacial. Já andamos muito com o VLS, temos os acordos com a Ucrânia, mas precisamos fazer esses foguetes colocarem satélites em órbita.

Como os acordos de cooperação se inserem nesse contexto?

Em 2006, no contexto da cooperação com a Rússia, tive o privilégio de chefiar a delegação que negociou o acordo de proteção mútua de tecnologias, assinado pelo chanceler Celso Amorim e pelo Chanceler russo Sergei Lavrov, em dezembro passado, em Brasília. É o primeiro acordo desse

frutífera e profunda com a Rússia na área de veículos lançadores.

Esse novo acordo vai influenciar a forma do Brasil negociar com outros países?

Ele poderá influenciar no sentido de que, deverão derivar desse acordo protocolos específicos que permitam às nossas instituições - como o caso do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT), e das empresas - ingressarem em cooperação específica que permitirá a transferência, para o Brasil, de bens e equipamentos essenciais para a construção conjunta de engenhos. Nós precisamos ter uma teia de acordos internacionais e arranjos com outros países que já estão no clube espacial, para que possamos acompanhar a evolução tecnológica que está andando velozmente. Hoje, por exemplo, já existe possibilidade de construção de plataformas no mar, o projeto chamado *Sea Launch*, que reúne os grandes países da área espacial. O *Sea Launch* representa uma nova fase na área espacial, que, se for uma tecnologia muito bem desenvolvida, pode colocar objeções vantagens de se investir em bases terrestres. Por esse motivo, precisamos andar rápido para recuperar o tempo os nossos investimentos no Centro Espacial de Alcântara.

O senhor poderia falar um pouco mais a respeito da influência de "Sea Launch" sobre Alcântara?

Existem centros em diferentes países: Plessetsky, na Rússia, Taiyuan, na China, Baikonur, no Cazaquistão, Cabo Canaveral, nos Estados Unidos; Alcântara tem uma vantagem enorme que é o fato de estar localizada a dois graus do Equador e permitir o lançamento com economia significativa de combustível. Essa é uma razão essencial para fazer os investimentos em Alcântara e transformá-lo num grande centro de lançamento. O que isso trará para o Brasil em termos econômicos e políticos não é desprezível. Em termos de colocação do País em posição estratégica no contexto político-internacional, Alcântara tem um sentido econômico, tem um sentido tecnológico, tem um sentido político. Alcântara é um projeto que já vem de longos anos, e creio que chegou o momento de acelerar os esforços nacionais para transformá-lo, realmente, em um centro capaz de concorrer - com as vantagens que lhes são inerentes - no mercado

internacional de lançamentos.

O que falta para desenvolver o potencial de Alcântara?

A consolidação de Alcântara é, antes de tudo, uma questão de decisão de política interna. Eu acredito que no governo do presidente Lula nós demos um salto significativo no sentido de reconhecer o papel e a importância comercial de Alcântara. Isso é refletido na aceleração de acordos espaciais que vimos fazendo: a colaboração com a Rússia, com a Ucrânia e a recente decisão de promulgação do estatuto da empresa *Alcântara Cyclone Space*. É importantíssimo que nós tenhamos a noção de que tudo isso resultou de uma decisão política.

Por exemplo?

Não se pode comparar certos investimentos que são estratégicos para o País com outros que são urgentes. É óbvio que se você for comparar os investimentos necessários para tornar Alcântara uma base comercialmente viável, poderão dizer: mas com esse dinheiro nós erradicaríamos favelas ou fariamos casas populares. As casas populares deixaram de ser importantes? Não, elas são urgentes. Mas Alcântara é estratégica. Ou se faz e faz agora, ou assume-se a responsabilidade e o ônus histórico - e esse é o ponto mais importante - de condenar-se a uma posição de subordinação e de inferioridade dentro do contexto internacional. Isso não é uma questão só restrita ao espaço. Alcântara não é algo que se refere apenas às indústrias espaciais, ou à Aeronáutica ou à empresa brasileiro-ucraniana. Alcântara tem um significado político, o Brasil ingressa num clube extremamente fechado com vantagens comparativas que lhe dão uma capacidade de inserção internacional que poucos outros países possuem. Aqui na América Latina, nenhum outro possui.

Falando em América Latina, os países da região têm se organizado - o Peru lançou recentemente um foguete de sondagem e o Chile esteve no Brasil para conhecer a estrutura do programa espacial. Como o senhor vê esta movimentação no continente sul-americano?

Quando o Peru lança um foguete de sondagem, isso mostra a importância estratégica que a área espacial tem para um país. Sem dúvida, foi um

grande feito para os peruanos e eles têm toda a razão de comemorar, porque o investimento necessário é muito grande. É por isso que os países querem participar do clube espacial, por causa dessa dimensão estratégica. Na América do Sul, nós temos uma cooperação muito estreita com a Argentina, sobretudo na área de satélites. O Brasil tem uma possibilidade enorme de atuação, de colaboração, na área de treinamento e de produção de bens e serviços. A nossa experiência com a China, por exemplo, da construção do CBERS, é uma coisa extraordinária. Eu vi esse projeto nascer porque era chefe da Divisão de Ciência e Tecnologia do Itamaraty, nos anos 80, quando se começou a prepará-lo. Foi um projeto que teve altos e baixos, mas hoje é vitorioso. Eu mesmo participei da negociação do protocolo para a construção do terceiro satélite da série CBERS. O imageamento que nós temos das áreas de desmatamento da

Amazônia é provido pelo CBERS. Os países em desenvolvimento olham para o Brasil como um parceiro, como um país que pode compartilhar experiências.

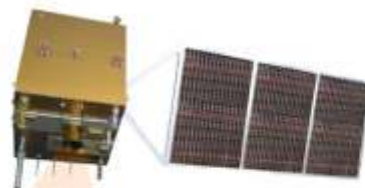
Como coordenar orçamentos e programas espaciais?

Na área espacial, o adjetivo barato não é empregado. A tecnologia espacial é uma área de alto investimento. Ou nos convencemos de que esse é um investimento que retorna não apenas em termos financeiros, mas também em termos de capital político, conhecimento, produtos, desenvolvimento industrial e tecnológico etc, ou então ficamos de fora. A área espacial não pode ser tratada com uma visão restrita. Tem que olhar a longo prazo, com políticas que sejam mais integradas, e isso envolve a parte financeira, que é, absolutamente, fundamental.



"Na área espacial, o adjetivo barato não é empregado. A tecnologia espacial é uma área de alto investimento".

CBERS



Do espaço para o agronegócio

Imagens geradas pelo CBERS-2 auxiliam órgãos e instituições públicas na definição de planos e ações que ajudam no controle sanitário do País

Gustavo Sousa Jr

O que a saúde das lavouras e dos rebanhos brasileiros tem a ver com o desenvolvimento espacial do País? A ligação está, justamente, no uso das imagens captadas a 778 km de altitude, pelas câmaras do satélite sino-brasileiro CBERS-2. Elas têm sido importantes ferramentas no trabalho dos pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para manter e fortalecer a sanidade dos rebanhos e das lavouras do País, em especial, em regiões de fronteira.

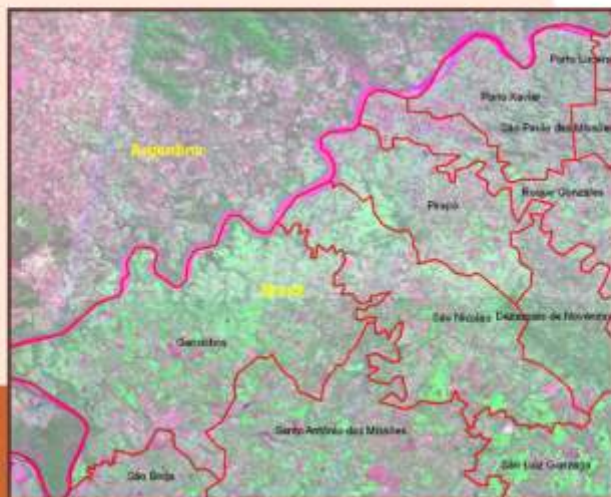
"As imagens do satélite CBERS são um dos pilares desse monitoramento. Mais de uma cobertura dessa faixa de fronteira já foi realizada com os dados do CBERS, muito úteis pela repetitividade na aquisição de dados para conseguir imagens com baixa cobertura de nuvens e, também, pelo fato de termos acesso gratuito a essas imagens", avaliou o pesquisador Evaristo Miranda, chefe da Embrapa Monitoramento por Satélite. O CBERS realiza cerca de 14 voltas em torno da Terra por dia e consegue obter a cobertura completa do Planeta em 26 dias. Segundo a Embrapa, no período de um ano, foram captadas mais de 500 mil imagens de satélite de 375 mil km² da faixa de fronteira, entre o Acre e o Paraná, cobrindo pontos estratégicos da defesa sanitária brasileira. Os dados são processados pela unidade de

monitoramento e compartilhados com o Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República (GSI). Posteriormente, as informações alimentam o Sistema de Gestão Territorial para Defesa Sanitária, da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (DAS/Mapa).

A preocupação com as fronteiras busca evitar situações como a ocorrida em outubro e dezembro de 2005, quando focos de febre aftosa foram identificados no Mato Grosso do Sul e Paraná, respectivamente. A contaminação pode ter ocorrido, exatamente, pela entrada de animais

doentes vindos irregularmente de países fronteiriços. "Somente no município sul-mato-grossense de Eldorado, existem 42 estradas de acesso ao Paraguai", observa o pesquisador.

Para fazer o monitoramento, as imagens brasileiras são combinadas às imagens de outros sistemas orbitais, como o americano Landsat, o israelense Eros e o europeu Spot. "As aplicações práticas do Sistema de Gestão Territorial acessam diretamente as imagens do CBERS, devidamente corrigidas e disponibilizadas num site operacional da Embrapa/DAS/Mapa", explica Miranda.



Aplicações

As imagens CBERS, gerenciadas no lado brasileiro pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia, podem ser utilizadas em áreas que vão da educação – auxiliando alunos e professores do ensino fundamental à pós-graduação – à segurança pública. Na agricultura, mais especificamente, ajuda na identificação de campos agrícolas, quantificação de áreas,

monitoramento do desenvolvimento e da expansão agrícola, por exemplo.

O atual satélite CBERS-2, que está em órbita e gerando imagens desde outubro de 2003, será substituído pelo CBERS-2B. O terceiro satélite da

família está sendo montado, integrado e testado no Brasil, nas instalações do Laboratório de Integração e Testes (LIT/Inpe), em São José dos Campos (SP). A expectativa é de que o lançamento ocorra neste ano, de uma base chinesa.

Bem-vindos Micros G1 e G2

Com a chegada de dois módulos sub-orbitais alemães, o Brasil ganhará autonomia na produção de veículos de sondagem

Michel Santana



Modelo de carga útil

O Brasil está perto da auto-suficiência no quesito módulo de carga útil. Os módulos alemães MicroG1 e MicroG2, que têm função de gerenciar e proteger experimentos científicos tecnológicos, chegam ao pólo espacial de São José dos Campos (SP) em março deste ano. O objetivo agora é reter a tecnologia desse aparato com o propósito futuro de nacionalização.

Flávio Azevedo, coordenador-técnico do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), diz que essas peças completarão o modelo de sondagem brasileiro: "Esses dois módulos, com seus sistemas de resgate, modulação de serviço, telemetria, processamento e comunicação, completam nossos foguetes", assegura.

Azevedo explica que o papel do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) no processo de nacionalização desses módulos sub-orbitais está centrado na área de estudo e análise: "Nossa parte é mais científica. Depois é interessante repassar esse processo para anúncios de oportunidade ou para a indústria

começar a produzir, efetuando a nacionalização", comenta.

No momento em que forem entregues em São José dos Campos, os módulos Micro G1 e G2 passarão por uma bateria de testes científicos e depois serão enviados ao Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no Maranhão. No CLA, esse objeto será utilizado no voo do veículo de sondagem VSB-30, a ser realizado em junho deste ano.

Escambo

Um foguete VSB-30 e um motor S-30 brasileiro em troca de dois módulos de experimentos revitalizáveis alemães. Esse foi o acordo mútuo realizado entre a Centro Aeroespacial Alemão (DLR) e a Agência Espacial Brasileira (AEB), em fevereiro de 2002. O foguete e o motor brasileiro foram encaminhados para a DLR em setembro do ano passado.

O intercâmbio de equipamentos entre as duas agências teve caráter de suprir necessidades tecnológicas, diz a

gerente do Programa Microgravidade da AEB, Marta Carvalho Humann: "Foi vantajoso para a AEB e para a DLR. Os alemães precisavam de nossos foguetes, e nós, dos módulos fabricados por eles", afirma Humann.

Em fevereiro desse ano, o IAE enviou técnicos para aprenderem mais sobre o G1 e o G2 no centro espacial alemão.



Foto: Divulgação AEB

TESTES

A estrutura do programa espacial a serviço da indústria

Laboratório do Inpe certifica produtos industriais de acordo com normas internacionais de qualidade

Marjorie Xavier

Inaugurado há quase 20 anos para atender ao Programa Espacial Brasileiro, o Laboratório de Integração e Testes (LIT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT), instalado em São José dos Campos (SP), firmou-se como importante apoio à

indústria nacional. Em tempos de globalização, a chave para abrir as portas do mercado internacional está na certificação de qualidade dos produtos destinados à exportação. Exatamente isto que a indústria brasileira encontrou no LIT - um moderno laboratório que

reúne os instrumentos mais sofisticados e poderosos para a qualificação dos produtos com exigência de alto grau de confiabilidade.

Além de montar, integrar e testar satélites, toda a estrutura do LIT - idealizada conforme as necessidades do programa espacial - presta um serviço inestimável à economia brasileira. O investimento feito pelo Brasil no LIT foi, e continua sendo, revertido em serviços à indústria, ao mesmo tempo em que o laboratório mantém-se alinhado aos propósitos nacionais em relação aos seus projetos de satélites. Atualmente, o LIT está concentrado nos testes do CBERS-2B, satélite do Programa Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres que será lançado no segundo semestre deste ano. Mas os serviços à indústria vão além.

O LIT tem catalogados mais de 1.200 clientes. "Um programa espacial traz benefícios de todos os tipos à sociedade, e podemos citar muitos exemplos. Mas um deles, em particular, é o benefício que o setor produtivo obtém na inovação e qualificação dos seus produtos fazendo uso do conhecimento e da infra-estrutura de um laboratório como esse", declara o engenheiro Benjamim Galvão, responsável pelos testes de interferência eletromagnética do LIT.

A existência do LIT é um facilitador para as empresas nacionais, que não precisam levar seus produtos para serem testados fora, ganhando em praticidade e economia e, como consequência, em competitividade. O "catálogo" de prestação de serviços do laboratório oferece consultoria, desenvolvimento, treinamento e, principalmente, os ensaios (testes) de qualificação. A cada ano são oferecidos cerca de 15 cursos ou treinamentos, enquanto o número de



Foto: Inpe / Divulgação

empresas atendidas na área de testes, por semana, gira em torno de 30.

Empresas nacionais e multinacionais usam as instalações do LIT para testes de certificação. A área de Interferência/Compatibilidade Eletromagnética é responsável por 50% das atividades relacionadas ao setor industrial. Em média, testa cerca de 1.000 produtos por ano. A General Motors (GM) é um dos clientes mais antigos. Ela testa tanto veículos completos como componentes. "Desde 1996 fazemos testes no LIT, que atende às nossas normas de qualificação. Fazer no Inpe, no Brasil, facilita muito em questão de agendamento de serviços, por exemplo", diz Salvador Hacker, gerente de Desenvolvimento e Validação Eletroeletrônica da GM.

Para comprovar o interesse da indústria neste tipo de serviço, as multinacionais Solectron, LG, Bosch, Daruma e Epson investiram, recentemente, na ampliação da capacidade do LIT para realizar testes de interferência e compatibilidade eletromagnética em equipamentos e sistemas eletroeletrônicos.

"O trabalho é fantástico, aprovamos tanto a estrutura do laboratório como seus técnicos. E nós precisamos dos testes funcionais de interferência eletromagnética e rádio frequência para a homologação dos produtos pela Anatel", comenta Aloysio Burgos, gerente de Legislação de Produtos da Ericsson, empresa que certifica no LIT uma ampla gama de produtos, como antenas, amplificadores, receptores de frequência e multiplexadores.

Nas duas câmaras anecóicas do LIT é feita a medição do nível de interferência eletromagnética emitido por um componente ou sistema, teste realizado em poucos países. A segunda câmara foi instalada há pouco e tem dimensões maiores para testes de grande porte. O

LIT também possui um sistema completo para medidas da Taxa de Absorção Específica de Radiação, importante para o setor de telefonia celular. Conforme as especificações da Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel), é necessário testar o nível de radiação eletromagnética emitido dos aparelhos no cérebro humano.

A recente expansão das instalações também visa garantir a plena execução da matriz de testes de sistemas espaciais de maior conteúdo tecnológico (grande porte e complexidade). Com uma área construída de 20 mil m², o LIT disponibiliza todos os seus sofisticados meios de testes para realizar sua missão, desenvolvendo e promovendo novas tecnologias, e cumprindo sua função social de fazer chegar à sociedade benefícios agregados a cada produto que a ele seja submetido.

Unidade da qual o Brasil deve se orgulhar, o LIT tem desempenhado com rigor o seu papel de qualificador brasileiro de dispositivos e sistemas embarcados em veículos espaciais. "Mais ainda, o LIT pode até ser um parâmetro para negociações no âmbito do Mercosul, uma vez que testou e irá qualificar os satélites previstos pelo programa argentino", conta Benjamim Galvão, que frisa ainda que o laboratório não descuida de sua vocação natural - os satélites.

Expansão

Antevendo o futuro, as necessidades de qualificação de grandes satélites e o crescimento do uso do laboratório no apoio ao desenvolvimento de grandes sistemas industriais, o LIT expandiu suas instalações. Isto foi feito em parceria com o setor produtivo, que investiu US\$ 6 milhões. É importante ressaltar que o nível de operacionalidade do laboratório tem se

mantido num patamar elevado, sobretudo, em função dos recursos advindos destes serviços prestados à indústria em geral, que geram cerca de US\$ 2 milhões por ano.

É o único laboratório do gênero no hemisfério Sul capacitado para a realização de atividades de montagem, integração e testes de satélites e seus subsistemas. Entretanto, cada vez mais, o LIT atende à demanda crescente de segmentos industriais como telecomunicações, automotivo, informática, médico-hospitalar, entre outros. "Com a regulamentação progressiva desses segmentos, o Laboratório ganha ainda mais importância, tanto para a qualificação de produtos disponibilizados no País, como para viabilizar a exportação de produtos aqui produzidos de acordo com as normas do mercado externo", declara Clóvis Solano, chefe do LIT/Inpe, que coordena e acompanha desde o início, em 1987, o progresso do laboratório.

Estrutura

Numa área de 3 mil m², de classe 100.000 (área limpa), com 10 m de altura útil sob uma ponte rolante, são realizados testes ambientais, que incluem ensaios vácuo-térmicos, climáticos, acústicos, de vibração e choque, de interferência e compatibilidade eletromagnética.

Em outro ambiente, de classe 10.000 (área limpa), numa área de 450 m² e altura livre de 6 m sob uma ponte rolante, estão instalados dispositivos especiais para medidas de alinhamento. Tais atividades, conjugadas à determinação de medidas de massa, centro de gravidade, momento de inércia e balanceamento, compõem o núcleo básico para a realização dos testes funcionais e das operações de montagem, bem como para a integração de sistemas espaciais. ■



PROGRAMA ESPACIAL

50 ANOS

Do Sputnik às viagens espaciais: 50 anos da conquista do espaço

Desde o primeiro satélite russo até hoje, as pesquisas espaciais avançaram na velocidade dos próprios artefatos inventados

Andréia Araújo

Uma multidão se aglomerava em frente aos aparelhos de TV. Em 20 de julho de 1969, a TV Globo, recém-criada, transmitia ao vivo a chegada do primeiro homem à Lua, o astronauta norte-americano Neil A. Armstrong. O fato gerou grande comoção popular. "Foi como numa copa do mundo. As pessoas não acreditavam, diziam que não era de verdade. Meu pai afirmava que era montagem, eu sabia que era verdade porque vi na escola, mas muita gente morreu sem acreditar", lembra o major aposentado da Polícia Militar do Distrito Federal, Sebastião Araújo, que na época tinha por volta de vinte anos.

A transmissão ao vivo da viagem à Lua aumentou ainda mais o interesse pelo programa espacial, que nessa época, em alguns países, comemorava 12 anos. Os primeiros estudos, porém, são mais velhos, datam da década de 1920. O primeiro foguete, por exemplo, foi um projeto do norte-americano Robert Hutchins Goddard, em 1926. Mas o marco para o desenvolvimento de programas espaciais foi o lançamento do primeiro satélite - o Sputnik I -, pela ex-União Soviética, em 1957.



Primeira pegada no homem na Lua - Neil Armstrong, julho/1969



Presidente Jânio Quadros condecora, em Brasília, o primeiro homem a orbitar a Terra, o cosmonauta soviético Yuri Gagarin, em 2 de agosto de 1961. No dia 3, cria o GOCNAE.

"Nessa época já morava em Brasília. Aqui as notícias eram mais sobre a nova capital. Ouvimos pouco sobre o satélite. O que víamos eram charges nos jornais e teatrinhos infantis nas praças. Achávamos engraçado a ideia", conta Araújo. Na sequência, os russos lançaram aos céus o Sputnik II, com um terráqueo a bordo, a cadela Kudriavka, da raça laika, o primeiro ser vivo a ir à órbita terrestre.

Quatro anos depois, a ex-república soviética resolve mandar um astronauta, ou melhor, cosmonauta (é assim que os russos chamam seus profissionais na área) para o espaço. Foi quando Yuri Gagarin pronunciou - ao olhar da escotilha de sua cápsula Vostok I - a histórica frase: "A Terra é azul".

Em 1962, os norte-americanos puseram no espaço o Telstar, o primeiro satélite de telecomunicações. À época, o então presidente norte-americano, John F. Kennedy, anunciou o compromisso de colocar um astronauta na Lua até o final da década de 60. Como se sabe, Kennedy não viveu para ver a promessa cumprida: em 1969, Armstrong tornou-se o primeiro homem a pisar em solo lunar. Ele e dois companheiros (Michael Collins e Buzz Aldrin) chegaram ao nosso satélite natural a bordo da Apollo 11, cápsula lançada ao espaço por meio de um gigantesco foguete da série Saturno 5.

A década de 70 foi marcada pela ascensão das primeiras estações espaciais, a Salyut soviética e o Skylab norte-americano, e pelo envio de diversas sondas espaciais para planetas e os confins do Sistema Solar.

Recentemente, em 1998, vimos nascer a Estação Espacial Internacional (ISS, sigla em inglês), que reúne 16 países, incluindo o Brasil. A cerca de 400 quilômetros de distância da Terra, astronautas desenvolvem os mais variados experimentos em microgravidade.

A conquista verde-amarela do espaço

Seguindo o rastro dos pioneiros na corrida espacial, o Brasil iniciou suas pesquisas quatro anos após o lançamento do Sputnik I,

quando o então presidente, Jânio Quadros, assinou em agosto de 1961, um decreto criando o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE).

Três anos de discussão do GOCNAE culminaram na criação, em 1963, da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE). Dois anos mais tarde é inaugurado o primeiro centro de lançamento do País - o da Barreira do Inferno, em Ponta Negra, Natal (RN). Em 1967 é lançado o primeiro foguete nacional, o Sonda I. Já em 1971, outra importante instituição foi fundada, o Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT). Nesse ano também foi criada a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE). Em 1979 é aprovado pelo Congresso Nacional a Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), que tinha o objetivo de desenvolver satélite de coleta de dados e sensoriamento remoto, veículo lançador de satélite e um centro de lançamento brasileiro. O Centro, com a melhor localização do mundo, foi criado em 1983, em Alcântara (MA).

O Brasil constrói, em 1967, o maior laboratório de teste da América Latina, o Laboratório de Integração e Teste (LIT), com a principal função de testar satélites. O primeiro satélite brasileiro, de coleta de dados, é colocado em órbita em 1993.

Para organizar o Programa Espacial Brasileiro - que já trabalhava com os três vértices: satélite, lançadores e centro de

lançamento -, foi criada pela Lei 8.854, de 10 de fevereiro de 1994, a Agência Espacial Brasileira (AEB). "A Agência surgiu para resolver um problema de falta de estrutura de gestão na política espacial", lembra Luiz Gylvan Meira Filho, ex-presidente da AEB. A criação da agência brasileira seguiu uma tendência mundial, onde vários países, como a China e a Ucrânia, criaram um órgão que coordenasse de fato todas as atividades na área.

"Os primeiros desafios foram reescrever a política (espacial) e fazê-la pública, além de introduzir o sistema de planejamento, que deveria ser revisado periodicamente", revela o ex-presidente. Esse último desafio foi concluído com sucesso no Lançamento do Programa Nacional de Atividades Espaciais (Pnae), em 1996. Até hoje, o programa já passou por três revisões.

13 anos de AEB

Criada a agência, o Brasil conseguiu coordenar os três pilares do Programa Espacial Brasileiro: desenvolvimento de satélite, comandado pelo Instituto Nacional de Atividades Espaciais (Inpe/MCT); a construção de lançadores e dos centros de lançamento, realizado pelo Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA). "O Brasil é o único país do hemisfério Sul a possuir um programa espacial completo. Isso nos projeta a uma elite de países que dominam a tal tecnologia, o que abre muitas portas nas negociações internacionais", afirma o presidente da AEB, Sérgio Gaudenzi.

Nesse período, grande avanços foram conseguidos no programa, que, por falta de orçamento, havia perdido espaço para outros países. "O programa espacial é, essencialmente, um programa de alta tecnologia, que traz benefícios nos mais diversos níveis. O primeiro satélite nacional, o Satélite de Coleta de Dados (SCD), por exemplo, provê informações atualizadas para os setores de energia elétrica e de gerenciamento de recursos hídricos no País", explica o presidente da AEB.

Um dos maiores projetos brasileiros foi a construção, em parceria com a China, do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS). O acordo foi assinado entre os dois países em 1988, mas o lançamento do primeiro satélite, o CBERS I, aconteceu em 1999.

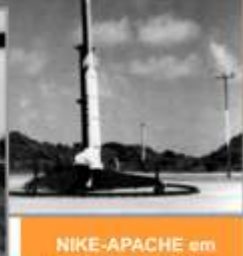
Na área de veículos lançadores desenvolvemos o Veículo Lançador de Satélite (VLS), que já foi testado duas vezes. O primeiro teste ocorreu em 1997, e o outro em 1999, ambos no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA). Houve, também, um terceiro protótipo do VLS, que sofreu um acidente três dias antes do voo. "Estamos ainda trabalhando em conjunto com a Ucrânia, para lançarmos o CLA o Cyclone IV, um foguete capaz de transportar um satélite de médio porte", informa Gaudenzi.



Aldrin abrindo a área de bagagem e preparando para descarregar o pacote de experimentos científicos, entre eles o experimento de vento solar, além de uma câmera de TV para superfície lunar. (NASA photo ID AS111-40-6927)



Em 1957, Fernando de Mendonça e Júlio Alberto Coutinho, alunos do ITA, montaram a estação Minitrack Mark II para receber sinais dos satélites do Projeto Vanguard (EUA).



NIKE-APACHE em posição de disparo, no dia 15 de dezembro de 1965. Primeiro foguete lançado da Barreira do Inferno.



O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) é uma das principais instalações de nosso programa espacial. Sua posição possibilita aproveitar ao máximo a rotação da Terra para a inserção de satélites em órbitas equatoriais.

O sonho de chegar ao espaço começou a ser realizado em 1998, quando a AEB selecionou o primeiro astronauta do Brasil, o então tenente-coronel da Aeronáutica, Marcos Cesar Pontes. O voo do primeiro brasileiro ao espaço aconteceu em março de 2006, a bordo da nave russa Soyuz. Pontes permaneceu na Estação Espacial Internacional por oito dias e realizou oito experimentos, sendo dois de cunho pedagógico, sugeridos e acompanhados - da Terra - por estudantes da rede pública de ensino.

O espaço na telona

A conquista espacial sempre foi um tema que despertou curiosidade. E como não poderia ser diferente, esse foi o assunto de vários filmes que, de certa forma, contam a evolução da pesquisa espacial. Um dos primeiros filmes nessa linha foi *Uma Mulher na Lua* (1929), de Fritz Lang. O longa, com cenas audaciosas para a época, antecipa situações de gravidade zero, o procedimento de contagem regressiva e a idéia, cientificamente realista, de um foguete com estágios, similar aos usados tempos depois. Uma mulher na Lua foi tão realista em determinados aspectos que o governo nazista proibiu sua exibição e confiscou o filme, temendo a divulgação de

segredos científico-militares relativos às bombas V2. Nos anos seguintes surgiram inúmeros títulos. Podemos citar o *Destination Moon* (1950), de Irwin Pichell, O dia em que a Terra parou (1951), de Robert Wise, 2001: Uma Odisseia no Espaço (1968), de Stanley Kubrick - este último, um marco do cinema mundial. Em 1977, Steven Spielberg assina a direção de *Contatos Imediatos do Terceiro Grau*. No mesmo ano estreou o maior sucesso do gênero - *Guerra nas Estrelas*. Recentemente, no filme *Missão: Marte*, o diretor Brian De Palma recebeu um auxílio técnico por parte da Agência Espacial Brasileira (AEB). Na trama, aparece trabalhando na EEM - Estação Espacial Mundial - um personagem brasileiro em cujo uniforme se vê a logomarca da AEB e a bandeira do Brasil. ■

Confira alguns filmes de sucesso que abordaram o tema espacial:

E.T., o Extra-Terrestre (1982)
Os Eleitos (1983)
Space Camp - Aventura no Espaço (1986)
Apollo 13 (1995)
Armageddon (1998)
Perdidos no Espaço - O Filme (1998)
O Céu de Outubro (1999)
Supernova (2000)
Cowboys do Espaço (2000)
Planeta Vermelho (2000)
Missão: Marte (2000)



E os próximos 50 anos?

Se, em apenas meio século, o conhecimento da humanidade sobre o universo aumentou extraordinariamente, o que nos aguardam os próximos 50 anos? Para o jornalista especializado em ciência espacial e autor do livro *Rumo ao Infinito*, Salvador Nogueira, os avanços se direcionarão para quatro pontos bem definidos: o retorno do homem à Lua, as viagens tripuladas à Marte, o estudo de planetas fora do Sistema Solar e o aumento do turismo espacial.

Hoje, os EUA, os países reunidos na Agência Espacial Europeia (ESA), a Rússia, a China e a Índia têm planos acerca da exploração espacial lunar, denotando uma clara tendência de valorização das pesquisas sobre o satélite natural da Terra. Após a conclusão desse passo, o próximo seria o envio de astronautas ao Planeta Vermelho, em sintonia com o objetivo de se descobrir mais dados sobre a

origem da vida.

Já o turismo espacial, que tem entre seus defensores o físico Stephen Hawking, vai "tirar o estigma de que ir ao espaço é somente para pessoas altamente treinadas", diz Nogueira. Para se ter uma idéia, a Virgin Galactic - empresa que pretende comercializar vôos espaciais - teria pelo menos duas centenas de potenciais clientes interessados em viajar ao cosmo.

A cooperação internacional também deve se fortalecer, fato sinalizado com o surgimento da Estação Espacial e da filosofia envolvida em sua criação. "São 16 países atuando juntos num projeto que nenhum deles teria condições de fazer sozinho", justifica o autor.

A Capacidade Brasileira de Acesso ao Espaço

João Luiz F. Azevedo

Diretor de Transporte Espacial e Licenciamento

O Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), coordenado pela Agência Espacial Brasileira (AEB), é estratégico para o desenvolvimento soberano do Brasil. A importância da capacitação no domínio da tecnologia espacial, que, em seu ciclo completo, abrange centros de lançamento, veículos lançadores, satélites e cargas úteis, decorre de sua relevância para o futuro do País. O PNAE tem por objetivo capacitar o Brasil a desenvolver e utilizar tecnologias espaciais na solução de problemas nacionais e em benefício da sociedade brasileira, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida, por meio da geração de riqueza e oferta de empregos, do aprimoramento científico, da ampliação da consciência sobre o território e melhor percepção das condições ambientais.

conhecimento é fator de modernização e avançamento de todo o setor produtivo do País, por meio de mecanismos de absorção de tecnologia.

Dentro deste contexto, o desenvolvimento de capacidade brasileira própria de acesso ao espaço é parte fundamental do PNAE e

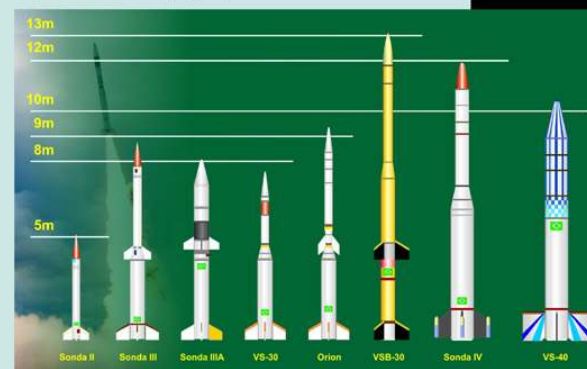


Figura 1: Veículos de sondagem desenvolvidos pelo IAE

A atividade espacial contribui de maneira significativa para o projeto de desenvolvimento do Brasil, seja pelas informações que disponibiliza, sob a forma de imagens e dados coletados sobre o território nacional, seja pelo efeito indutor de inovação que decorre dos esforços na aquisição e no desenvolvimento de tecnologias e de conhecimentos críticos para atender às necessidades do PNAE, os quais resultam em proveito para a indústria e para a sociedade. Buscando vencer os desafios tecnológicos que se apresentam na execução de grandes projetos mobilizadores, o PNAE se firma mediante a prática de ações de pesquisa e desenvolvimento, juntamente com os setores acadêmico e industrial. Além disso, o PNAE atua como forte indutor de inovação, fato que repercute diretamente na capacitação e na competitividade da indústria nacional, sob a forma de aquisição de competências e tecnologias estratégicas, de novas metodologias e processos de trabalho, à luz de normas de qualidade de padrão internacional. Este

constitui um aspecto do Programa que tem recebido ênfase renovada nos últimos anos. A construção de veículos lançadores, ponto decisivo para a estratégia do Programa Espacial no País, não apenas garante e preserva a necessária autonomia para o acesso ao espaço, como possibilita, também, a exploração comercial de serviços de lançamento. O Brasil, por intermédio do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA), e da indústria aeroespacial brasileira, concebeu e produziu um bem-sucedido conjunto de veículos de sondagem, incluindo a série Sonda e os foguetes VS. Esses foguetes já proporcionaram a realização de inúmeros experimentos científicos e tecnológicos por universidades e centros de pesquisa brasileiros e têm atraído, também, a atenção de usuários estrangeiros interessados na utilização do ambiente de microgravidade, proporcionado pelos vôos suborbitais, para suas pesquisas. O domínio da tecnologia dos foguetes de sondagem serviu de base para o

Figura 2: VLS-1



desenvolvimento de um lançador de satélites de pequeno porte, denominado Veículo Lançador de Satélites, o VLS-1. A contratação, na indústria nacional, de sistemas e subsistemas de lançadores e a exploração comercial de serviços de lançamento propiciam a geração de empregos qualificados e o surgimento de desdobramentos, ou *spin-offs*, da tecnologia espacial em outras áreas da atividade econômica. As Figuras 1 e 2 mostram, respectivamente, os foguetes de sondagem já produzidos ou em desenvolvimento no IAE e uma visão do VLS-1 V01, ou seja, o primeiro modelo de voo do veículo VLS-1.

O desenvolvimento de lançadores é executado de forma autônoma, ou em parcerias internacionais, tendo como diretrizes, dentre outras, as seguintes:

- 1) Projetar, desenvolver e construir veículos lançadores capazes de atender às missões previstas no PNAE;
- 2) Tornar o Brasil independente quanto à capacidade de lançar os satélites previstos no PNAE e qualificado para competir neste segmento do mercado internacional;
- 3) Dotar o País de foguetes de sondagem que possam ser competitivos no mercado internacional;
- 4) Capacitar a indústria nacional para projetar e fabricar sistemas de transporte espacial, particularmente foguetes de sondagem, incluindo componentes, equipamentos, subsistemas e sistemas completos; e
- 5) Buscar a redução dos custos das operações de lançamento e dos sistemas envolvidos, com vistas a incentivar a utilização maciça destes veículos por grupos universitários ou centros de pesquisa para a realização de experimentos científicos suborbitais ou orbitais.

A atividade espacial, ao longo do seu desenvolvimento no Brasil, vem permitindo avanço significativo em várias áreas do conhecimento, em técnicas e em materiais. A economia nacional vem se beneficiando do esforço de nacionalização dos insumos para a fabricação de foguetes de sondagem e do Veículo Lançador de Satélites (VLS). Por exemplo, a Figura 3 apresenta uma visão do ciclo de fabricação dos envelopes motores do VLS-1, que utilizam um aço de alta resistência desenvolvido especialmente para o programa espacial. Entretanto, existem muitos outros exemplos, desde os materiais para a fabricação de propelentes, isolantes térmicos e materiais ablativos para proteção térmica, novos processos de soldagem, projeto estrutural utilizando materiais compostos, técnicas de simulação e modelos matemáticos para controle, aerodinâmica e sistemas complexos de uma maneira geral. Consistente com o que preconiza o PNAE sobre a participação da indústria nacional, todo este trabalho é realizado em estreita parceria com o setor industrial. As Figuras 4 e 5 apresentam, respectivamente, para o veículo de sondagem VSB-30 e para o VLS-1, os parceiros industriais que participam do

desenvolvimento e construção de tais veículos.

No presente momento, o trabalho na área de lançadores nacionais se concentra no esforço de conclusão da revisão crítica do projeto do veículo VLS-1. O lançamento do primeiro voo operacional do VLS-1 permitirá a entrada definitiva do país no conjunto de nações que detêm a capacidade de acesso ao espaço. As atividades que ainda devem ser realizadas antes deste primeiro voo operacional compreendem os testes da maquete de integração de redes elétricas e dois vãos tecnológicos, nos quais o veículo voará sem carga útil efetiva mas com grande volume de sensores adicionais para caracterizar diversos aspectos de seu comportamento. A partir do voo operacional do VLS-1, uma

nova etapa do PNAE no seu segmento de Veículos Lançadores de Satélites será iniciada. Nesse sentido, estão sendo realizadas análises das diversas propostas de configurações de veículos lançadores apresentadas nos últimos dez anos para suceder ao atual VLS-1. Estas análises consideram requisitos de missões já existentes e definiram requisitos adicionais de caráter técnico como ponto de partida para selecionar as configurações mais interessantes. As análises em execução também levam em consideração as realidades orçamentárias atuais do programa espacial. Além disto, já ficou claro que a continuidade do programa deve incluir a participação de um parceiro internacional com experiência na área e um envolvimento ainda mais intenso da indústria nacional. Um outro aspecto importante a ser

considerado, quando se aborda a capacidade instalada no país de acesso ao espaço, refere-se à utilização do veículo ucraniano de médio porte, o Ciclone-4. O Ciclone-4 poderá contemplar diferentes configurações, atendendo desde às constelações de satélites em órbita baixa, inclusive, por meio de lançamentos múltiplos, até satélites geostacionários de porte médio. O empreendimento conjunto com a Ucrânia será executado por meio da empresa binacional "Alcantara Cyclone Space" (ACS), cujo estatuto foi oficializado pelo governo brasileiro em outubro de 2006. Este empreendimento irá demandar a construção, no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), de obras e instalações caracterizadas como infra-estrutura geral do Centro, que são previstas no seu Plano Diretor, e outras, de uso exclusivo do Ciclone, referidas como infra-estrutura específica. A Figura 6 apresenta uma visão do veículo Ciclone 4.

Finalmente, ao se falar sobre a capacidade nacional de acesso ao espaço, é fundamental perceber que há necessidade de se dispor de centros de lançamento operacionais, que atuem com equipes treinadas e capacitadas para tal empreendimento. As atividades de lançamento no Brasil são realizadas a partir do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) e do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA). Em particular, devido à sua posição geográfica privilegiada, o CLA tem potencial para se tornar um centro de lançamento de importância mundial, abrangendo talvez até quatro ou cinco sítios de lançamento específicos, além daquele atualmente utilizado para os lançamentos governamentais brasileiros. Neste sentido, a AEB tem realizado estudos no sentido da implantação do chamado Centro Espacial de Alcântara (CEA). A Figura 7 apresenta vistas aéreas das instalações atuais do CLA. O conceito do CEA pretende expandir o potencial do CLA, ficando este último destinado aos lançamentos governamentais e sob administração do

Comando da Aeronáutica. O restante da área da península de Alcântara, destinada às atividades espaciais, constituirá o CEA, sob administração direta da AEB, e abrigará, além de sítios de lançamento comerciais específicos, como aquele que já está sendo instalado para a operação da empresa binacional ACS, outros centros de pesquisa e desenvolvimento de áreas afins, campi avançados de universidades, e uma infra-estrutura adequada de suporte a todas estas atividades. Desta forma, Alcântara poderia se tornar um pólo de desenvolvimento tecnológico, muito semelhante em seu aspecto aglutinador ao resultado da implantação original do CTA em São José dos Campos.

Figura 7: Vistas aéreas do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA)

Figura 3:



Figura 4: Parceiros industriais que participam do desenvolvimento do VSB-30

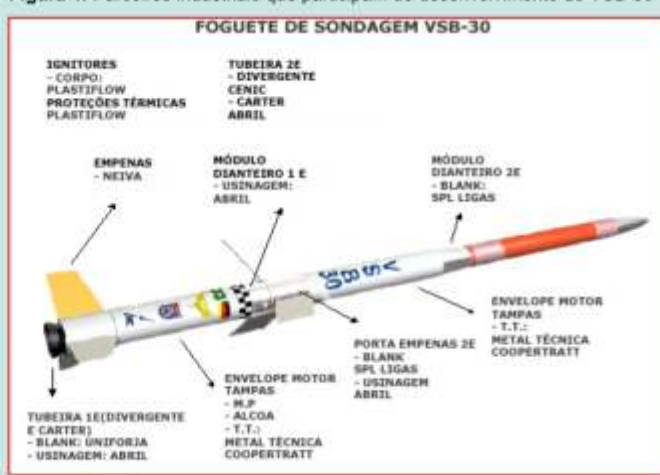


Figura 5: Parceiros industriais que participam do desenvolvimento do

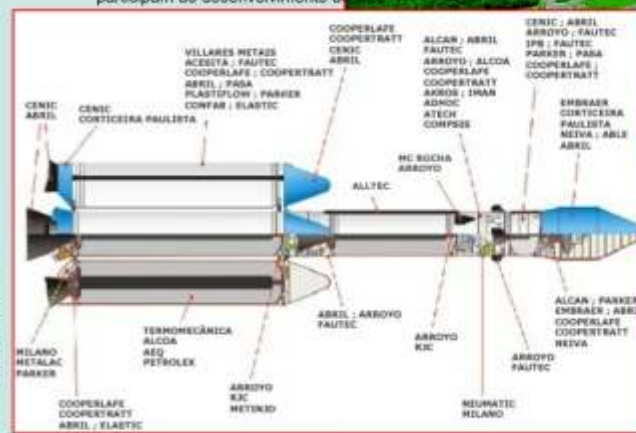


Figura 6: Veículo Ciclone 4

Maiores detalhes sobre os temas aqui



Setor de Comando e Controle (SCC)



apresentados podem ser obtidos no documento e nas páginas de internet listados abaixo.

Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE) - 2005/2014
Página da Agência Espacial Brasileira (AEB) - www.aeb.gov.br
Página do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) - www.iae.cta.br

Regras do jogo

Agência Espacial Brasileira cria Regulamento de Segurança Espacial para disciplinar atividades de lançamento no território nacional

Fabiana Vasconcelos

Os lançamentos de engenhos espaciais costumam ser uma atração turística para as pessoas que se encontram próximas aos centros de lançamento. Alguns centros estão localizados em deserto ou mar, o que não favorece a presença de curiosos. Mas outros - caso de Cabo Canaveral -, de onde decolam os ônibus espaciais, e da Guiana Francesa - de onde saem os foguetes franceses Ariane - permitem aos habitantes locais acompanharem o momento da subida. O Brasil, que em breve iniciará as atividades com o foguete ucraniano Cyclone-4 em Alcântara, também deverá atrair esses interessados.

Se, para quem assiste, a diversão dura efêmeros segundos, para quem está envolvido com a operação, o trabalho abrange o antes, o durante e o depois dos momentos que se seguem à contagem regressiva. São equipes de diversas qualificações técnicas, todas empenhadas em cumprir um objetivo: garantir a segurança não só dos espectadores, mas de todo outro bem passível de dano, sejam equipamentos, propriedades ou o meio ambiente.

Para disciplinar as futuras atividades de lançamento no Brasil, das quais a segurança é componente fundamental, foi editado o Regulamento de Segurança Espacial. O documento foi elaborado pela Agência Espacial Brasileira (AEB), em conjunto com o Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT).

além de técnicos de órgãos relacionados com as atividades espaciais.

Segundo o coordenador de Normatização e Licenciamento da AEB, Olavo Caetano, o Regulamento atua como um instrumento para se chegar a uma operação de lançamento bem-sucedida, o que significa prevenir e evitar acidentes. "Todo lançamento deverá ser autorizado pela AEB, que emitirá uma licença. Para isso, a empresa deverá cumprir um plano de segurança", diz.

O coronel engenheiro Carlos Moura, que trabalhou no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), também concorda que o regulamento é fundamental para garantir a segurança nos vãos: "O princípio do Regulamento é preventivo, ou seja, evitar que situações inaceitáveis aconteçam, investindo na diminuição dos riscos", explica.

Dentro dessa visão, os foguetes lançados dos espaçopostos - e as atividades diretamente relacionadas a eles - respondem pelos principais cuidados. "Foguetes concentram muita energia e viajam a velocidades maiores que a do som", afirma Moura. O Veículo Lançador de Satélites (VLS), por exemplo, leva cerca de 40 toneladas de propelente e é programado para atingir 28.000km/h, velocidade necessária para inserir um satélite na órbita da Terra.

A produção do regulamento envolveu cerca de 25 especialistas, designados por uma comissão criada pelo Conselho Superior do AEB. Participaram representantes da AEB, Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI/CTA), Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE/CTA), Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT), Comando do Exército, Comando da Aeronáutica, Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Ministério das Relações Exteriores (MRE) e do setor industrial.

Nesse sentido, o regulamento estabelece regras em seis áreas: complexo de lançamento, lançamento e voo, veículo lançador, carga útil, intersítios e meio ambiente. É na parte de lançamento e voo, por exemplo, que estão as instruções aplicáveis, principalmente, à fase seguinte à ignição do veículo. "Uma das primeiras providências para cada missão é definir o 'corredor' por onde o foguete vai passar. Existem meios estatísticos para calcular a trajetória e suas dispersões devido a possíveis perturbações, assim como os riscos aceitáveis no voo", observa Moura.

Para monitorar o caminho traçado pelo foguete, as equipes contam com os dados enviados pelo próprio veículo, bem como as informações obtidas por radares e outros sensores instalados no centro de lançamento. "Avalia-se, em tempo real, o que está acontecendo para saber se o voo ocorre em condições normais ou se é preciso fazer uma intervenção", diz Moura. Vale lembrar que o espaço aéreo e

Lançamento do Ariane 5G, 11 de agosto de 2005



marítimo da região é fechado. Isso acontece para proteger as regiões aonde está programado o retorno à superfície dos componentes que vão sendo descartados, tais como os estágios já extintos e a coifa que protege o satélite na fase de voo na atmosfera.

Enquanto uma parte dos grupos técnicos está de olho no foguete, outra cuida do que vai ser levado dentro dele: o satélite. Mas que riscos o artefato poderia oferecer se viaja inativo durante todo o tempo? "Se imaginarmos que o satélite será um 'passageiro', devem-se considerar todas as possibilidades de interferência ou dano que poderá causar ao foguete", aponta o engenheiro.

Moura salienta ainda a questão dos propelentes nos satélites e outras espaçonaves. "Aqueles que são enviados para a exploração do espaço profundo - o deep space - podem ter algo de propulsão nuclear, cuja radiação não pode ser exposta. Mesmo que ocorra um acidente, não pode haver vazamentos".

No planejamento que envolve a atividade em um centro espacial também se coloca a questão dos espaços físicos entre as áreas de lançamento dos diferentes foguetes. O regulamento, no que tange aos intersítios, estabelece o gerenciamento de áreas que não são de um sítio nem de outro.

As regras também visam proteger o meio ambiente. Em Alcântara, a mata litorânea ocupa dezenas de quilômetros quadrados da península, acerca de 18 km da capital do Maranhão, São Luís. Além da vegetação, soma-se ainda a região oceânica. Para instalarem sítios, os interessados deverão obter primeiro as licenças ambientais, o EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental).

Segundo Moura, a inclusão de cuidados com os ecossistemas vem na esteira das preocupações crescentes com os recursos do Planeta: "Muitas normas antigas não citavam esse fator (ambiental)". Para o engenheiro, a possibilidade de incorporar esse tipo de informação às regras gerais para lançamentos no Brasil é um dos maiores ganhos do Regulamento, que vai uniformizar princípios, critérios e procedimentos para manuais de segurança de institutos governamentais ou empresas binacionais atuantes na área espacial.

"O programa espacial usou durante muito tempo regras governamentais norte-americanas e francesas, complementadas por outros documentos da Organização Internacional para Normalização, mais conhecidas como normas ISO", afirma Moura. Agora, um único regulamento conterá o conhecimento disperso em diferentes níveis, adaptado para as necessidades brasileiras. ■



Cel. Carlos Moura

Foto: Divulgação AEB



Ariane 5 - Lançamento 2 - 11 de agosto de 2005

Ariane 5 - Lançamento 2 - 11 de agosto de 2005



Decolagem do ônibus espacial Atlantis

NASA/Danish Color

Divulgamos, em versão integral, o artigo sobre o VSB-30, que não pode ser publicado na íntegra em nossa primeira edição. Esperamos que apreciem a leitura.

VSB-30

Um novo desafio: industrialização

Carlos Antonio M. Kasemodel e Mauro Melo Dolinsky

Concluída a fase de desenvolvimento e em fase final de qualificação no Brasil, o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), organização do Comando da Aeronáutica responsável pela execução do projeto, inicia as primeiras ações visando superar um novo desafio: a industrialização no país do veículo de sondagem VSB-30.

Iniciado em 2001, o projeto VSB-30 nasceu de uma consulta da Agência Espacial Alemã (DLR) ao IAE sobre a possibilidade de desenvolver um novo foguete de sondagem com maior performance que o VS-30 que eles já vinham utilizando para realizações de experimentos científicos. Esse novo foguete deveria atender a determinados requisitos (vide quadro abaixo) para emprego no Programa

Europeu de Microgravidade, em substituição ao foguete Skylark 7, não mais produzido e com poucas unidades em estoque, e exigiria o desenvolvimento de um propulsor a ser utilizado como booster (motor de decolagem) para o veículo de sondagem brasileiro VS-30.

Considerando que tal desenvolvimento era também de interesse para o Brasil, não somente pela possibilidade de obtenção de retorno financeiro para a atividade espacial brasileira, mas também pela possibilidade de emprego do novo veículo no Programa Brasileiro de Microgravidade, um compromisso foi firmado entre o então Centro Técnico Aeroespacial e o DLR de forma a permitir a alocação de recursos para tal desenvolvimento.

O desenvolvimento do propulsor booster (denominado internamente propulsor S31) foi realizado sem maiores dificuldades pelo IAE e sua qualificação em solo foi concluída em 2003, após a realização de três ensaios de queima em banco de provas. Em paralelo e dentro do prazo acordado, foi realizado o desenvolvimento do veículo de sondagem VSB-30, em cooperação com um setor do DLR denominado MORABA (Base Móvel de Foguetes). O primeiro voo do VSB-30 ocorreu em 23 de outubro de 2004, durante a realização da Operação Cajuna, quando foi lançado com sucesso, a partir do Centro de Lançamento de Alcântara – CLA. Outros dois lançamentos ocorreram no Campo de Lançamento de Esrange (Suécia), em dezembro de 2005 (VSB-30 V02) e

março de 2006 (VSB-30 V03), transportando duas cargas úteis científicas respectivamente: Texus EML 1 e Texus 43, ambas do Programa Europeu de Microgravidade.

Qualificação

Embora o foguete de sondagem VSB-30 ainda esteja em fase de qualificação formal no Brasil, ele já foi aprovado pela Agência Espacial Europeia (ESA) para uso na Europa. O processo de avaliação da qualificação pela ESA seguiu as normas mais modernas a esse respeito ocorrendo conforme a seguir e nos locais indicados entre parênteses:

- PDR - Preliminary Design Review - (IAE, março/2004);
- Pre Launch Report - (DLR, agosto/2004).
- CDR - Critical Design Review - (IAE, setembro/2004);
- Voo de Qualificação - VSB-30 V01 (CLA, outubro/2004);
- QR - Qualification Review - (IAE, dezembro/2004); e
- QR - Qualification Review - (DLR, maio/2005).



VSB-30 V03 sendo lançado da Suécia

VSB-30 na plataforma de lançamento

Foto: Divulgação CLA

Requisitos de projeto

- Apogeu: 250 ± 20 Km
- Tempo de microgravidade > 350s
- Aceleração máxima < 14g
- Impacto do primeiro estágio > 250m
- Dispersão do ponto de impacto da carga útil < 400km

PRINCIPAIS COMPONENTES E PRODUTORES DO VSB-30

- IGNITORES PLASTIFLOW (CORPO E PROTEÇÃO TÉRMICA)
- ENVELOPES MOTORES METAL TÉCNICA (TRATAMENTO TÉRMICO)

■ MÓDULO DIANTEIRO 2º ESTÁGIO SPL LIGAS (BLANK)

■ PORTA EMPENAS 2º ESTÁGIO SPL LIGAS (BLANK) E ABRIL (USINAGEM)

■ TUBEIRA 2º ESTÁGIO CENIC (DIVERGENTE) E ABRIL (CARTER)

■ EMPENAS ABRIL

■ MÓDULO DIANTEIRO 1º ESTÁGIO ABRIL (USINAGEM)

■ TUBEIRA 1º ESTÁGIO UNIFORME (BLANK) E ABRIL (CARTER)

Essa última etapa do processo de avaliação da qualificação, a primeira a que um foguete brasileiro foi submetido por agências espaciais internacionais, foi realizada na presença de representantes da Agência Espacial Europeia (ESA), do DLR, da Agência Espacial Sueca (SSC) e das indústrias EADS e Kayser-Threde. Na ocasião, os especialistas do IAE foram sabatinados em uma série de reuniões com o

objetivo de analisar o processo de qualificação do veículo, em andamento no Brasil, bem como a capacidade do nosso país em reproduzir o foguete com a qualidade e confiabilidade necessárias ao transporte de cargas úteis europeias. Integrantes do DLR, parceiro do IAE no projeto, qualificação e operação do foguete, também participaram das apresentações.

Dentre os temas abordados estavam contemplados a descrição dos subsistemas e os resultados dos respectivos processos de qualificação;

O foguete de sondagem VSB-30

O veículo VSB-30 é um foguete bi-estágio, que tem por objetivo transportar cargas úteis científicas e tecnológicas, de 400 kg, para experimentos na faixa de 270 km de altitude. Para experimentos em ambiente de microgravidade, o VSB-30 permite, como especificado, que a carga útil permaneça cerca de seis minutos acima da altitude de 110 km.

O VSB-30 tem as seguintes características principais:

Propulsores sólidos nos dois estágios: O primeiro estágio consiste de um propulsor booster, denominado S31, e o segundo estágio é um propulsor S30, o mesmo utilizado nos foguetes de sondagem VS-30 e Sonda III;

Jogo de três empenas em cada estágio: Utilização de Sistema de Indução de Rolamento (SIR) no módulo dianteiro do primeiro estágio, que utiliza três micropropulsores (PIR - Propulsor de Indução de Rolamento) desenvolvidos para o projeto VLS-1, com o objetivo de diminuir a dispersão do ponto de impacto dos motores e da carga útil. O SIR induz rolamento no foguete, o mais cedo possível, logo após a decolagem, diminuindo sua sensibilidade ao vento.

As características físicas principais do veículo são:

Comprimento: 12.639,6 mm
Diâmetro dos estágios: 577 mm
Massa total na decolagem: 2.579 kg
Massa de propelente:
Primeiro estágio: 670 kg
Segundo estágio: 874 kg
Massa prevista de carga útil: 400 kg

As características de voo para uma carga útil de 400 kg são:

Velocidade máxima: 2.000 m/s
Aceleração máxima: 11 g
Mach máximo: 6,9
Apogeu: 276 km (elevação: 67,3°)
Tempo de microgravidade: 350 s

o relato da campanha de lançamento do primeiro protótipo do veículo, ocorrida no Brasil em outubro de 2004, e dos resultados obtidos em voo; o relato da metodologia de produção do veículo, garantia de sua qualidade; e a fase de produção em que se encontravam os dois próximos veículos destinados a voar com as cargas científicas da ESA. Após três dias de exaustivas reuniões, o VSB-30 foi considerado aprovado para ser lançado na Europa e teve sua documentação técnica elogiada pelo escopo e conteúdo.

Para conseguir essa aprovação, o IAE contou, além da fundamental parceria de integrantes da equipe do DLR/MORABA, com a participação de uma microempresa de São José dos Campos, a Orbital, que produziu toda a documentação técnica necessária às várias fases do desenvolvimento do veículo.

A qualificação brasileira está sendo executada pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) e deverá estar concluída com o lançamento do quarto veículo a ser realizado em meados de 2007 a partir do CLA.

Motivação para a industrialização do VSB-30

A participação da indústria nacional no desenvolvimento e fabricação de componentes e sistemas para veículos de sondagem ocorre desde os primórdios da atividade espacial no Brasil.

Embora a quase totalidade de componentes do VSB-30 e outros foguetes de sondagem seja produzida na indústria nacional¹, essa atividade é fragmentada em diversas empresas de pequeno e médio porte, às vezes limitadas ao papel de simples prestadoras de serviços ao IAE, acarretando um envolvimento gerencial e de acompanhamento técnico muito pesado para a atual envergadura do IAE frente a seus compromissos referentes ao desenvolvimento de novos produtos e tecnologias. Essa forma de trabalho é empregada tanto para a fabricação de protótipos dos projetos em desenvolvimento, o que é normal, como para a produção de veículos em situação operacional, que traz benefício no sentido de treinamento contínuo de recursos humanos, mas prejuízo na dedicação do Instituto ao desenvolvimento de novos produtos pela carga associada de trabalho repetitivo.

No que se refere à produção, as atividades de gerenciamento incluem a coordenação e acompanhamento da produção de componentes mecânicos complexos como, por exemplo, a fabricação de propulsores metálicos que requerem várias etapas de fabricação, realizadas em diferentes indústrias e localidades. Ressalte-se que, para uma grande parcela dos componentes produzidos, o processo inicia-se com a aquisição, análise e recebimento da matéria-prima pelo IAE antes de ser encaminhada às indústrias que executarão serviços específicos dentro do processo de fabricação. Isso sobrecarrega não somente o pessoal técnico do Instituto, mas também toda a administração que enfrenta uma multiplicação de processos de licitação, agravando ainda mais a situação acarretada pela pulverização de empresas que executam os serviços necessários à produção de veículos como o VSB-30. Acrescente-se que esses processos, por força de legislação, são muito mais lentos na atividade pública que na iniciativa privada.

O processo de industrialização do VSB-30

No sentido de aliviar a carga descrita anteriormente, e em sintonia com uma das prioridades estabelecidas para o período de 2005 a 2014 pelo Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), busca-se concentrar numa só empresa privada a responsabilidade de produção (não necessariamente vertical, ou seja, interna) e de fornecimento do VSB-30, de forma que o IAE possa se dedicar mais às suas atribuições na pesquisa e desenvolvimento de sistemas espaciais. Assim, ao invés do IAE ter que interagir com dezenas de empresas e processar inúmeros pedidos de aquisição e de recebimento, ele teria um único interlocutor e fornecedor para os sistemas do VSB-30, reduzindo fortemente suas atribuições internas com relação a esse produto e o tempo necessário para chegar-se ao produto final.

Dentro deste contexto, espera-se definir um arquiteto industrial que exerça, perante o IAE, o papel de um contratante principal, encarregado de contratar e gerenciar as atividades e serviços executados por terceiros referente às diversas etapas de fabricação de um produto. Ao IAE caberia definir os critérios de aceitação e efetuar o recebimento do produto acabado, bem como os testes,

necessários ao longo do processo produtivo cujos equipamentos e instalações pertencem ao IAE e, dada a sua complexidade e custo, não justificam um investimento industrial. De forma similar, a produção do propelente do VSB-30 que atualmente é feita numa instalação industrial existente no IAE deverá continuar assim em curto prazo, uma vez que sua retirada no momento não trará qualquer benefício do ponto de vista de carga para o Instituto e porque a qualificação de um propulsor totalmente produzido externamente seria muito cara eliminando parte do benefício da industrialização que se pretende. Nos casos em que a participação do IAE for considerada necessária, o próprio Instituto poderia ser contratado como prestador de serviço de forma que a responsabilidade do produto permanecesse com o arquiteto industrial até a aceitação final pelo IAE. Essa estratégia vai de encontro à posição do comprador europeu que exige um aval do IAE para manter a qualificação dada ao VSB-30.

Visando prospectar o interesse da indústria nacional nesse papel de arquiteto industrial para a fabricação do VSB-30, o IAE emitiu, recentemente, consulta a diversas empresas do setor aeroespacial brasileiro e instituições como a Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil (AIAB) e a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) obtendo algumas respostas positivas. Para a continuidade do processo de seleção, o IAE solicitou apoio ao IFI que deverá realizar auditorias nas empresas interessadas e definir o mecanismo da transferência de conhecimento.

Óbices a enfrentar: demanda e preço de venda

No momento, a demanda para o VSB-30 e outros foguetes de sondagem não é grande, levando-se em conta que o programa europeu de lançamento de foguetes de sondagem, certamente o mais forte fora dos EUA, e nosso mercado preferencial, raramente ultrapassa cinco (5) lançamentos por ano, mesmo assim utilizando diversos tipos de foguetes, podendo-se inferir que poderia utilizar uma média de dois

(2) VSB-30 por ano. Como a posição americana é clara no sentido de não utilizar foguetes de sondagem brasileiros, nem estimular nosso desenvolvimento nessa área e como a demanda brasileira é ainda inferior à europeia, seria necessário abrir novos mercados além de estimular um aumento na utilização de foguetes de sondagem no Brasil, como meio de realização de experimentos tecnológicos e científicos de interesse da comunidade científica brasileira.

A abertura de novos mercados no exterior também não é uma tarefa fácil uma vez que, além do problema da baixa demanda atual, existe a concorrência com foguetes de sondagem montados a partir de propulsores utilizados em mísseis, com período vencido para aplicação militar, que são fornecidos gratuitamente para o uso desde que em benefício de pesquisas de interesse das comunidades científicas desses países. Nos EUA, existem empresas que oferecem comercialmente foguetes de sondagem montados com essas sobras de arsenal militar, com preços que dificilmente podem ser batidos, uma vez que os propulsores são, ao lado da parte eletrônica, a parte mais cara de um foguete de sondagem. A favor do nosso VSB-30, se destaca uma maior confiabilidade (atualmente com 100% de êxito), uma vez que cargas úteis caríssimas (geralmente custam muitas vezes mais do que o foguete que a transporta) têm sido perdidas com o uso desses foguetes derivados de mísseis.

Considerações finais

A industrialização do VSB-30 poderá trazer alguns prejuízos técnicos para o IAE, sobretudo na formação continuada e qualificação experimental de recursos humanos, onde tem sido fundamental a contribuição de todas atividades relacionadas com foguete de sondagem, incluindo o acompanhamento de fabricação externa, a integração e os testes de subsistemas, entre outras, que vêm sendo realizadas com frequência razoável. Por outro lado, espera-se que as vantagens sejam compensadoras e isso provavelmente será verdade se as encomendas colocadas ao longo do tempo permitirem que as equipes industriais sejam mantidas (e não dispersadas por falta de novas encomendas) e os preços de comercialização palatáveis (para uso institucional) e competitivos (para exportação). ■

¹ Atualmente, a fabricação mecânica do VSB-30 é realizada na indústria nacional conforme indicado na figura das páginas iniciais. Essa fabricação utiliza, às vezes, facilidades existentes no IAE. Os diversos materiais compostos, químicos e metálicos também são adquiridos e transformados em empresas nacionais.

Investimentos modernizam infra-estrutura do Centro de Lançamento de Alcântara

Centro adquiriu novo radar meteorológico e sistemas de detecção de emissões eletromagnéticas

Comunicação Social do CLA



Radar Banda "X"

Coronel Veríssimo assina contrato de aquisição do projeto

O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) está fortemente empenhado na preparação de sua infra-estrutura, modernização, revitalização de suas instalações e estações operacionais. Essas melhorias darão suporte ao lançamento da nova família de foguetes movidos à propulsão líquida - a família Cruzeiro do Sul -, em desenvolvimento no âmbito do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). Também serão beneficiados com as mudanças o Veículo Lançador de Satélites (VLS) e os foguetes de sondagem.

Os investimentos foram direcionados para a construção do Prédio de Controle e Preparação; modernização do Centro de Controle e da Casamata; aquisição do Sistema de Monitoramento do Espectro Eletromagnético (SIMO); aquisição do Sistema de Controle Operacional e Disparo (SCOD); aquisição do Sistema de Interface Operacional (IO); desenvolvimento de Sistema Integrado de Tratamento de Dados de Rastreo (SITDR); desenvolvimento de Sistema de Rastreo Ótico (SRO) e aquisição e instalação de Radar Meteorológico Banda X.

As siglas parecem estranhas à primeira vista, mas dizem respeito a setores e serviços fundamentais em centros de lançamento. Na Casamata, por exemplo, as mudanças vão otimizar a fonia, a visualização, a segurança e o conforto entre os diversos operadores, adequando-se à nova realidade de velocidade e capacidade de tráfego de informações de sinais, por meio de instrumentos de comunicação atualmente disponíveis no mercado.

Já o SIMO, segundo o diretor do CLA, coronel Rogério Veríssimo, "proporcionará mais segurança aos lançamentos de veículos espaciais, na medida em que pode detectar emissões eletromagnéticas exteriores que podem interferir nos lançamentos". O SCOD permitirá o melhor gerenciamento da configuração operacional, informando, continuamente, à coordenação geral das campanhas o estado operacional de todos os meios envolvidos na missão de lançamento.

O Interfone Operacional proverá a comunicação moderna e segura entre os operadores das estações envolvidas, durante as operações de lançamento e rastreo de engenhos

espaciais. Por fim, o radar meteorológico, que acompanha a evolução temporal e espacial da cobertura de nuvens, contribuirá, "significativamente, para a precisão do monitoramento meteorológico e da previsão de curto prazo nas atividades espaciais do CLA".

Paralelamente às metas alcançadas em infra-estrutura, o CLA continua investindo em capacitação de recursos humanos por meio de cursos e intercâmbios, a exemplo da participação em missões no Centro de Lançamento da Guiana Francesa (CSG) e no Centro de Lançamento da Suécia (Esrange), em 2006.

Dois desses intercâmbios aconteceram no início do ano passado, no Centro de Lançamento Sueco. O primeiro compreendeu a coordenação de operações de voo em lançamento de foguetes suborbitais, durante a realização da campanha de lançamento do veículo MAXUS 7 / CASTOR 4B, enquanto o segundo esteve ligado ao lançamento do veículo TEXUS 47.

A missão mais recente abrangeu o tema "Sistemas de Qualidade", no Centro Espacial Guianês, na Guiana Francesa, em 2006.

Foto: Condensação de Comunicação do CLA



10ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

No dia 4 de maio deste ano será realizada a 10ª Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). O evento é promovido pela Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e pela Agência Espacial Brasileira (AEB/MCT), tendo por objetivos divulgar a astronomia e as atividades espaciais do Brasil e do mundo nas escolas do País.

A OBA atua como uma espécie de recurso pedagógico que, além de informar alunos e professores, atinge o louvável objetivo de despertar e cativar o interesse pela ciência entre os jovens. A OBA visa, também, contribuir para a descoberta de talentos para a carreira científica. Dessa forma, os jovens têm a oportunidade de entrar em contato com pesquisadores da Astronomia e da Astronáutica, conhecendo as possibilidades de uma carreira nessas áreas ou em ciências afins. Embora a OBA privilegie a participação dos estudantes, suas ações também são voltadas para orientar a correta formação dos professores, quanto aos conteúdos de Astronomia e Astronáutica. Afinal, são eles que ensinam essas ciências na sala de aula. Nesse sentido, são enviados para todas as escolas participantes da OBA materiais educacionais, de forma a contribuir com a complementação da formação do professor.

A OBA se inclui como parte das atividades do Programa AEB Escola, iniciativa da Agência para a popularização da ciência e divulgação das atividades espaciais, que conta com o apoio do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT).

Avaliação

Em 2006, participaram da OBA 306.077 alunos, distribuídos por 5.180 escolas de todos os estados. Em 2007, as provas da OBA serão aplicadas no dia 4 de maio (sexta-feira), para alunos dos ensinos Fundamental e Médio, simultaneamente, em todas as escolas previamente cadastradas até o dia 1º de março. As inscrições são feitas por e-mail (oba@uerj.br), fax (21) 2258-0586 ou



Salas cheias durante as provas de avaliação demonstram o interesse dos alunos pelo tema

correio, com a indicação de um professor que representará a OBA na escola. A ficha de cadastro e o regulamento estão disponíveis no portal eletrônico da OBA (www.oba.org.br) ou podem ser solicitados pelo telefone (21) 2587-7150. Há também a possibilidade de o aluno se inscrever por intermédio de outra escola, caso a sua não se interesse em participar da Olimpíada.

A partir de 2005, a OBA adotou atividades experimentais que, opcionalmente, são realizadas pelos estudantes antes das avaliações. Quando da realização da prova, os estudantes que optaram pelo desenvolvimento da atividade experimental respondem a uma questão específica. Para este ano, as atividades propostas foram a construção de relógios de Sol e a construção e lançamento de foguetes.

Premiação

Os 25 alunos mais bem colocados nas questões de Astronáutica e seus respectivos professores serão convidados a participar da 3ª Jornada Espacial, a

realizar-se em São José dos Campos (SP), numa ação em parceria com o CTA e o Inpe.

O evento compreenderá visitas a órgãos executores das atividades espaciais, bem como a realização de palestras, oficinas e desafios. Já os 50 alunos com melhor classificação nas questões de Astronomia serão convidados para participar de um curso de Astronomia, também oferecido para os professores, a ser realizado durante a reunião anual da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), em Passa Quatro (MG), de 2 a 6 de setembro de 2007. Entre esses alunos serão selecionados cinco para representar o Brasil na Olimpíada Internacional de Astronomia de 2008.

Desde 1998, o Brasil vem participando da Olimpíada Internacional com cinco ou seis alunos, tendo conquistado, nesse período, uma medalha de ouro, quatro de prata e oito de bronze.

Todos os participantes da OBA (alunos e professores) recebem certificados e, aproximadamente, 25 mil alunos são contemplados com medalhas.

AEB divulga balanço de atividades

As principais ações realizadas pelo programa espacial brasileiro nos últimos quatro anos estão organizadas no Relatório de Gestão 2003-2006, da Agência Espacial Brasileira (AEB), divulgado em janeiro. Quem quiser pode conseguir o documento na página da Agência, no endereço: www.aeb.gov.br.

Entre os destaques, estão o aumento dos recursos orçamentários, que atingiram R\$ 257 milhões no ano passado, e a revisão dos objetivos do programa espacial no horizonte 2005/2014.

Na parte de infra-estrutura, o Relatório apresenta o projeto do Centro Espacial de Alcântara e resalta os investimentos nas instalações do Laboratório de Integração e Testes (LIT), com a aquisição de novas



câmaras, e no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA).

Em Lançadores, o leitor poderá conhecer as fases para o desenvolvimento do Veículo Lançador de Satélites (VLS). Já na parte de Satélites, o documento salienta a evolução do Programa dos Satélites-Sino Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS), que contará com os CBERS-2B, CBERS-3 e CBERS-4.

Também há informações a respeito do voo do primeiro astronauta, denominado "Missão Centenário", dos acordos internacionais e da divulgação do programa espacial por meio de iniciativas junto às escolas, eventos de popularização da ciência e lançamento de publicações.

Programa Espacial vai à Região Norte

Os paraenses poderão saber mais sobre o programa espacial brasileiro durante a 59ª edição da Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que acontecerá entre os dias 08 a 13 de julho, na Universidade Federal do Pará (UFPA), em Belém. A Agência Espacial Brasileira, que todos os anos marca presença na SBPC, montará uma

exposição sobre as principais conquistas do setor, além de levar palestrantes que debaterão o tema.

Na região Norte o programa espacial se destaca, principalmente, no controle do desflorestamento da Amazônia, que conta com as imagens fornecidas pelo Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS). Além disso, o

Norte brasileiro concentra inúmeras Plataformas de Coletas de Dados autônomas que captam dados hidrológicos e meteorológicos e as enviam para o Satélite de Coleta de Dados (SCD). Essas informações ficam disponíveis no site do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/Inpe) - www.cptec.inpe.br.

China prepara novo voo espacial tripulado para 2008

A China pretende realizar seu terceiro voo com astronautas para a órbita da Terra no próximo ano, diz a imprensa estatal, informando ainda que dois astronautas realizarão caminhadas espaciais. O *Beijing Morning Post* cita o consultor-chefe do sistema de lançamentos tripulados da China, Huang Chunping, afirmando que a nave Shenzhou 7 estará pronta neste ano, mas que ainda é preciso trabalhar nos trajés que os astronautas usarão durante a caminhada espacial.

Três astronautas irão ao espaço e dois deles sairão da nave, disse Huang.

segundo o jornal. Ele afirmou que a duração das caminhadas não foi definida, e que o cronograma depende do progresso no traje espacial.

O primeiro voo tripulado chinês, em 2003, fez do país o terceiro a desenvolver a capacidade de enviar um ser humano ao espaço por conta própria, depois da antiga União Soviética e dos EUA. O segundo voo chinês, com dois astronautas, aconteceu em 2005.

Com informações da Agência Estado

Chuva de granizo altera cronograma de voo espacial

Uma chuva de granizo foi a responsável pelo adiamento do voo do ônibus espacial Atlantis. O veículo deveria decolar em 15 de março, mas a intempérie danificou a ponta do tanque de combustível, obrigando a Agência

Espacial Norte-Americana (Nasa) a recolher o veículo para efetuar os reparos. A nova data do voo à Estação Espacial Internacional (ISS) ainda não foi definida, mas pode ser remarcada para os próximos meses.

Com informações do GT

Documentário sobre C&T na América Latina aborda o CLBI



Foto: Divulgação CLBI

O Centro de Lançamento de Barreira do Inferno (CLBI) localizado em Natal (RN), será um dos assuntos de um especial sobre o Brasil, promovido pela maior emissora de TV do Equador, a Teleamazonas. O programa enfatiza a ciência e a tecnologia brasileiras, além de mostrar pontos turísticos do país.

A equipe foi recebida no CLBI pelo seu diretor, coronel-aviador Antonio Henrique Ghizzi, que destacou os benefícios dos centros de lançamento para o programa aeroespacial, o ganho de novas tecnologias, a capacitação de recursos humanos e a contribuição para o desenvolvimento do parque industrial brasileiro, bem como as perspectivas para o futuro do CLBI, que ocupa posição de destaque no mercado aeroespacial.

A primeira coisa é estudar bastante. Depois, fazer cursos na área de Ciências Exatas ou Biológicas, procurar estar bem de saúde, não se envolver com drogas, cigarro, bebida ou qualquer coisa nesse sentido, manter sempre a persistência e nunca esquecer do sonho.

Qual é a diferença entre a gravidade zero reproduzida nos centros de treinamento e a gravidade do espaço? As pesquisas não poderiam ser feitas nestes simuladores? (Nataniel Tavares)

Parceria entre ESA e Rússia avança

Os foguetes russos Soyuz, hoje lançados do continente asiático, também irão ao espaço a partir da América do Sul. A pedra fundamental do sítio de lançamento, que funcionará na Guiana Francesa, foi inaugurada em uma solenidade ocorrida em fevereiro, no Centro Espacial Guianês (CSG). A parceria firmada entre a Agência Espacial Europeia (ESA) e representantes do governo russo visa o lançamento comercial de satélites e outros artefatos espaciais.

Com informações da ESA



BATE-PAPO COM O ASTRONAUTA

O objetivo do homem é ter uma estação baseada na Lua para servir de escala quando for possível realizar viagens tripuladas mais ousadas e distantes? Ou é possível que essa base seja mesmo a Estação Espacial com algumas melhorias e ampliações? (Elisaveth Righetti)

Atualmente, o programa constelação da Nasa tem objetivo de usar a ISS e a Lua apenas como plataforma de desenvolvimento de sistemas e técnicas para a exploração humana de Marte.

Sou professor de Educação Física e gostaria de contribuir ensinando as crianças como é a preparação física de um astronauta. O que é prescrito para seus treinos, quais são os programas de treinamento? (Rivaldo Bastos)

Caro Rivaldo. Antes de mais nada, parabéns pela sua profissão de professor. Essa é a profissão mais importante de qualquer país com pretensões de desenvolvimento. Obrigado, mesmo, por isso. Quanto a sua pergunta, a preparação física do astronauta é leve. Não existe a necessidade de grandes performances físicas, mas existe a necessidade imediata de um ótimo condicionamento fisiológico (saúde). Para isso, temos três vezes por semana sessões de 2h de educação física, composta de uma hora de musculação e uma hora de aeróbica (corrida, natação etc). Porém, depois do voo, meu condicionamento físico ficou prejudicado devido a um tratamento de saúde que realizei, impedindo-me de treinar. Espiro retomar minha forma física normal a partir deste ano.

Minha filha diz que já sabe o que quer ser quando crescer: astronauta. Gostaria de saber quais são os caminhos que se deve seguir, pois ela só tem 11 anos, mas já afirma que será a primeira mulher brasileira a ir para o espaço? (Cicero Gomes, Ceará/RJ)

A primeira coisa é estudar bastante. Depois, fazer cursos na área de Ciências Exatas ou Biológicas, procurar estar bem de saúde, não se envolver com drogas, cigarro, bebida ou qualquer coisa nesse sentido, manter sempre a persistência e nunca esquecer do sonho.

Qual é a diferença entre a gravidade zero reproduzida nos centros de treinamento e a gravidade do espaço? As pesquisas não poderiam ser feitas nestes simuladores? (Nataniel Tavares)

A Estação Espacial Internacional (ISS) é, atualmente, o único veículo capaz de fornecer microgravidade, ou seja, aceleração praticamente zero, com boa qualidade e com duração de um mês. Outros meios possíveis de alcançar a microgravidade são os ônibus espaciais e as espaçonaves Soyuz, onde se pode ter microgravidade de média qualidade por intervalos de tempo de dias. Há, também, os foguetes suborbitais, que permitem microgravidade de qualidade média por intervalos de tempo de minutos. Outra possibilidade são aviões em voo parabólico, onde se obtém intervalos de 30 segundos de microgravidade de baixa qualidade. Existem, ainda, as torres de queda, onde se chega à microgravidade por intervalos breves, de cerca de dois a três segundos, dependendo da altura da torre, sem contar o impacto no solo. No desenvolvimento de experimentos, normalmente, são utilizadas alternativas de menor tempo e pior microgravidade até que o experimento chegue em ponto adequado para ser levado à ISS, onde há microgravidade de alta qualidade e por um tempo maior. Em relação ao treinamento de astronautas, não há como simular microgravidade, a não ser em voo parabólico.

Fiquei muito interessado em saber sobre o funcionamento dos equipamentos sobre a

gravidade zero, se há alterações nos componentes etc. (Gabriel Lana)

Existem alterações, principalmente, quando se trata de experimentos que envolvam circulação de fluidos, abertura ou fechamento de válvulas ou sistemas mecânicos que sejam, de certa forma, ligados a algum movimento de massa que tenha sido desenhado para voar em 1G, pois o sistema é projetado levando-se em consideração a força peso. Não havendo essa força no espaço, não se espera que o sistema funcione da mesma maneira. É preciso redesenhar.

Em que estágio estão as pesquisas sobre a possibilidade de vida humana e vegetal no espaço? (Jose Melo)

A exploração espacial em busca de vida fora da Terra - ou exobiologia - é um ramo de pesquisa adotado pela Nasa e por outras agências espaciais. No momento, não há evidências, mas sempre existe a expectativa de se encontrar indícios da existência dessas vidas.

Que tipos de combustíveis são usados para abastecer as naves no espaço? (Lucia Camargo)

A energia no espaço, normalmente, vem das seguintes fontes: energia elétrica proveniente de painéis solares ou reação química (oxigênio e hidrogênio, dando energia elétrica como resultado e água como subproduto, como é o caso do ônibus espacial), ou de baterias químicas. Para a propulsão são usados jatos de nitrogênio ou fluxo de plasma, ou o mais comum, a propulsão química, com o uso, geralmente, do combustível hidrazina.

Alguma vez você pensou em desistir de ser astronauta? (Daniel Volkman)

Não. Uma das coisas que tenho por característica - e todo dia agradeço a Deus por isso - é a persistência em direção aos meus ideais.

Gostaria de saber qual a altitude necessária para ficar com gravidade zero, e se o foguete pode alcançar maiores velocidades sem a gravidade! Como acontece o funcionamento dos foguetes? Em órbita, os foguetes precisam ficar acionados ou não? (Olivier Queiroz, 13 anos, Itacatiara/AM)

A atmosfera não tem um final definido. Existe um valor de 100 km estabelecido como limite do espaço. Na verdade, a densidade atmosférica cai gradualmente à medida em que se afasta da superfície da Terra. O zero G, ou microgravidade, não está, necessariamente, ligado à altura em que se voa, mas à dinâmica do voo, tanto que se pode obter zero G ao descer cair uma carga de uma torre de queda. Com relação à presença de propulsores, não são necessários o tempo todo, desde que esteja na altitude em que o arasto produzido não crie a necessidade de uma propulsão constante para manter a altitude de órbita.

Sou criador e selecionador há 25 anos de cães da raça fila brasileiro. Existe algum projeto brasileiro para se testar cães no espaço? O que você sobre isso? Em caso afirmativo, seria usada uma raça brasileira como o nosso fila? (Raimundo Cruz)

Do meu conhecimento, não há nenhum projeto nesse sentido, mas no site da Nasa, na parte dedicada à Ciência, podem ser consultados os experimentos realizados e os candidatos a irem ao espaço.

Que perguntas você gostaria de fazer ao primeiro astronauta brasileiro? Este é o espaço para você tirar estas dúvidas. Mande seu e-mail para ccs2@aeb.gov.br

CBERS: mudança na data de lançamento

O Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS-2B) deve ser lançado por volta do 2º semestre de 2007, conforme decisão tomada pelo Comitê Conjunto do Projeto CBERS - grupo que discute assuntos técnicos da cooperação entre os dois países. As reuniões do Comitê aconteceram em fevereiro, no Brasil, durante a visita da delegação chinesa. O CBERS é desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT) e pela Chinese Academy of Space Technology (CAST), sob a supervisão das agências espaciais do Brasil e da China.