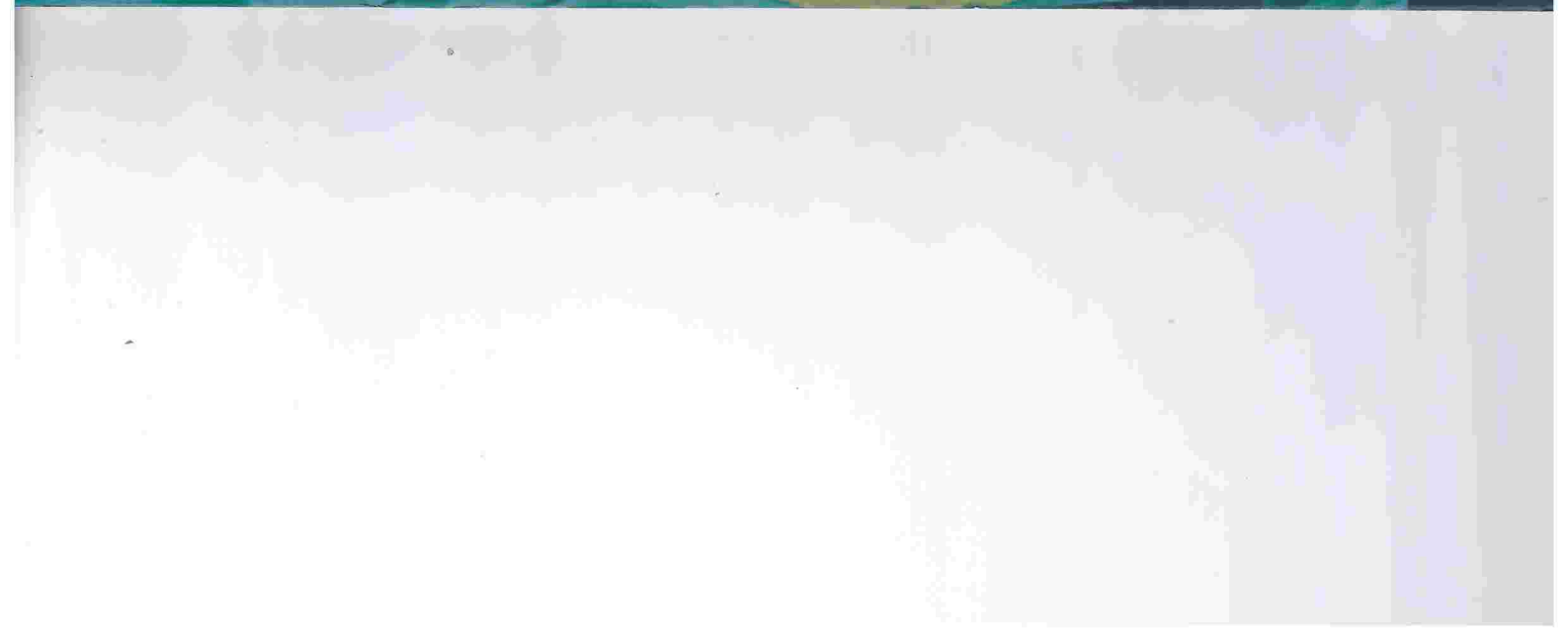
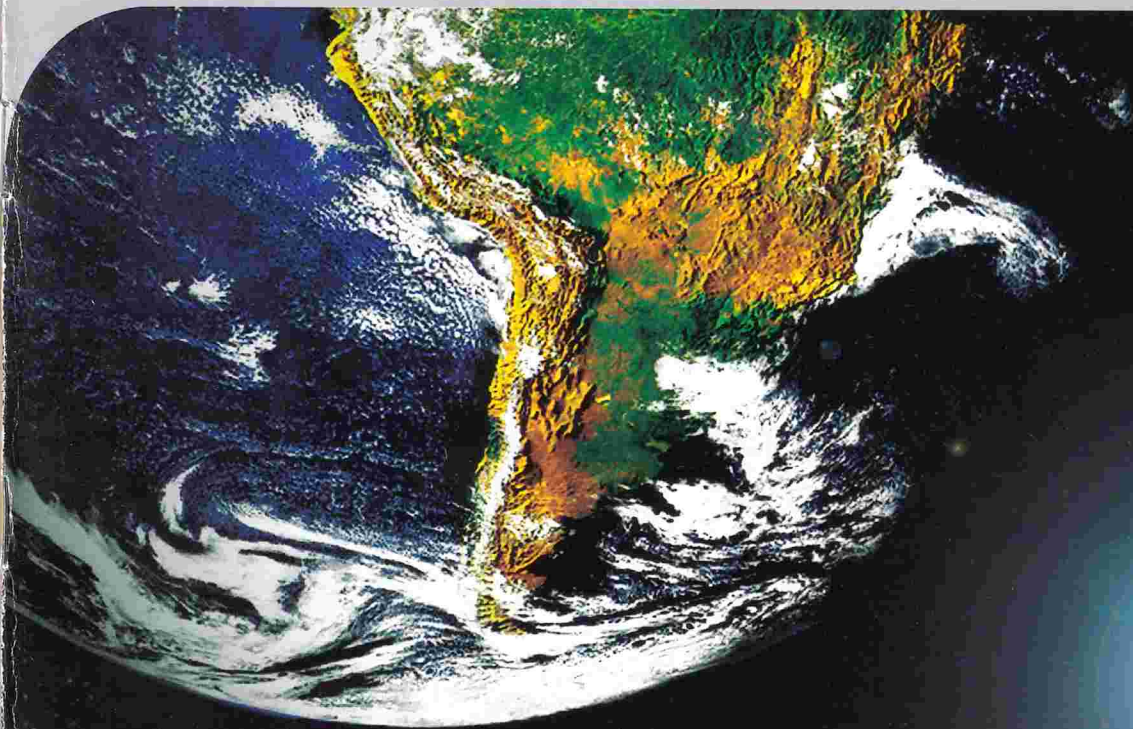


PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO





A tecnologia espacial é considerada, atualmente, um componente essencial para os países que desejam acelerar o desenvolvimento científico, econômico e social. Graças aos produtos desenvolvidos por essa tecnologia é que podemos fazer uma ligação interurbana, assistir a um jogo de futebol que acontece em outro país, conhecer a previsão do tempo, acompanhar o avanço do desmatamento no Brasil, e saber sobre a qualidade da água no planeta.

Por meio da convergência de conhecimentos na área de engenharia de telecomunicações, observação da Terra, meteorologia, propulsão, localização e navegação, o Setor Espacial é capaz de fornecer serviços e informações para diversas áreas, além de conhecimentos ligados à produção industrial, com elevado padrão de qualidade.



Teste do VSB-30 no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe)

Programa Espacial Brasileiro

O Brasil possui um programa espacial, o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE). Seu principal objetivo é desenvolver e utilizar a tecnologia espacial para solucionar problemas, permitindo assim, o aumento na qualidade de vida da população brasileira, gerando riquezas, oferta de emprego e aprimoramento técnico-científico.

Ao longo dos anos, o PNAE conseguiu formar um grupo de competentes especialistas nas áreas de engenharia, tecnologia espacial, sensoriamento remoto e meteorologia por satélite. O desenvolvimento das técnicas de sensoriamento remoto, por exemplo, foi incorporado ao cotidiano de diversas atividades de alto valor social e econômico e propiciou o surgimento de um grande número de empresas de prestação de serviços.

Uma das metas do PNAE é garantir o acesso ao espaço. Para isso, o Brasil trabalha no desenvolvimento de satélites, na construção do veículo lançador que colocará os satélites em órbita, e na operação dos centros de lançamentos, de onde partem os foguetes. Todo planejamento, acompanhamento das atividades e avaliação de resultados do PNAE é de responsabilidade da Agência Espacial Brasileira.

Em todo o mundo, menos de uma dezena de países possuem centros de lançamentos e lançam foguetes, e pouco mais de 20 nações desenvolvem satélites. A vantagem de o Brasil estar inserido neste seleto grupo faz com que o País possa usar essa tecnologia para prioridades nacionais.



Foto: Edson Haruki

Edifício Sede da Agência Espacial Brasileira

Agência Espacial Brasileira

Criada em 1994, a Agência Espacial Brasileira (AEB) é responsável por formular e coordenar a política espacial brasileira. Autarquia federal, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), a AEB tem dado continuidade aos esforços empreendidos pelo governo brasileiro, desde 1961, para promover a autonomia do setor espacial.

Atualmente, o Brasil possui competência internacionalmente reconhecida nas áreas de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, Propulsão de Foguetes, Ciências Espaciais e Meteorologia, fato que agrega valor e credibilidade aos dados e informações obtidas pelos satélites de que dispomos. Graças ao reconhecimento dessa competência, o Brasil tem conseguido firmar parcerias internacionais de grande valor estratégico, como acordos internacionais com Argentina, China, França, Índia, Peru, Rússia, Estados Unidos e Ucrânia.

A execução dessas atividades é feita por meio do Sistema Nacional de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (Sindae), coordenado pela AEB e integrado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe/MCT), Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA), indústria aeroespacial e pelas universidades.

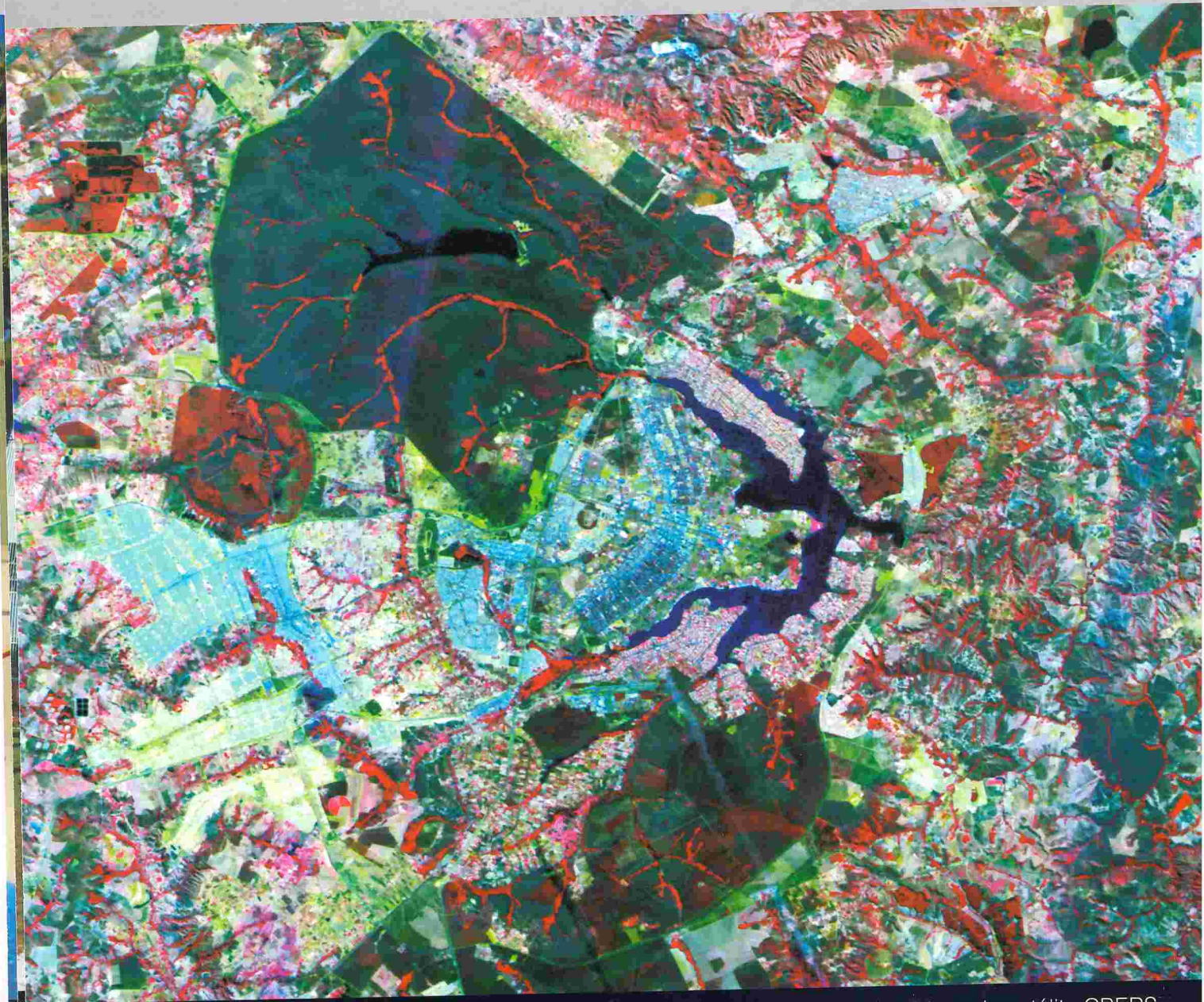


Imagem de Brasília feita pelo satélite CBERS

Satélites

O espaço exterior é o único local de onde se pode observar a Terra como um todo. Desde 1957, quando o primeiro satélite artificial, *Sputnik I*, foi colocado em órbita pela extinta União Soviética, quase 4.500 satélites foram lançados para executar missões de telecomunicação e meteorologia, missões de fins científicos e militares, de imageamento e coleta de dados ou de posicionamento.

Dadas as dimensões territoriais do Brasil, algumas atividades não podem ser realizadas com eficiência sem o uso de satélites, tais como:

- Monitoramento de grandes áreas, como aquelas destinadas à produção agrícola;
- Coleta de dados em locais de difícil acesso, como o interior da Amazônia;
- Avaliação de eventos imprevisíveis como ciclones e terremotos.

Por isso, os satélites constituem a base de muitos serviços estratégicos, como: previsões e estudos meteorológicos, comunicações, controle de tráfego aéreo e de fronteira.

A Agência Espacial Brasileira é responsável pela implementação, coordenação e supervisão de projetos e atividades relativas aos satélites e suas aplicações. Com isso, contribui para o aperfeiçoamento das políticas públicas, para a capacitação industrial brasileira e para a redução da dependência de sistemas espaciais estrangeiros.



Veículo Lançador de Satélites - VLS 1

Foguete de Sondagem VSB-30

Foguetes

O desenvolvimento de veículos lançadores, orbitais e suborbitais, é de importância estratégica, pois garante a necessária autonomia do País para o acesso ao espaço.

Podemos considerar que a história da astronáutica começou com o desenvolvimento dos primeiros foguetes. Não fossem os testes realizados pelos americanos e russos, em particular a descoberta das equações de foguetes pelos russos, o homem nunca teria chegado à Lua.

Foguetes são peças fundamentais para o desenvolvimento da astronomia, pois são capazes de lançar instrumentos no espaço como sondas interplanetárias que revelam segredos de planetas distantes e telescópios espaciais que mostram estrelas e galáxias, e satélites voltados para a própria Terra.

O Brasil, por meio do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE/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 proporcionaram a realização de inúmeros experimentos científicos e tecnológicos.

O domínio da tecnologia dos foguetes de sondagem serviu de base para o desenvolvimento de um Lançador de Satélites, o VLS-1. Um veículo de quatro estágios, com cerca de 50 toneladas na decolagem, capaz de lançar satélites de 100 a 350 Kg, em altitudes de 200 a 1000 Km.



Vista aérea do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA)

Centros de Lançamentos

Os Centros de Lançamentos de Foguetes são fundamentais na atividade espacial, para o lançamento de veículos de pesquisa, para a colocação de satélites em órbita, e ainda pela capacidade de rastreamento de engenhos espaciais.

Cabe ao Centro de Lançamento:

Antes da decolagem:

- Estabelecer os procedimentos, operacionais e de segurança, específicos para cada tipo de operação;
- Coordenar as atividades de preparação e de lançamento, incluindo os cuidados com a segurança das pessoas e dos meios envolvidos no processo;
- Realizar cálculos da trajetória do veículo e dos pontos de impacto dos estágios a serem descartados após a decolagem;
- Estabelecer as condições críticas para teledestruição do veículo, caso haja necessidade, por motivos de segurança.

Depois da decolagem:

- Coletar e processar os dados relativos à trajetória do veículo e aos parâmetros de desempenho da carga-útil;
- Avaliar, continuamente, as condições de segurança de vôo e, se necessário, teledestruir o veículo;
- Acompanhar a trajetória até atingir o ponto de injeção em órbita (para veículos orbitais) ou o solo (para veículos suborbitais).



Vista aérea do Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI)

Centros de Lançamentos no Brasil

Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI)

Criado em 12 de outubro de 1965, em Natal (RN), o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) lançou, dois meses após sua criação, o primeiro foguete, um *Nike-Apache*, de fabricação norte-americana. Foi um fato histórico que marcou o ingresso do Brasil no restrito grupo dos países lançadores de engenhos aeroespaciais. Ao longo desses 43 anos, foram realizadas 2.912 operações de lançamentos com os respectivos rastreamentos. A impossibilidade de expansão do CLBI, devido ao crescimento urbano local, levou após cuidadosa análise à escolha de uma área na península do município de Alcântara, destinada à construção de um novo centro de lançamento, o CLA.

Centro de Lançamento de Alcântara (CLA)

O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) está localizado em uma região que possui características únicas: baixa densidade populacional, excelentes condições de segurança, e facilidade de acesso aéreo e marítimo. O mais importante: o CLA está situado na latitude 2 graus e 18 minutos ao sul da linha do Equador. Essa posição possibilita aproveitar ao máximo a rotação da Terra para impulsionar lançamentos para órbitas equatoriais, além de apresentar um litoral favorável a lançamentos polares. Sua localização próxima ao mar permite lançamentos seguros de foguetes de grande potência. Além disso, proporciona uma economia de até 30% em combustível, se comparado a outros sítios. Muitos países que desenvolvem foguetes não desfrutam de condições tão vantajosas.



Foto: Edson Haruki

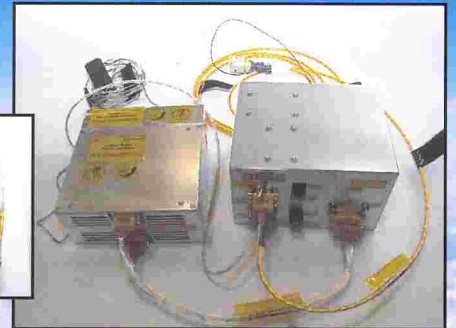
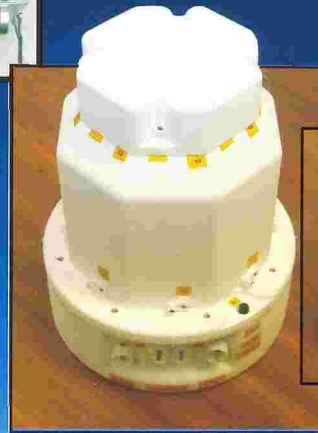
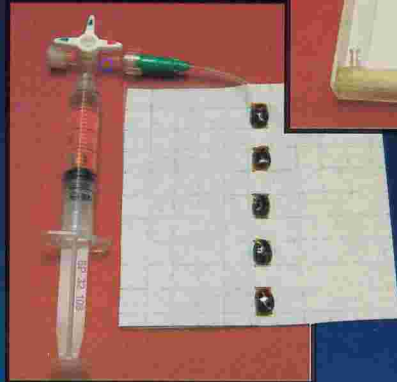
Proposta do Centro Espacial de Alcântara (CEA)

Centro Espacial de Alcântara

Para aproveitar, ainda mais, as características da região de Alcântara, onde já está instalado o CLA, será criado o Centro Espacial de Alcântara (CEA). De caráter civil, o CEA será uma organização capaz de englobar vários sítios de lançamento de onde empresas nacionais e multinacionais poderão realizar seus lançamentos usufruindo das condições especiais dessa região do estado do Maranhão.

O projeto prevê a construção de centros de pesquisa e laboratórios, além da implantação de serviços básicos, como rede elétrica, água e esgoto. Serão providenciados, também, acessos viários, terminal portuário, escola, hospital e serviços de hotelaria.

Além de incrementar a economia local, o CEA irá proporcionar a entrada efetiva do Brasil no mercado espacial, garantir a capacidade do País de colocar em órbita satélites e outros artefatos espaciais, sempre que houver necessidade, e induzir o desenvolvimento regional, tornando Alcântara uma porta de entrada para a Amazônia verde e a Amazônia azul.



Experimentos que foram testados em ambiente de microgravidade

Programa Microgravidade

A Agência Espacial Brasileira criou, em 1998, o Programa de Microgravidade que passou a ser desenvolvido em colaboração com o Inpe, IAE/CTA e Academia Brasileira de Ciências (ABC).

A utilização de ambientes de microgravidade (valores de gravidade próximos de zero) é uma das aplicações espaciais mais promissoras, pois permite a realização de experimentos em condições únicas. Realizados em ambientes de microgravidade, tais experimentos abrem novas possibilidades para desenvolvimento de projetos de pesquisa em áreas como biologia, biotecnologia, medicina, materiais (incluindo processos de produção de semicondutores, vidros, ligas metálicas e cerâmicas), combustão e fabricação de medicamentos.

O início da utilização da microgravidade ocorreu nos primeiros anos dos programas espaciais, por meio de experimentos realizados a bordo da *Apolo*, *Skylab* e *Apolo-Soyuz* durante os anos 60 e 70.

O Programa Microgravidade divulga, regularmente, no site da AEB (www.aeb.gov.br), Anúncios de Oportunidades. Interessados devem inscrever seus experimentos e projetos.



Foguete de Sondagem - VS-30

Programa Uniespaço

O Programa Uniespaço foi criado pela AEB, em 1997, para incentivar, no âmbito das universidades e institutos de pesquisa, a produção de conhecimento na área espacial. O objetivo desse programa é formar, operacionalizar e aprimorar uma base de pesquisa e desenvolvimento composta por núcleos especializados, sediados nas próprias universidades ou instituições afins, capazes de executar projetos na área espacial.

A escolha dos projetos é feita por meio de Anúncios de Oportunidades, periodicamente publicados no site da AEB (www.aeb.gov.br). Estudos, pesquisas e desenvolvimentos, inscritos nos AOs são selecionados pela Coordenação do Uniespaço, formada por representantes da comunidade científica, do Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

Os objetos de pesquisa obedecem a temas determinados pelas instituições executoras do programa espacial, Inpe e CTA. Os estudos selecionados recebem recursos financeiros para seu desenvolvimento.



Curso de Sensoriamento Remoto ministrado pelo Programa AEB Escola.

Programas da AEB

AEB Escola

O Programa AEB Escola, criado em 2003 pela Agência Espacial Brasileira (AEB), tem o objetivo de levar a temática espacial para as salas de aula. A idéia é despertar em estudantes do Ensino Fundamental e Médio o interesse pela ciência e tecnologia, estimulando a vocação de futuros pesquisadores, técnicos e empreendedores do País.

Palestras, exposições interativas e oficinas são ações desse programa, que tem expressiva participação em eventos de divulgação científica. O AEB Escola realiza, ainda, atividades voltadas para a formação continuada de professores, a fim de auxiliá-los na divulgação dos conteúdos de ciência e tecnologia relacionados à área espacial.

O AEB Escola organiza, anualmente, a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA). Durante o evento são aplicadas provas em quatro níveis para o Ensino Fundamental e Médio. Em 2008 mais de 500 mil estudantes do país já participaram da OBA.



Radar de Telemédidas

Veículo Lançador de Satélites - VLS 1



Satélite de Coleta de dados

Para conhecer a diversidade ambiental do nosso território, o Brasil projetou e construiu dois Satélites de Coleta de Dados (SCDs). Lançados, respectivamente, em 1993 (SCD-1) e em 1998 (SCD-2), eles permitem, juntamente com as plataformas terrestres de coletas de dados, conhecer o nível e a qualidade da água nos rios e represas, a quantidade de chuva, a pressão atmosférica, a intensidade da radiação solar e a temperatura do ar.

Os SCDs captam e retransmitem os sinais das plataformas para uma estação de recepção e processamento de dados localizada em Cuiabá (MT). De lá, os dados coletados pelos satélites são transmitidos para a cidade de Cachoeira Paulista (SP), e ficam à disposição de mais de 80 empresas e instituições usuárias do sistema.



Satélites CBERS

Brasil e China assinaram, em julho de 1988, um acordo de cooperação para o desenvolvimento do projeto conhecido como Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS), cuja função é monitorar a Terra. O primeiro satélite dessa família foi lançado em 1999. Outros três satélites CBERS já foram colocados em órbita. O último foi o CBERS 2-B, em 2007, único que ainda está em operação. Mais de 400 mil imagens obtidas por esses satélites já foram distribuídas, gratuitamente, sendo os institutos de pesquisa, governos federal e estadual e empresas, os principais usuários do CBERS.

Satélite Amazônia - 1

O Brasil está desenvolvendo um satélite nacional de observação da Terra chamado Amazônia-1, que irá inaugurar a tecnologia de Plataforma Multimissão (PMM). Um conceito moderno de engenharia na arquitetura para satélites que pretende reunir em uma única plataforma todos os equipamentos cujas funções são necessárias à sobrevivência de um satélite. A previsão é de que até 2010 este satélite esteja pronto e possa ser utilizado no monitoramento da Amazônia.



Satélite GPM - Brasil

O satélite GPM-Brasil está em fase de estudo no Inpe. Quando estiver pronto, será usado para colher dados sobre precipitações na atmosfera. Esse satélite integrará a constelação mundial que compõe o Programa GPM (Global Precipitation Measure), liderado pelas agências espaciais do Japão (JAXA) e dos Estados Unidos (NASA) e com a participação de agências espaciais de vários países.

Satélite Científico

Previsto para ser lançado em 2012, esse satélite terá duas missões: a missão Equars, para estudar fenômenos da alta atmosfera na região equatorial e a missão Mirax, para observação e monitoramento de uma região central no núcleo da nossa galáxia, na faixa de raios-X, o que permitirá o estudo inédito sobre um grande número de objetos astrofísicos importantes.

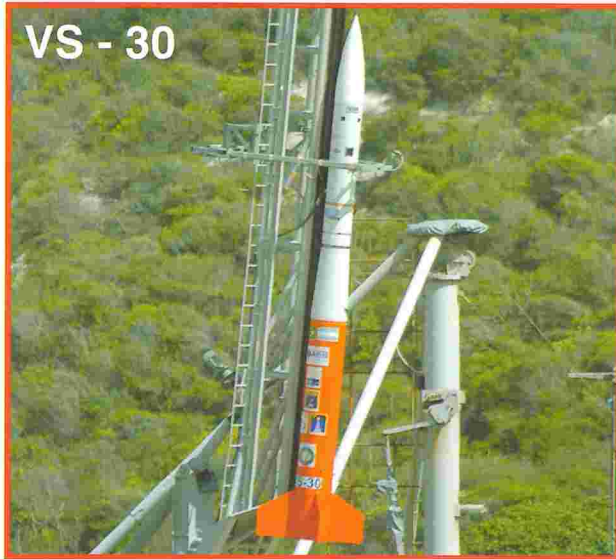


Satélite SARA

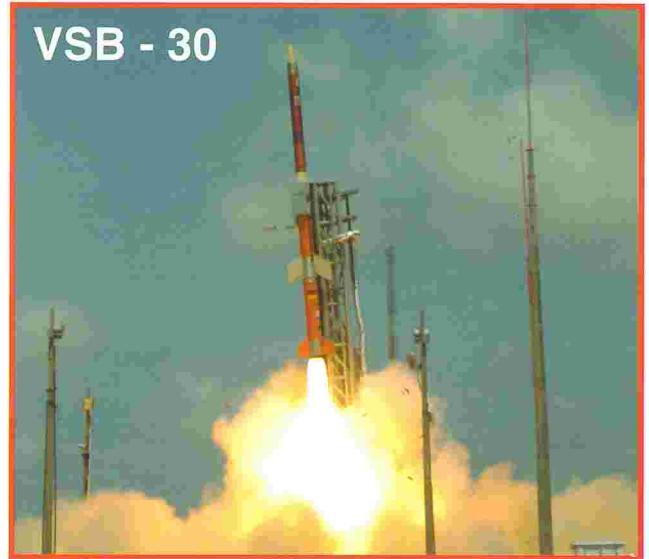
Esse satélite será colocado em órbita com objetivo de fornecer ambientes de microgravidade e depois retornará à Terra. É chamado de satélite de reentrada e será um importante subsídio para estudos e pesquisas nessa área.

Veículos de Sondagem

Os foguetes de sondagem são lançadores de pequeno porte, utilizados para missões suborbitais de exploração do espaço, capazes de lançar cargas úteis compostas por experimentos científicos e tecnológicos. Dentre os vários foguetes de sondagem já desenvolvidos no País, o VS-30 e o VSB-30 são os mais modernos, freqüentemente empregados em lançamentos no Brasil e na Europa.

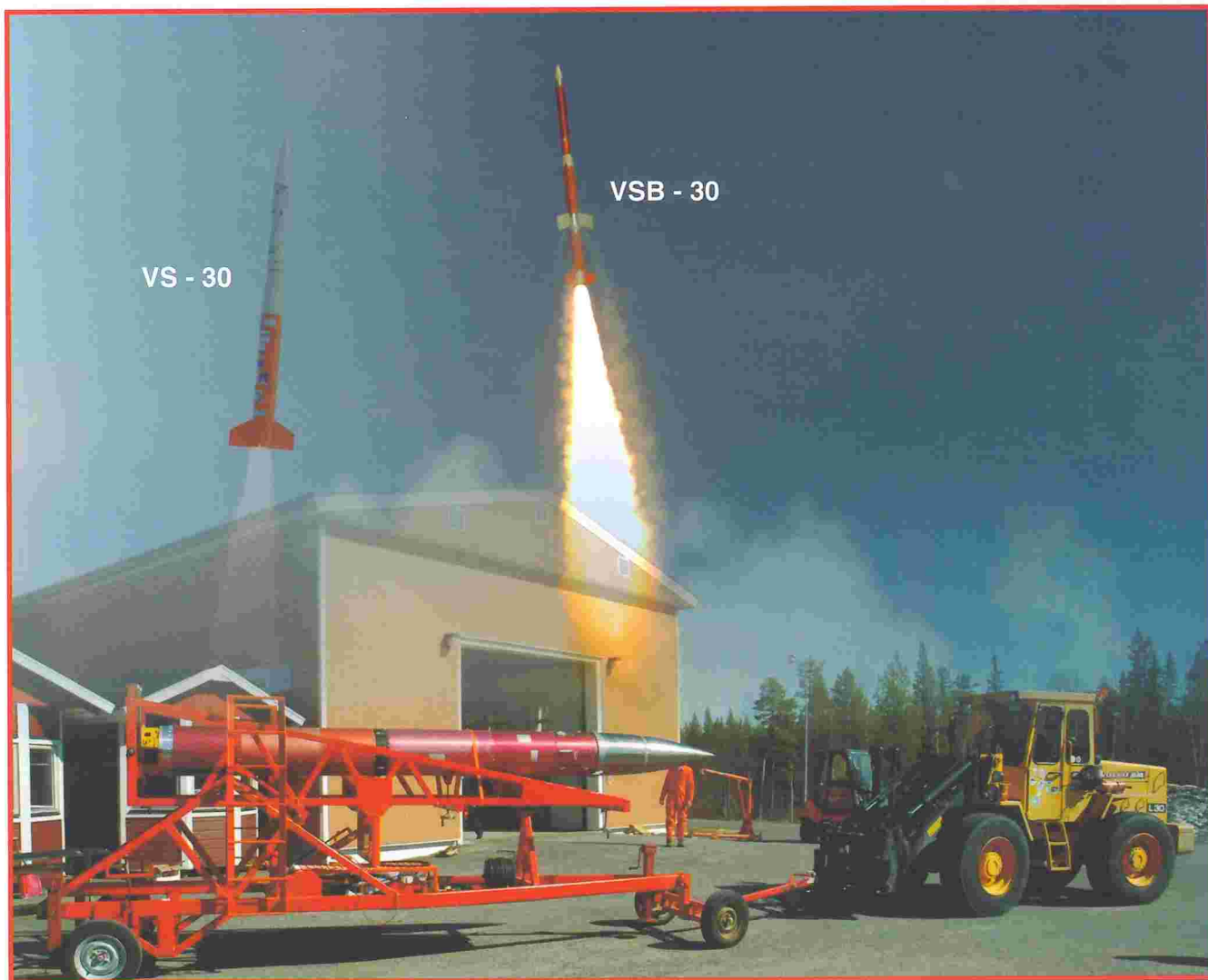


O VS - 30 é um foguete de sondagem mono-estágio, não guiado, baseado em um propulsor sólido, lançado de trilho e estabilizado por quatro empenas igualmente espaçadas e dispostas na parte traseira do propulsor. Com seu peso em torno de 1500 Kg e comprimento total de aproximadamente oito metros, o VS-30 pode transportar cargas-úteis científicas e tecnológicas de 300 Kg em experimentos na faixa de altitude de 120 a 160 Km.



O VSB - 30 é um foguete de sondagem, derivado do VS-30. Mede 12 metros de comprimento, pesa duas toneladas e é bi-estágio. O VSB-30 pode ser usado para experimentos científicos e tecnológicos de até 400 Kg e em altitudes entre 250 a 270 Km. Para experimentos em ambiente de microgravidade, esse foguete fornece um tempo útil superior a seis minutos, garantindo a viabilidade de diversos estudos.

Veículos de Sondagem



Veículo Lançador de Satélites - VLS



Veículo Lançador de Satélites - VLS

O VLS-1 é um veículo lançador capaz de colocar na órbita terrestre satélites de até 350Kg de massa. O VLS pode chegar a uma altitude de até 1000 Km com satélites de pequenas massa. As principais características desse foguete são:

Comprimento: 19m

Massa na decolagem: 50 toneladas

Diâmetro dos propulsores: 1m

Número de estágios: 4

O lançamento de um veículo espacial é uma ação complexa, na qual diversas manobras são realizadas a fim de alcançar uma condição muito específica no espaço. Por isso, após o acionamento dos quatro motores do primeiro estágio são realizadas evoluções visando o posicionamento em uma trajetória ideal e previamente calculada.

Durante o deslocamento do veículo, os diversos estágios, após consumido o combustível de cada um, são separados do corpo principal a fim de aliviar o veículo de massas inúteis para a seqüência de vôo.

A chegada no ponto ideal de injeção na órbita, com atitude (ângulo) e velocidade ideal, garantem o sucesso do vôo, pois, aí, a carga-útil permanecerá circulando em volta da Terra nas condições requeridas para a missão.

