

**SB
PC** 64ª Reunião Anual da SBPC
22 a 27 de Julho de 2012 | UFMA | São Luís, MA

CIÊNCIA, CULTURA E SABERES TRADICIONAIS PARA ENFRENTAR A POBREZA.
www.sbpconet.org.br/saoluis

**SB
PC** 64ª Reunião Anual da SBPC
22 a 27 de Julho de 2012 | UFMA | São Luís, MA



Acesse o site
da AEB
Baixe o leitor de QR
Code em seu celular e
fotografe este código



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação



AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA
SPO Área 05 Quadra 03 Bloco A
Brasília - DF 70610-200
www.aeb.gov.br - ccs@aeb.gov.br

Ano 5
Número 13
Jan/Jun
2012

ESPAÇO BRASILEIRO



Cbers 3 PASSO A PASSO



SGB
Ação conjunta
Público-privada
(pág.20)

VLM
Um sonho pode virar
artigo de exportação
(pág.22)

Entrevista: José Raimundo Braga Coelho, o novo presidente da AEB (pág.5)



Ano 5 - Número 13 - Janeiro/Junho 2012

Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI)
Setor de preparação e lançamento - Lançador universal

Entrevista

Novo presidente da AEB, José Raimundo Braga Coelho, fala sobre a nova política espacial brasileira.

Rio+20

Conferência da ONU sobre desenvolvimento sustentável terá evento paralelo sobre o tema "Espaço para o desenvolvimento sustentável".

Inpe

Novo Diretor do Inpe, Leonel Perondi, descreve os desafios do Programa Espacial Brasileiro e do Inpe, hoje.

DCTA

O Brasil dá importante passo rumo ao domínio completo da tecnologia de propulsão líquida com a conclusão dos testes do motor L5.

CLA

Centro de Lançamento de Alcântara revela suas atividades em 2012 com destaque para o teste da nova Torre Móvel de Integração.

CLBI

Centro de Lançamento da Barreira do Inferno mostra seus projetos e caminhos para 2012. Destaques do ano: qualidade e segurança.

IAE

Instituto de Aeronáutica e Espaço apresenta o Véículo Lançador de Microssatélites (VLM), Um jeito simples (e eficiente) de chegar ao espaço.

Pesquisa

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais: o uso do sensoriamento remoto na prevenção, mitigação e controle das catástrofes.

Indústria

Primeiro satélite geoestacionário brasileiro de telecomunicações mobiliza empresas industriais e dá início a uma nova era espacial no País.

Ciência

Programa Ciência sem Fronteiras será uma solução para a reposição e qualificação de profissionais especializados de que o setor espacial precisa urgentemente

International Space University (ISU) promoverá, em 2013, seu renomado Programa de Estudos Espaciais nas instalações do Inpe.

Geral

AEB e ANA assinam memorando de entendimento para viabilizar o desenvolvimento de um microssatélite de recursos hídricos.

ACS

Alcântara Cyclone Space mostra a evolução das obras de construção do seu sítio de lançamento em ritmo acelerado.

5

8

10

12

14

18

20

22

24

26

29

30



12

Capa

Conheça passo a passo o cronograma de testes e atividades do Cbers 3, para seu lançamento em novembro próximo.



16

28

Especial

Ministro Raupp escreve: a ativa participação de vários ministérios no Programa Espacial Brasileiro, poderá ser uma revolução.

Prezado Leitor,

Você, que não vive no mundo da Lua e torce pela presença cada vez maior do Brasil no espaço, tem nas mãos, neste momento, a edição especial da Revista Espaço Brasileiro, com muitas e animadoras novidades sobre o nosso novo Programa Espacial.

A edição é especial não só porque cobre todo o primeiro semestre deste ano e vai circular na Rio+20, a Segunda Cúpula da Terra, e na Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a realizar-se em julho, na histórica São Luís do Maranhão, terra do nosso Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), lugar ideal para voos espaciais seguros e econômicos. Esta edição é especial também e principalmente pelo seu conteúdo.

Começa que você vai conhecer aqui as novas diretrizes do Programa Espacial Brasileiro, pelas palavras do novo Presidente da AEB, José Raimundo Braga Coelho, e do novo Diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Leonel Perondi. Ambos enaltecem a necessidade premente de maior integração das entidades que compõem o sistema brasileiro de atividades espaciais, a iniciar-se justamente pela coesão AEB-Inpe. E não deixe de ler o recado do Ministro Raupp sobre o Programa Espacial como mutirão de Ministérios.

Depois, você acompanhará passo a passo todo o cronograma de testes e operações que conduzem o Cbers-3 até a plataforma de lançamento em novembro próximo, na China. Em 2012, Brasil e China festejam 24 anos de cooperação espacial, que desde os anos 90 vem sendo tratada como parceria estratégica.

Você será apresentado também ao projeto do Véículo Lançador de Microssatélites (VLM), definido como “Um jeito simples de se chegar ao espaço”, que tem tudo para alavancar a indústria espacial brasileira e conquistar espaço no mercado mundial. E certamente terá muito prazer em conhecer o Motor L5, criado e testado no Brasil, que pode levar nosso país a dominar a tecnologia de propulsão líquida para veículos lançadores.

Você vai se surpreender com a criatividade brasileira no esforço para construir nosso primeiro satélite de telecomunicações, que virá expandir a inclusão digital através do Plano Nacional de Banda Larga e garantir comunicação segura ao Governo Federal e às Forças Armadas. A parceria público-privada Telebras-Embraer é a base sólida do novo satélite.

Você ainda verá o que o Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) e o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) preparam para este ano. O CLA realizará operações com foguetes de treinamento para capacitar seus profissionais e testará a novíssima Torre Móvel de Integração. O CLBI, além de suas atividades de lançamento e rastreio, fará melhorias em infraestrutura e avançará na implantação do Sistema de Gestão Integrada (SGI).

Coordenação de Comunicação Social



Revista
ESPAÇO
BRASILEIRO

Coordenação de Comunicação Social
Carlos Tadeu Depireux Brasil
Coordenador Interino

Comissão Editorial Permanente
Glauber Pinto da Souza (Presidente)
Carlos T. D. Brasil (Vice-presidente)
Neilton Santana dos Santos (DTEL)
Antônio Olavo Caetano (Suplente)
Carlos Eduardo Quintanilha V. de Oliveira (DSAD)
Alessandra de Moura Brandão (Suplente)
José Monserrat Filho (ACI)
Meireluce Fernandes da Silva (Suplente)
Edmilson de Jesus Costa Filho (DPEI)
Ricardo Amaral Contaifer (Suplente)
Francisco Cleodato Porto Coelho (DPOA)
Maria do Socorro R. de Medeiros (Suplente)

Colaboradores
Leandro Duarte (CCS)
José Monserrat Filho (ACI)
Carlos Afonso Nobre (CEMADEN/MCTI)
Ubirajara Jr. (CNPq)
Marjorie Xavier (Inpe)
Gustavo Tourinho (Inpe)

Projeto Gráfico, Edição de arte, Diagramação, Ilustrações e Arte-final
Carlos T. D. Brasil (CCS)

Fotos
Arquivo AEB
Ricardo Labastier

Tiragem
15 mil

Publicação Trimestral
Distribuição gratuita

Estão autorizados a responder pela publicação ou fazer alterações as pessoas que fazem parte da Comissão Editorial Permanente.
Os artigos são de responsabilidade de seus autores e não expressam necessariamente a opinião da AEB.

Agência Espacial Brasileira
SPO Área 05, Quadra 03, Bloco A
Brasília DF - CEP: 70610-200
www.aeb.gov.br - ccs@aeb.gov.br

Ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012



Presidente da AEB

José Raimundo Braga Coelho

Mais integração, êxito e luz para o Programa Espacial

O matemático José Raimundo Braga Coelho assumiu o comando da Agência Espacial Brasileira (AEB) em 23 de maio. Ele trabalhou no Inpe por quase 20 anos e enfrentou muitos e variados desafios ao lado de Marco Antonio Raupp, hoje Ministro da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), a quem sucede na presidência da AEB. Foi membro da diretoria da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e, desde 2011, vinha dirigindo o Parque Tecnológico de São José dos Campos, em São Paulo. Confira nesta entrevista algumas ideias fundamentais do novo líder do Programa Espacial Brasileiro.

Como situar o DCTA neste sistema?

O Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), com o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e outros, é vinculado ao Comando da Aeronáutica e, portanto, ao Ministério da Defesa. Já começamos a falar sobre procedimentos para uma maior integração com DCTA. A primeira tarefa a ser trabalhada é por uma integração prática entre todas as unidades executoras do PEB. A primeira coisa que fiz como presidente da AEB foi ir ao DCTA e conversar com suas lideranças. Perguntei se tal prática os incomodava. Eles disseram que não, de modo algum, e que era justamente isso o que gostariam que ocorresse. Então, após alcançar êxito na integração do Inpe, unidade ligada ao MCTI, isso poderá, em condições ainda melhores, despertar o interesse do DCTA e seus institutos por integrar a AEB. São processos dinâmicos, já ocorreram em muitos países.

Como montar esse sistema integrado?

Primeiro, estamos construindo um sistema integrado de gestão para dinamizar o PEB. É obra indispensável. Nenhum grande problema é resolvido setorialmente. Todos os elementos de um sistema – instituições, pesquisadores, técnicos e administradores envolvidos numa tarefa comum – têm que trabalhar em conjunto, aliados, conversar continuamente entre si, trocar informações, colaborar ativamente uns com os outros. Esta é a melhor forma de combater os problemas nacionais. É desta maneira que se fazem satélites e foguetes, assim se faz qualquer coisa, sobretudo em áreas de grande complexidade científica e tecnológica. É isto o que estamos empenhados em montar: um sistema integrado de gestão para dar ao PEB um novo ritmo e um nível mais alto de eficiência e eficácia.

Como se dará na prática a integração AEB-Inpe?

A vinculação é formal, mas nós queremos mais. O ministro Raupp e eu somos aposentados pelo Inpe. Trabalhamos lá muito tempo. Eu passei 20 anos no Inpe. Então, vou me aproveitar da proximidade que tenho com quase todos os profissionais de lá, desde o funcionário mais simples até os mais graduados, para cultivar uma prática no cotidiano. A integração se dará sem nenhum demérito para o Inpe. Pelo contrário, o Inpe crescerá muito mais com isso. Teremos agora a obrigação de mostrar o que o Inpe significa para o Brasil e trabalhar para que ele melhore

“ É isto que estamos empenhados em montar: um sistema integrado de gestão para dar ao PEB um novo ritmo e um nível alto de eficiência e eficácia

“ Para alcançar novas e grandes conquistas, a academia precisa estar ao lado do setor privado

ainda mais. Tenho dito aos amigos no Inpe que estamos lá para “pick up the winners”, buscar e prestar os vencedores. Vamos consolidar o trabalho deles e dar-lhes mais força.

Como a integração funcionará estruturalmente?

O Inpe continuará onde está, em São José dos Campos, mas agora, creio, com mais participação e entusiasmo de seus pesquisadores, técnicos e funcionários, graças à dinâmica do trabalho conjunto. A AEB fará tudo para estar mais perto até fisicamente. Desde a gestão do ministro Raupp à frente da AEB, estuda-se uma alternativa para que a AEB, com sede oficial em Brasília, possa funcionar também em São José dos Campos, onde sua presença é sumamente necessária e requisitada a todo o instante. Afinal, é lá que as coisas acontecem na área espacial. E devem acontecer cada vez mais. A presença da AEB é desejo de todos, Inpe, DCTA e AEB. Mais que desejo, é necessidade.

Como ficam nessa integração os setores industrial e acadêmico?

Para alcançar novas e grandes conquistas, a academia precisa estar ao lado do setor privado. Não tem sentido ela e o setor público em geral passarem a vida investindo na mesma coisa. Há muito o que fazer com as tecnologias já desenvolvidas que não oferecem riscos por estarem inteiramente dominadas. Assim que o risco diminuir bastante, é hora de passar o conhecimento obtido a uma empresa privada. A indústria nacional, quase toda formada por empresas privadas, é vital na luta pela inovação. No ambiente público, é muito difícil haver desenvolvimento sistemático e crescente, e, sobretudo grandes inovações. Mesmo que haja, não há o ganho principal que vem da atividade privada, que possibilita a manutenção e a garantia de regularidade. Sem envolver a indústria, tanto na área espacial como nas outras, não há regularidade. Quem está comprometido com a regularidade e a constância é o setor privado. A indústria espacial brasileira tem que comandar o

processo quando não há maiores riscos tecnológicos. O local padrão no Brasil para se correr risco no desenvolvimento tecnológico é o setor público. Mas já há casos em que a empresa privada desenvolve peças importantes com risco, sendo financiada por agências do governo. Isso também ocorre na área espacial. Nossa indústria espacial já se considera preparada para assumir a construção de sistemas completos, agora de satélites e depois de vetores.

O que diria aos empresários, nesta nova etapa do PEB?

Eu citaria alguns exemplos para esclarecer bem o cenário que vislumbramos. Vamos, em julho, discutir com os chineses o futuro do programa CBERS, prevendo o trabalho conjunto entre as indústrias espaciais dos dois países. Vale reafirmar também a situação que envolve hoje a construção do primeiro satélite geoestacionário brasileiro de telecomunicações. Ele está sendo desenvolvido dentro de um ambiente empresarial. Abdica-se do apoio do Inpe? De modo algum. Acordos serão concluídos com o Inpe para que participe ativamente do trabalho. E mais: sempre que o Brasil estiver a fim de criar ou aperfeiçoar tecnologias espaciais, o mais apropriado e conveniente será contar com o conhecimento e a experiência dos institutos públicos para isso e a seguir repassar o *know how* obtido às empresas privadas. No caso do CBERS, pelo qual o Brasil já responde por 50%, nossa intenção é envolver cada vez mais a indústria nacional. Nossas empresas já têm condições para assumir a maior parte de um grande projeto. Neste sentido, vamos promover arranjos empresariais que nos permitam exportar o que fazemos aqui. Há notícias de que o Paraguai quer que o Brasil construa um satélite para seu uso. Se pudermos montar *joint ventures* com outros países, aproveitaremos essa e outras chances. Entrar e crescer no mercado mundial é plano viável para nós.

Os 12 governadores da Amazônia reivindicam um programa espacial para a região. Como vê essa proposta?

É absolutamente pertinente pensar na Amazônia como se ela fosse um país dentro do Brasil. Então, é absolutamente pertinente que se encaminhem soluções especiais, inclusive na área espacial. A Amazônia tem posição e feições específicas. Por exemplo, os satélites com sensores óticos, que servem muitos bem em outras áreas do país, não servem totalmente aos propósitos da Amazônia, que precisa bem mais do que sensores óticos, precisa de sensores de micro ondas, sensores de radar e os outros recursos *sui generis*. Um programa espacial ajustado às especificidades e complexidade

meta é pôr as universidades num marco global, ao lado da indústria. Que os reitores pensem nisso seriamente: a área espacial terá muita demanda, sobretudo quando completarmos o ciclo inicial com o modelo de empresas integradoras, e pudermos lançar satélites a partir de Alcântara. A demanda deverá crescer muito, tanto por satélites quanto por lançadores. Então, que as universidades preparem novas e competentes gerações de recursos humanos. Vem aí um novo pré-sal, agora no oceano espacial.

Universidades e centros tecnológicos podem tomar iniciativa na área espacial?

Claro. Na realidade, já estão tomando. A AEB apoia a iniciativa universitária de construir um microssatélite. Queremos usar esse satélite para atender às necessidades da Agência Nacional de Águas (ANA), com a qual já firmamos um memorando de entendimento. O satélite prestará serviços ao Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), não será um satélite apenas, mas um conjunto deles, que poderão se tornar uma constelação. Aí entrará também a nossa indústria, para produzir a série. Esse caso mostra concretamente como as universidades e os centros tecnológicos podem e devem ser criativos e gerar soluções espaciais para os nossos problemas terrenos.

Os 12 governadores da Amazônia reivindicam um programa espacial para a região. Como vê essa proposta?

É absolutamente pertinente pensar na Amazônia como se ela fosse um país dentro do Brasil. Então, é absolutamente pertinente que se encaminhem soluções especiais, inclusive na área espacial. A Amazônia tem posição e feições específicas. Por exemplo, os satélites com sensores óticos, que servem muitos bem em outras áreas do país, não servem totalmente aos propósitos da Amazônia, que precisa bem mais do que sensores óticos, precisa de sensores de micro ondas, sensores de radar e os outros recursos *sui generis*. Um programa espacial ajustado às especificidades e complexidade

das questões que pressionam esse gigante chamado Amazônia deve, sim, ser estudado, discutido e construído com toda a competência disponível no país.

Qual é o papel da cooperação internacional em nosso Programa Espacial?

A cooperação internacional própria do nosso tempo, em qualquer área, inclusive e sobretudo nas áreas de desenvolvimento científico e tecnológico como a espacial, é aquela que garante o respeito aos direitos e legítimos interesses dos países participantes. Um modelo histórico disso é o acordo de cooperação espacial com a China, firmado em 1988 – há 24 anos, portanto. Foi o primeiro acordo sobre tecnologia de ponta entre dois países em desenvolvimento. Vigora até hoje e desconta promissoras perspectivas para os próximos anos. Brasileiros e chineses foram capazes de pôr em prática um algoritmo de desenvolvimento conjunto, em que cada país faz a sua parte e depois os dois se juntam para discutir o trabalho como um todo. É curioso, o acordo não fala em transferência de tecnologia. Seria muito difícil regular isso naquela época, como ainda é hoje. Mas o acordo funciona muito bem. Os chineses aprenderam muita coisa conosco e nós aprendemos muitas coisas com eles, não só no inicio como até agora. Aprendemos, sobretudo, uma coisa vital, a tolerância, porque as nossas diferenças culturais eram e são muitos grandes, como também é muito grande a distância física que nos separa. Agora, no início de julho, o Ministro Raupp chefiará importante missão que vai à China, integrada por dirigentes da AEB e do Inpe. Vamos estudar com os chineses o futuro da nossa colaboração e definir as áreas e projetos de interesse mutuo daqui para a frente. Será, sem dúvida, mais um exemplo de parceria estratégica, madura e responsável.

Podemos dizer também que somos um país rico em cooperação espacial. Nossa carteira de atividades internacionais é cada vez mais valiosa. Desenvolvemos cooperação com países tanto desenvolvidos como em desenvolvimento. Nos fóruns mundiais, temos atuação ativa,ativa e comprometida com o acesso de todos os países aos

benefícios e conhecimentos espaciais. Queremos que a indústria brasileira seja, cada vez mais, beneficiária dos frutos desse nosso esforço internacional. Nossa preocupação central no setor é que as interações com outros países obedeçam sempre às regras de ouro do interesse mútuo e do desenvolvimento tecnológico conjunto. Porque só assim ninguém explora ninguém e todo mundo sai ganhando.

Como vê o potencial de Alcântara?

É gigantesco. Precisamos aproveitar esse potencial com sabedoria, competência e criatividade. O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), capaz de promover todo o tipo de lançamento com invejável nível de segurança, eficiência e economia, tem tudo para ser fonte inesgotável de riquezas e de fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico para a região, para o país, para nossas instituições e empresas. Estamos hoje empenhados em realizar obras e projetos de alta relevância em Alcântara. Temos que transformá-la em um local de investimentos de grande interesse público e privado. Em Alcântara, há tarefas a cumprir de curto, médio e longo prazo. Urge que sejamos proativos em todas elas.

Como dar ao programa espacial os recursos humanos de que carece?

Vamos nos valer do programa “Ciência sem Fronteiras”, coordenado pelo CNPq, para fomentar em escala crescente a formação de recursos humanos especializados nas áreas espaciais mais necessárias aos nossos projetos, sejam eles de instituições ou de empresas. Pensamos também em criar bolsas específicas para certas atividades espaciais críticas. Queremos ver nossos universitários estudando em instituições de ensino e pesquisa da França, Alemanha, China, Ucrânia, Rússia, Estados Unidos, Suécia, Japão, Itália, Reino Unido, Índia, entre outros. Ao mesmo tempo, precisamos trazer de volta os nossos engenheiros, que, neste momento, trabalham nesses países e têm muita vontade de regressar ao Brasil.

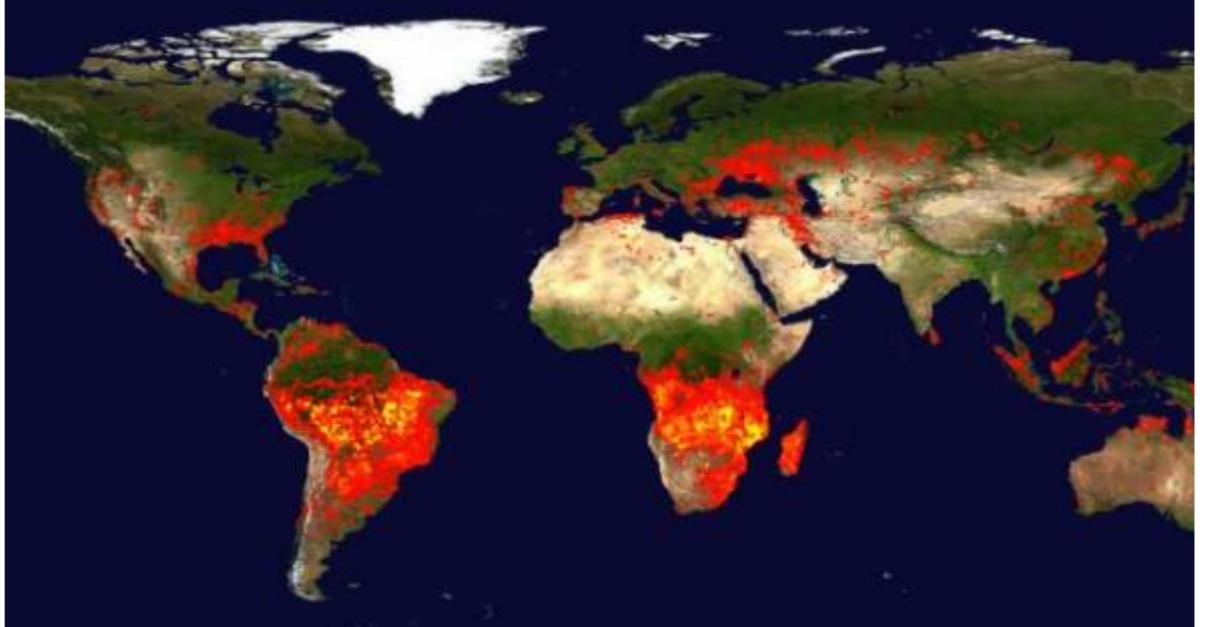
Como dar mais luz, isto é, mais orçamen-

to ao programa espacial, conforme seu discurso de posse?

O Brasil é movido por uma chama ardente chamada sucesso. Ainda que comece pequena, se ela crescer, vai logo chamar a atenção e atrair muita gente interessada. O Ministro Raupp e eu, nessa comunhão de espírito que nos use e já tem cerca de 40 anos, sempre observamos esse processo em muitos projetos. E constatamos: o orçamento, em grande parte, é fruto disso. Daí que faremos todo o esforço para ir alcançando êxitos constantes até chegar à luz almejada. Temos que conquistar a simpatia e o apoio da população brasileira, que ainda não entende bem a importância, a utilidade e a necessidade do programa espacial. Vamos fazer um grande esforço neste sentido. Vamos mostrar à população os benefícios e vantagens das atividades espaciais, especialmente para um país gigantesco e rico como o nosso. Com o apoio da sociedade, com a opinião pública convencida de que o programa espacial deve ser uma prioridade da nação, haverá maiores possibilidades de conseguir todos os recursos necessários para desenvolvê-lo ao máximo. Então, precisamos obter sucesso e conquistar a população. Esse é o interruptor com o qual acenderemos a luz, que é o orçamento.

Qual é o impacto das parcerias público-privadas no orçamento espacial?

O modelo que criamos para fazer o primeiro satélite geoestacionário brasileiro de telecomunicações é uma ideia iluminada. A parceria público-privada pode realizar uma obra essencial com mais velocidade e eficiência. A aliança Embraer-Telebras pode atrair mais investimentos privados, estimular mais projetos espaciais importantes. Há que fazer o mesmo com os avanços de nossos projetos de longo prazo, como o CBERS. Em novembro próximo, lançaremos o CBERS-3. Todo o país precisa saber disso com detalhes, passo a passo. Temos que mostrar isso à população, à opinião pública, ao Congresso Nacional. É por aí que chegaremos a uma luz cada vez mais luminosa. O PEB não precisa ser perfeito, basta ser melhor, cada vez, melhor!



Espaço é vital para o desenvolvimento sustentável

José Monserrat Filho
Chefe da Assessoria de Cooperação Internacional (AEB)

É a segunda vez em 20 anos que a Cúpula da Terra das Nações Unidas se reúne no Rio de Janeiro. Para Ignacy Sachs, o brasileiríssimo cientista social polaco-francês, isso é “uma homenagem ao papel de liderança exercido pelo Brasil na busca de estratégicas de desenvolvimento socialmente incluidentes e ambientalmente saudáveis, tanto em âmbito nacional como em global”.

A Conferência Rio+20 sobre desenvolvimento sustentável é herdeira direta das Conferências de Estocolmo, em 1972, e do Rio, em 1992, e de Johanesburgo, em 2002. Nesta trajetória, evoluiu-se de uma concepção socioeconômica bidimensional para uma noção tridimensional de eco-sócio-economia, comparável em certo sentido à passagem da geometria plana para a espacial, como bem salienta o mesmo Ignacy Sachs.

Os desafios do nosso tempo

Vale também o modo como Ignacy descreve os desafios que enfrentamos hoje: “A humanidade encontra-se numa encruzilhada. Se o aquecimento decorrente de causas antropogênicas (provocadas pela ação humana) não for contido a tempo, nossos descendentes poderão enfrentar mudanças climáticas deletérias, ou mesmo catastróficas, que ameaçarão a própria sobrevivência da espécie – sem falar na probabilidade de guerras e terríveis conflitos sociais e políticos. Por sua vez, por mais prementes que sejam, as preocupações ecológicas não devem ser aceitas como justificativa para adiar a resolução de imperativos sociais urgentes. A economia verde só faz sentido se for uma economia voltada para o bem-estar da sociedade em geral. As inevitáveis concessões que terão de ser feitas entre objetivos ambientais e metas sociais não serão ditadas pela velha Mão invisível de Adam Smith, pois o livro jogo das forças de mercado é, por natureza, míope e insensível à dimensão social... não podemos

mais contar com a Mão invisível nem confiar no mito dos mercados autoreguladores. Se quisermos adotar estratégias de longo prazo que levem em conta o bem-estar de todos os atuais e futuros companheiros de viagem humanos... na espaçonave Terra, temos que nos voltar para a Mão visível e seus cinco dedos: um contrato social renovado, planejamento democrático de longo prazo, segurança alimentar, segurança energética (os dois pilares do desenvolvimento incluidente e sustentável) e a cooperação internacional.”

Ou seja, a mão humana, que antes atuava sobre a Terra sem pensar nos efeitos de suas ações, está agora chamada a planejar sua recuperação e novo destino, ciente da “crescente responsabilidade humana na evolução das condições de vida na espaçonave Terra – não apenas para a humanidade, mas também para as demais espécies vivas”, pois “somos a única espécie capaz de imaginar e antever futuros alternativos”, ainda nas palavras sensatas e sensíveis de Ignacy. Sem um planejamento nacional e global, amplo, profundo e democrático, que estimule como nunca o conhecimento e a criatividade, dificilmente atingiremos a rica variedade de frutos do desenvolvimento sustentável.

Hoje não se vive sem espaço

O objetivo da Rio+20 – diz a Declaração do Comitê das Nações Unidas para o Uso Pacífico do Espaço Exterior (COPUOS, em sua conhecida sigla em inglês), de 20 de junho de 2011 – é “renovar o compromisso

político em prol do desenvolvimento sustentável, avaliar os avanços logrados até agora e as deficiências que subsistem na aplicação dos resultados das principais Conferências de Cúpula sobre desenvolvimento sustentável e buscar soluções para os novos problemas”.

A contribuição do COPUOS à Rio+20 se concentra no uso dos dados de satélite (geoespaciais) em benefício dos planos nacionais e globais de desenvolvimento sustentável. Recomendações são feitas sobre como promover a cooperação internacional para fortalecer as infraestruturas nacionais indispensáveis ao uso dos dados. Foi o Brasil que formulou a proposta aprovada no COPUOS de um programa de cooperação internacional para permitir que todos os países do mundo tenham infraestrutura mínima para receber, processar, analisar e usar dados de satélite (e até agregar valor a eles) em proveito de seu desenvolvimento sustentável.

Segundo a Declaração do COPUOS dirigida à Rio+20, os dados espaciais são fundamentais para:

- Vigiar a Terra e seu ambiente, gerando observações sínticas, contínuas e a longo prazo necessárias para entender cabalmente a Terra como sistema, bem como tecnologias para elaborar modelos de soluções de problemas ligados a) à influência do Sol sobre o ambiente terrestre; b) às mudanças climáticas globais; c) ao impacto da atividade humana sobre o meio ambiente; d) à saúde no nível mundial.
- Alimentar com matéria prima essencial para elaborar mapas sobre a evolução dos riscos de catástrofes, os sistemas de alerta prévio, as operações de mitigação de seus efeitos e, em geral, de gestão dos desastres naturais e industriais;
- Produzir previsões meteorológicas e estudos climáticos de excelência, além de estimar os tempos de secas, os regimes de chuvas (precipitações), fundamentais para o acompanhamento da desertificação e o prognóstico de colheitas e inundações.
- Vigiar o estudo, a exploração e a evolução dos recursos naturais terrestres e marinhos, de solo, subsolo e submersos, bem como as múltiplas atividades agrícolas e pastoris, em geral de extrema relevância para as economias nacionais.
- Integrar sistemas complexos, junto com infraestruturas de informação e comunicação, favorecendo programas de Internet, transmissão de dados, ensino à distância, telemedicina, prestação de serviços médicos e de saúde, fotogrametria, referências geodésicas, navegação e

posicionamento por satélite, informações geográficas, cumprimento de tratados e acordos internacionais, prevenção de delitos e respeito à lei.

Essa lista certamente não é exaustiva. Mas já revela o quão vasto é o alcance das benesses propiciadas hoje pela cultura científica e tecnologia espacial, já inserida em definitivo na vida cotidiana de todos os povos.

Resta que ela se integre por inteiro na marcha pelo desenvolvimento sustentável, que deve inaugurar, ainda neste século, novíssima etapa na história humana. ■

1) Sachs, Ignacy, De volta à mão visível: os desafios da Segunda Cúpula da Terra no Rio de Janeiro, Revista Estudos Avançados, IEA/USP, nº 74, 2012.



Espaço para o Desenvolvimento Sustentável na Rio+20

Seu objetivo é examinar “a contribuição das tecnologias e informações espaciais em apoio à implementação dos resultados e ações da Rio+20”, cujo tema central é exatamente o desenvolvimento sustentável. O evento, organizado pelo Escritório das Nações Unidas para Assuntos do Espaço Exterior (OOSA, na sigla em inglês), dirigido pela Dr. Mazlan Othman, da Malásia, tem o apoio dos governos do Brasil e da Áustria. Espera-se uma audiência de, pelo menos, 100 pessoas, a maioria ligada a entidades públicas e privadas envolvidas com programas espaciais.

O Brasil abre o encontro, através do Ministro de Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp, ex-presidente da AEB e ex-diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Um de seus painéis de maior impacto, sobre Desastres Naturais, será apresentado pelo Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento do MCTI, Carlos Nobre, membro da Academia Brasileira de Ciências, Presidente do Conselho Diretor do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, membro do Comitê Científico do “International Geosphere-Biosphere Programme” (IGBP) e coordenador do



Perondi: Integração aumenta eficácia

Leonel Fernando Perondi assumiu a direção do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) em 1º de junho, sucedendo a Gilberto Câmara. Formado em Engenharia Mecânica Aeronáutica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), com mestrado em Engenharia e Tecnologia Espaciais pelo Inpe e doutorado em Física Teórica pela Universidade de Oxford, Perondi atua há 30 anos no instituto. Já coordenou a área de Engenharia e Tecnologia Espacial e o programa de satélites CBERS, entre outros postos de gestão, pesquisa e desenvolvimento.

Nesta entrevista, Perondi fala dos novos desafios do Programa Espacial Brasileiro e do Inpe.

Qual sua visão sobre a nova política espacial brasileira?

Estão em curso iniciativas que buscam maior integração das atividades espaciais no país. O maior alinhamento entre AEB e Inpe, em particular, é de grande relevância para aumentar a eficácia do Programa Espacial Brasileiro, coordenado pela AEB. Há hoje uma conjunção de fatores que beneficiam muito o bom entendimento, a harmonia, a coesão e a eficácia no desenvolvimento de nossas atividades espaciais. O ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antônio Raupp, já foi presidente da AEB e diretor do Inpe, e o atual presidente da AEB, José Raimundo Braga Coelho, também

trabalhou por muitos anos no Inpe. O cenário é altamente positivo para o programa espacial brasileiro. O entendimento e a articulação entre as instituições do setor são importantes para ampliar a capacidade de ação e fortalecer o sistema como um todo.

Quais as prioridades para os próximos quatro anos?

Com o apoio da AEB, devemos ampliar os programas de P&D, revigorar a infraestrutura do programa espacial no que tange ao instituto e apoiar as áreas de clima espacial, mudanças climáticas e previsão do tempo. Também vamos adotar uma política industrial para qualificar fornecedores e

difundir novas tecnologias. De grande prioridade é o cumprimento do cronograma do CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres, na sigla em inglês), importante ação do Programa Espacial Brasileiro. O CBERS-3, integrado na China, com lançamento originalmente previsto para 2008, tem, hoje, lançamento previsto para novembro próximo. O CBERS-4, que será integrado no Brasil, deve ser lançado em 2014. O Inpe também dedicará grande atenção à área de Engenharia Espacial, fomentando e incentivando o desenvolvimento de projetos que permitam capacitação em tecnologias críticas.

Ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012

Quais são as perspectivas orçamentárias e de RH?

No Inpe, a reposição estratégica de recursos humanos é, hoje, um desafio que exige atenção maior que até mesmo a da questão orçamentária. Precisamos contratar e treinar pessoal qualificado para repor aposentadorias e não perdermos capacitação no curto e médio prazos. Levantamento recente indica que cerca de 63% do quadro de servidores poderiam se aposentar até 2020. A formação de um pesquisador ou tecnologista, para atuar com autonomia nas atividades do Inpe, requer um tempo da ordem de cinco anos. Estima-se a necessidade de 200 a 300 contratações de jovens servidores nos próximos três anos, para o Inpe manter capacitação que detém hoje.

Como o programa espacial mostra à sociedade que é importante para o desenvolvimento econômico e social do Brasil?

Os resultados da pesquisa de ciência e tecnologia têm que impactar o dia a dia do cidadão brasileiro. Os projetos do Inpe, como parte do Programa Espacial Brasileiro, vão desde atividades de ciência básica, passando por pesquisa aplicada e desenvolvimento, até o produto. Nós não apenas

buscamos a capacitação científica e tecnológica, mas também desenvolvemos as aplicações dela decorrentes. Desenvolvemos toda a engenharia de um satélite e seus instrumentos que irão gerar dados para monitorar nosso território e também ferramentas para transformar esses dados em informações relevantes em áreas como agricultura, por exemplo. Temos as atividades do CPTEC (Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos), os alertas de queimadas e eventos extremos, o monitoramento da Amazônia, a prestação de serviços à indústria nacional realizada por nossos laboratórios, entre outros. Um dos principais papéis do Inpe é o de atuar como um instrumento de política industrial, exercitada



“ Inpe vai trabalhar muito mais com a indústria ”

destacar que um dos principais papéis do programa espacial é induzir a inovação e a melhoria de produtividade da indústria, por meio do desenvolvimento de programas especificamente voltados à transferência tecnológica das instituições públicas para as empresas.

Como o Inpe se coloca frente aos desafios do desenvolvimento sustentável?

O CPTEC e o Centro de Ciência do Sistema Terrestre têm responsabilidades importantes na execução dos objetivos estratégicos da AEB e do MCTI relativos a mudanças climáticas e previsão de tempo e clima, com desafios de grande envergadura. Além das atividades desses centros do Inpe, teremos articulação com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), recentemente instalado em área do Inpe em Cachoeira Paulista. Nossa experiência em P&D nas áreas de Ciências do Sistema Terrestre, Meteorologia e Observação da Terra são fundamentais para o desenvolvimento sustentável, tendo em vista nossa capacidade de extrair e quantificar informações a partir de imagens da superfície do planeta e da atmosfera, para alimentar os modelos, a partir dos quais são geradas aplicações como os mapas de desflorestamento e de queimadas ou as previsões de tempo e clima.

Qual o papel do Inpe no projeto do primeiro satélite geoestacionário brasileiro?

Junto à AEB, o Inpe está apto e até ansioso para colaborar em várias fases do desenvolvimento do novo satélite. Vamos aplicar nossos conhecimentos e experiências no trabalho conjunto com a empresa Vísona, criada pela Embraer e Telebras para desenvolver o satélite geoestacionário, que vem abrir nova e rica etapa na história das atividades espaciais no Brasil. ■



Motor L5 solução ecológica para Acesso ao Espaço

O Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE), órgão do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), está a caminho do domínio completo da tecnologia de propulsão líquida.

Esse motor funciona com o par de propelentes oxigênio líquido (LOX) e etanol, sendo capaz de gerar 5 kN de empuxo no vácuo e utilizando-se de um sistema de alimentação por gás pressurizado, ou seja, os tanques de combustível e oxidante são pressurizados por gás inerte. O cabeçote de injeção é composto por injetores do tipo centrifugo bipropelente, dispostos em círculos concêntricos, além de orifícios próximos a parede da câmara de combustão, os quais são responsáveis por garantir que as elevadas temperaturas no interior da câmara não danifiquem o motor.

A principal finalidade do Motor L5 é o de capacitar o pessoal do IAE para o desenvolvimento de propulsores líquidos. Entretanto, o nível de empuxo foi selecionado como a melhor opção para substituir o atual quarto estágio sólido do VLS-1 (motor S44). As vantagens dessa substituição correspondem ao aumento de massa da carga-útil e melhoria na precisão de inserção em órbita, pois há possibilidade de controlar o tempo de funcionamento do último estágio.

A concepção desse motor foi iniciada em 2003, dentro do escopo do Projeto do Banco

de Provas para Propulsão Líquida, suportado com recursos do Comando da Aeronáutica, os quais foram destinados à realização de obras de infraestrutura para a operacionalização de um banco de ensaios, bem como para a fabricação de um motor foguete a propelente líquido.

Os testes do primeiro protótipo do Motor L5 ocorreram em 2005, mas foram interrompidos naquele mesmo ano, após a realização de mais de 50 ensaios a quente, com aproximadamente 400 segundos de queima, em tiros de curta duração.

Com o suporte financeiro da AEB, os ensaios desse motor foram retomados em agosto de 2011 e serviram para verificar o desempenho do L5 em condições atmosféricas (em solo), tendo sido realizadas medidas de empuxo, vazões, pressões e temperaturas em diferentes pontos das linhas de alimentação dos propelentes, bem como no próprio motor (cabeçote de injeção, câmara de combustão e tubeira).

Até o momento foram fabricados e testados dois conjuntos idênticos do Motor L5, compostos de cabeçotes de injeção e

ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012

câmara de combustão. O segundo protótipo já totalizou mais de 10 minutos de ensaios, em tiros com duração de até 2 minutos. Para essa segunda etapa, além dos ensaios de maior duração, também, foi testada uma câmara de combustão feita de liga de aço Inconel, com cerca 2 mm de espessura de parede.

O desempenho do Motor L5 foi o esperado para as condições atmosféricas (em solo), estimando-se que os parâmetros propulsivos estejam próximos aos dos previstos em projeto para o voo, ou seja, empuxo de 5 kN (0,5 t) para ambiente de vácuo.

O próximo passo no projeto do Motor L5 é o ensaio em voo, que deverá ser realizado inicialmente em um veículo suborbital VS-30, cujo 1º estágio é o propulsor S30 e o objeto de ensaio (carga-útil) será o estágio líquido com o Motor L5. Nessa configuração o foguete visa verificar o funcionamento do motor em altitude e treinar as equipes para o manuseio e operação, além de prova de conceito.

Para aplicação em veículos lançadores de satélites, o Motor L5 também apresenta

grande perspectiva não apenas para o uso no atual VLS-1, mas também para futuras versões do VLM-1, sempre em substituição ao propulsor sólido S44, possibilitando que esses veículos insiram cargas-úteis mais pesadas em órbita ao redor da Terra e de uma maneira mais precisa. Além de possuir maior eficiência energética, o tempo de queima do L5 também é maior que o de um propulsor sólido, com a vantagem de se poder interromper e reiniciar a ignição no momento que for necessário.

Outra vantagem da tecnologia de propulsão líquida empregada no L5 é que seu custo de produção chega a ser oito vezes menor do que o propulsor sólido S44, atual quarto estágio do VLS-1, além do baixo custo do etanol.

A seleção de propelentes, utilizados no L5 (oxigênio líquido e etanol), foi feita com base em alguns critérios, como por exemplo menor custo, segurança no manuseio e baixo nível de fuligem. Ressalta-se, ainda, a grande disponibilidade desses propelentes no mercado Nacional, garantindo ao Brasil a independência em relação a fornecedores

externos. A questão da disponibilidade do propelente é fundamental, pois garante a operação do foguete.

Por ser um propelente limpo e não agressivo ao meio-ambiente, o etanol também foi escolhido por atender aos objetivos do programa de lançadores do IAE, que é o de trabalhar com combustíveis mais sustentáveis e seguros.

O tema propulsão líquida é considerado de grande importância para o Comando da Aeronáutica e para a Agência Espacial Brasileira, pois além de estar relacionado ao desenvolvimento da tecnologia de veículos lançadores, que servem não só para apoiar o Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), ele é definido como estratégico para o setor espacial, conforme explicitado na Estratégia Nacional de Defesa. ■



Alcântara 2012

CLA apresenta seu cronograma de atividades com destaque para operação que testará a novíssima Torre Móvel de Integração (TMI)



Torre Móvel de Integração

O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no Maranhão, graças à sua privilegiada situação geográfica, situado a 2°18' ao sul da linha do Equador, é provavelmente o melhor lugar do mundo para lançamentos espaciais seguros, econômicos e competitivos.

O CLA hoje é parte importantíssima do Programa Espacial Brasileiro, coordenado pela AEB.

Os próximos seis meses serão marcantes para o CLA. Com 29 anos de história, completados em 1º de março, ele enfrentará grandes desafios. O maior deles, certamente, é a Operação Salina – a começar em 25 de junho próximo –, considerada um marco na retomada das atividades do Veículo Lançador de Satélite (VLS).

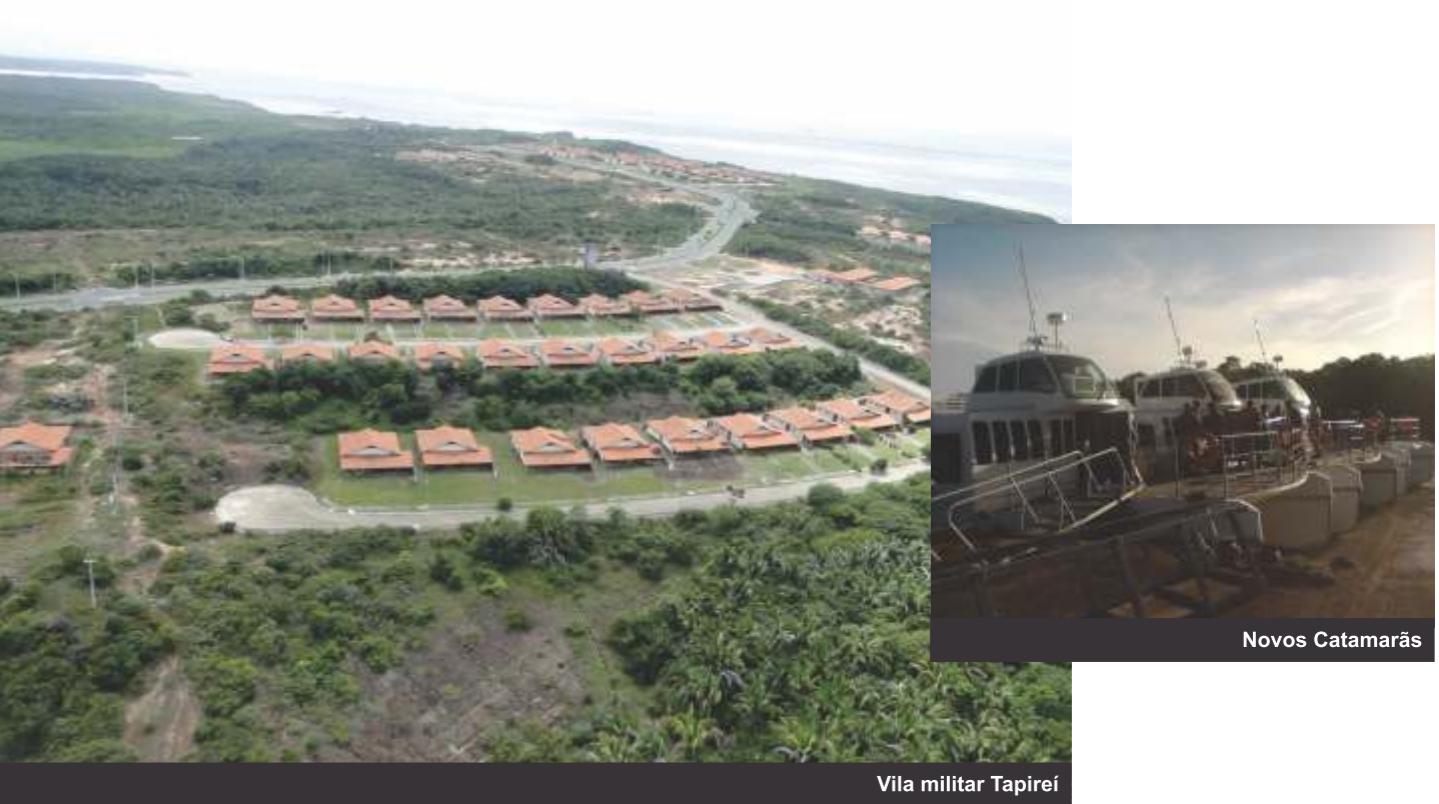
A operação consiste em acoplar um *mock-up* do VLS, totalmente inerte (sem combustível ou satélite a bordo) na nova Torre Móvel de Integração (TMI), em fase final de automatização. A missão é clara: ajustar os sistemas elétricos e de pirotecnia do veículo na torre. “A torre agora, totalmente automatizada, é bem mais segura que antes. Além disso, há melhorias, como a torre de fuga e evasão para aumentar a segurança de quem vai trabalhar no local”, relata Tenente Coronel Engenheiro César Demétrio Santos, Diretor Interino do CLA e antigo gerente dos projetos Veículo Lançador de Satélite (VLS-1) e da reconstrução da Torre Móvel de Integração (TMI). O esforço terá o apoio de organizações ligadas ao Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeroespacial (DCTA), como o Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI).

Depois da Operação Salina, será desenvolvido um programa com as equipes dos foguetes de treinamento, para testar os meios operacionais dos centros de lançamento no país. Fabricados pela empresa Avibras e desenvolvidos pelo DCTA, o Foguete de Treinamento Básico (FTB) e o Foguete de Treinamento Intermediário (FTI) têm cumprido a missão de permitir uma maior

cadência de lançamentos tanto no CLA, quanto no CLBI. Como parte do projeto intitulado FOGTREIN ou Foguete de Treinamento, os centros nacionais de lançamento – CLA e CLBI – têm mantido em média seis a oito lançamentos todos os anos desde o começo do projeto no ano de 2008. Somente entre os meses de março e maio de 2012, o CLA lançou três Foguetes de Treinamento Básico (FTB), o que corresponde a praticamente um veículo lançado por mês. Após a Operação Salina, as expectativas passarão a girar em torno do lançamento de um Foguete de Treinamento Intermediário (FTI) previsto para agosto próximo. Um veículo deste mesmo modelo foi lançado pela última vez em agosto do ano passado. Outro FTI e mais dois FTB deverão ser lançados em Alcântara até o final deste ano.

Ainda neste ano, o CLA deverá voltar a lançar a família de foguetes VS-30. O veículo tem capacidade para carregar a bordo experimentos científicos previamente selecionados pela Agência Espacial Brasileira (AEB). Especificamente para a operação agora em 2012, serão levados experimentos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) que serão posteriormente resgatados e entregues aos pesquisadores para avaliação. Por atingir altitude superior a 170 Km (apogeu), o veículo é uma importante ferramenta para observação de determinados fenômenos em ambiente de microgravidade. Além disso, dado seu desempenho de voo é possível estabelecer uma estação remota com base em Natal – RN, no CLBI para rastreamento conjunto do veículo lançado pelo CLA. A última operação do tipo em Alcântara, denominada Maracati II, ocorreu em dezembro de 2010.

Ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012



Vila militar Tapireí

Novos Catamarãs

Porque o CLA é o melhor?

Situado a 2°18' sul da linha do Equador, o Centro possui uma posição geográfica estratégica e privilegiada que favorece uma economia de até 30% nos gastos com combustível. Por estar localizado nas proximidades da linha do Equador, a energia necessária para lançar veículos ao espaço acaba sendo menor do que em pontos mais ao extremo do globo. Além disso, a baixa densidade demográfica nas redondezas e a área de dispersão no Oceano Atlântico, possibilitam uma maior segurança nas operações de lançamento. As condições climáticas favoráveis com regime de chuvas bem definidos e intensidade de ventos tolerável, associada a estabilidade geológica da região, propiciam um local adequado e sem riscos de ordem natural. A proximidade com outros importantes centros de operações espaciais (CLBI - Natal - BR/Kourou – Guiana Francesa - CSG) possibilita a realização de operações conjuntas. Por tudo isso, o CLA é considerado um dos melhores locais para realização de operações de lançamento envolvendo veículos suborbitais e satelizadores.



Foguete de Treinamento Intermediário



O complicado caminho para o espaço

CBERS-3: passo a passo até o lançamento em novembro

3, 2, 1... e lá se vai o foguete, com a missão de pôr em órbita um ou mais satélites.

Quem não é especialista ou fanático pelo espaço talvez não entenda o quanto é duro desenvolver e testar um satélite até deixá-lo no ponto para ganhar o céu.

Cada satélite tem particularidades próprias. E tudo precisa ser testado antes e não depois do lançamento. Aqui em baixo, ele pode ser corrigido. Se der problemas lá em cima, os milhões gastos na sua criação e construção podem virar fumaça. Daí que o desenvolvimento dos satélites e dos outros sistemas espaciais é como trabalho de ourivesaria: delicado, minucioso, preciso. Pode levar anos.

O novo Satélite Sino-brasileiro de Recursos Terrestres – Cbers-3 – começou a ser criado em 2003. Hoje, tem data marcadíssima para ser lançado: novembro próximo. A responsabilidade do Brasil é maior que antes. Pela primeira vez, metade dos subsistemas são produzidos pela indústria brasileira.

Um dos responsáveis pela criação e desenvolvimento do Cbers-3 é Jânia Kono, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), com longa folha de excelentes serviços prestados ao Programa Espacial Brasileiro.

Jânia Kono revela aqui, para os leitores da Revista Espaço Brasileiro, toda a trajetória do projeto, desde a prancheta, onde era apenas um monte de papéis, até o esperado lançamento, quando tem toda a chance de virar mais um avanço da cooperação espacial Brasil-China – iniciada ainda nos anos 80, como esforço pioneiro de dois países então em desenvolvimento.

O desenvolvimento

“Esse ciclo costuma ter a duração de vários anos e visa depurar os problemas de projeto

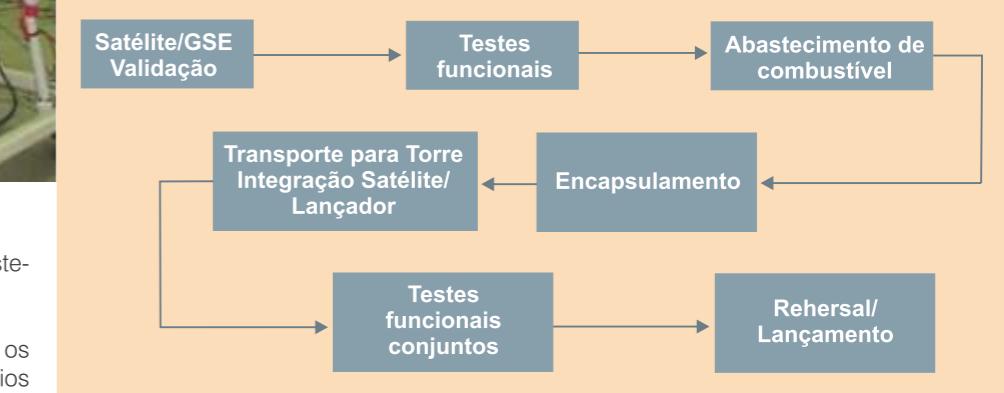
e fabricação para garantir que o satélite desempenhe perfeitamente sua missão em órbita, enfrentando o ambiente espacial extremamente hostil, ao longo de todo seu período projetado de vida útil. O Cbers-3 deve durar três anos,” explica Jânia Kono.

A indústria brasileira desenvolveu para o Cbers-3 todos estes subsistemas: Estrutura, Potência (que inclui os painéis solares), Telecomunicações de Serviço (TT&C), Câmera MUX, Câmera WFI, Gravador de Bordo (DDR), Transmissor de Dados (MWT), Coleta de Dados (DCS) e equipamentos do subsistema OBDH (CTU e RTUs).

Desde que chegou à China, o Cbers-3 já passou por nova bateria de exames e testes: análise de viabilidade, projeto preliminar, projeto detalhado, qualificação de equipamentos do satélite e produção do modelo de voo dos equipamentos dos seus subsistemas.

Integração do Sistema (AIT) Campanha de validação - Atualmente, o Cbers-3 está na fase de testes denominada AIT. Ela tem como objetivo montar, integrar e testar o modelo de voo do satélite para que seja possível identificar e corrigir problemas. Este procedimento irá demonstrar o seu funcionamento em condições ambientais que simulam aquelas que o satélite encontrará no lançamento e em órbita.

Testes Elétricos - Os testes elétricos são realizados com o satélite passando por etapas de montagem. Inicialmente, os módulos de serviço e carga útil do satélite estão separados e ao longo do trabalho são integrados e testados, progressivamente, o subsistema de potência, as telemetrias e



telecomandos e as interfaces entre subsistemas.

Na sequência, o satélite continua com os módulos separados e são instalados vários simuladores que injetam sinais nos sensores e câmeras. Neste estado são realizados os testes funcionais completos de subsistemas e sistema do satélite, assim como testes de interface com os segmentos solo/aplicação. Em um terceiro momento, os módulos são acoplados e são realizados os testes funcionais, com comunicação entre o satélite e o sistema de testes (EGSE) através de cabos e via antenas RF. Durante esta fase, também são realizados testes de simulação de voo, onde é avaliada a sequência de eventos que ocorrem durante o lançamento e as primeiras órbitas após a injeção do satélite.

Na última etapa desta fase, o satélite estará em configuração de voo, com os painéis fechados. Nesse desenho são executados os testes elétricos finais, antes do transporte do satélite para o Centro Espacial. Os testes elétricos do satélite serão concluídos na segunda quinzena de maio.

No Centro Espacial serão realizados os testes ambientais utilizando-se da câmara anecoica, câmara acústica e câmara termo-vácuo.

Câmara anecoica: realizados os testes para verificar a compatibilidade eletromagnética (EMC) entre os equipamentos do satélite e entre o satélite e o veículo lançador. Com equipamentos de suporte mecânico, o satélite será manipulado para a realização de medidas de propriedades de massa. Serão executadas medidas de massa, centro de

massa e momento de inércia. Nessa etapa, caso haja a necessidade, são colocadas massas de平衡amento para garantir a compatibilidade com o lançador e com o controle de altitude. Em seguida serão medidos os alinhamentos e é feita a instalação dos painéis solares. Com o satélite na configuração de lançamento, ele passa por testes de vibração nos três eixos para checar a robustez mecânica do satélite e de seus subsistemas e a compatibilidade dinâmica com o lançador.

Câmara acústica: em seguida, o satélite passa por teste em câmara acústica onde será exposto a níveis sonoros semelhantes ao que vai sofrer durante o lançamento. Após o teste acústico são realizados um teste de separação satélite-lançador e teste de abertura dos painéis solares. Em seguida, são retirados os painéis solares e é realizada a verificação dos alinhamentos. Durante toda esta etapa são realizados testes elétricos funcionais e testes ambientais, antes da passagem para a etapa seguinte.

Câmara termo-vácuo: Nesta câmara são realizados dois tipos de teste: Testes de balanço térmico (TBT) e o Teste de ciclagem vácuo (TCT).

- Testes de balanço térmico (TBT) – o objetivo principal é checar se o projeto térmico está funcionando de acordo com o projeto térmico e, também, ajustar os modelos matemáticos térmicos que serão utilizados

mais tarde para prever as temperaturas em várias condições orbitais.

- Teste de ciclagem vácuo (TCT) – checar o funcionamento elétrico de todo o satélite no vácuo, em temperatura alta e baixa.

Teste de balanço magnético: garantir que o momento magnético está dentro dos limites aceitáveis e que os torques devido à interação com o campo magnético terrestre, estão dentro de limites aceitáveis.

Teste sistemático de longa duração: 100h contínuas – em modo de simulação de voo – de modo a que eventuais problemas apareçam. É sabido que equipamentos eletrônicos em geral têm taxa de falha maior no inicio e final de vida.

Revisão Final de Projeto (FDR): verificar se o satélite está em condições para ser enviado para a base. A FDR está prevista para ocorrer em meados de setembro. A chegada do satélite na base de lançamento Taiyuan Satellite Launch Center (TSLC), localizada a 800Km de Beijing, está prevista para ocorrer ao final de setembro.

No TSLC é realizada a Campanha de lançamento, conforme mostrado no quadro acima.

No final destas atividades, é realizada a Revisão de aptidão ao Voo (FRR) para autorizar o lançamento. ■



Qualidade e Segurança são os focos do CLBI para este ano

Centro apresenta os principais projetos e o cronograma de atividades

Em janeiro, após dois anos à frente do Centro, o Cel. Av. Luiz Guilherme Silveira de Medeiros passou às mãos do Cel. Av. Marco Antônio Vieira de Rezende a direção do CLBI que, nas palavras do Tenente-Brigadeiro-do-Ar Ailton dos Santos Pohlmann, Diretor-Geral de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), "recebeu a nobre missão de manter o nome do país dentro do seletivo grupo das nações que dominam a arte de lançar foguetes com experimentos científicos e de rastrear engenhos aeroespaciais".

O CLBI iniciou as atividades operacionais de 2012 com o lançamento, em 29 de março, de um Foguete de Treinamento Básico (FTB), cujo objetivo foi manter a capacitação dos recursos humanos e meios operacionais, além de obter a qualificação e a certificação do foguete, cumprindo as metas do Programa Nacional de Atividades Espaciais. Essa Operação recebeu o nome de "Valentim", uma homenagem póstuma à Ten. Micheline Valentim, falecida precocemente em janeiro deste ano.

Estão previstas para este ano as operações Barreira VI e VII, respectivamente, nos meses de junho e setembro, para lançamento de mais dois FTBs; e a Operação Barreira VIII, em novembro, que objetiva lançar e rastrear um Foguete de Treinamento Intermediário/FTI, com carga útil tecnológica composta por transponder, transmissor de terminação de voo e de telemetria.

Em paralelo com essas operações, o CLBI cumpre, ainda, a missão de apoiar técnica e

operacionalmente as campanhas de lançamento que serão realizadas no Centro de Lançamento de Alcântara/CLA, bem como, realizar as atividades de rastreio referentes ao Projeto ARIANE, do convênio entre o Brasil e a Agência Espacial Europeia. Além do rastreio do ARIANE 206, em maio, estão previstos os rastreios dos lançamentos dos ARIANE 206, 207, 208 e 209 para os meses de junho, julho e agosto, respectivamente, e dos ARIANE 210 e 211, com datas a definir, e do SOYUZ VS04, também sem data definida.

Outro desafio para o CLBI neste ano é o desenvolvimento de programas voltados aos Sistemas de Gestão Integrada, cujas linhas de ação apontam para as áreas de Qualidade, Segurança do Trabalho e Meio Ambiente. Nesse sentido, já estão em fase de execução a implantação do programa de Coleta Seletiva e a criação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes/CIPA, que serão os pontapés iniciais para o início do programa de treinamento de pessoal, com foco em Qualidade e Meio Ambiente, Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, e para a realização de eventos como a Semana de Meio Ambiente e a Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (SIPAT).

Essas atividades fazem parte de uma ampla pauta de trabalho prevista pela Seção de Gestão Integrada do CLBI/SGI, com vistas à definição, junto à direção do Centro, das políticas do Sistema de Gestão Ambiental, Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional do CLBI. A SGI tem executado

essas ações em parceria com as demais seções do Centro de Lançamento, contando com o suporte técnico da equipe do projeto de pesquisa para a ampliação do Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) do CLBI, este que foi um dos cinco projetos aprovados pelo Edital 33/2010 da AEB/MCT/CNPq.

Com relação aos projetos de pesquisa financiados pela AEB com apoio do CNPq, além dos projetos de ampliação do Sistema de Gestão de Qualidade e de implantação do Museu do CLBI, o Centro conta, atualmente, com mais três ações, com o início da execução do projeto para desenvolvimento teórico e experimental de dispositivos de micro-ondas para a tecnologia aeroespacial e, ainda neste primeiro semestre, do projeto para obtenção de dados de satelização através de parâmetros de radar e do projeto de determinação dos parâmetros orbitais de satélites a partir de um radar de trajetografia.

Diante desse cenário, surgem novas necessidades em relação à infra-estrutura do Centro. Para tanto, estão sendo realizadas melhorias como a implantação de um Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) para toda a Barreira; a modernização das instalações elétricas de média tensão, devido ao intenso processo de oxidação na área do CLBI; ampliação da casa de força para atender à aquisição de três novos geradores; adequação dos portões principais (Leste e Oeste) para o controle de acesso a pedestres; a ampliação da infra-estrutura da plataforma de lançamento alternativa, com a instalação de cabeamento óptico, rede elétrica, casa de



Operação Valentim



apoio, entre outras melhorias, com previsão de término para 2013 e a construção do novo centro administrativo, este que terá três pavimentos e reunirá as três divisões administrativas do CLBI, juntamente com o novo Centro de Controle, semelhante ao existente no CLA. O projeto básico já está pronto e o início de sua execução está previsto para o próximo ano.

Segundo o diretor do CLBI, Cel. Av. Marco Antônio de Rezende, é válido ressaltar o importante papel de todo o efetivo do Centro, civil e militar, como força motriz para o cumprimento de todos os compromissos assumidos e a manutenção do legado deixado por seus antecessores. "O bom andamento das atividades depende diretamente da sinergia, seriedade, comprometimento e determinação de nosso fator humano, que resultará em um ambiente profissional, conciliador e harmônico", afirmou o diretor.

Para além do lema "Preparar, Lançar, Rastrear!!!", o CLBI, com quase meio século de criação, referenda o legado de um trabalho que soma esforços na busca pelo aprimoramento da qualidade do seu corpo técnico, no sentido de contribuir, de forma cada vez mais significativa, para o desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro. ■



Brasil cria lançador de microssatélites altamente competitivo

VLM1: um jeito simples de chegar ao espaço

O Veículo Lançador de Microssatélites (VLM-1) é um avanço da competência tecnológica brasileira, muito bem descrito pelo seu slogan, "Um jeito simples de chegar ao espaço". O antigo sonho do Programa Espacial Brasileiro está se tornando uma realidade bastante promissora, tanto para a nossa indústria como para nossa presença internacional.

O VLM-1 deve estrear em 2015, lançando o veículo de reentrada Shefex-3 (Sharp Edge Fight Experiment) da Agência Espacial Alemã (DLR) em um Voo Experimental de Alta Precisão.

Graças aos estudos e projetos anteriores, o VLM-1 foi definido com uma configuração de três estágios: o primeiro e o segundo movidos pelo motor S50 a propelente sólido, e o terceiro estágio acionado pelo motor S44, já qualificado em voo pelo foguete de sondagem VS-40. O motor S50, uma novidade, está sendo desenvolvido em conjunto pelo Instituto de Aeronáutica e Espaço, ligado ao Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (IAE/DCTA), e pela DLR. O motor mede em torno de 1,45m de diâmetro por 5m de comprimento e abriga cerca de 12t de propelente.

Será o maior propulsor fabricado no Brasil até hoje. Conterá quase o dobro da quantidade de propelente do motor S43. Com esta arquitetura, o VLM-1 é capaz de lançar um minissatélite de 200kg em órbita equatorial

de 300km de altitude, ou 180kg em órbita inclinada em 23° para missões científicas e tecnológicas, ou para missões de sensoramento remoto. Ele terá ainda uma variedade de versões, modificando-se apenas o terceiro estágio e mantendo-se inalterados o primeiro e o segundo estágios.

Na segunda versão, por exemplo, o motor S44 será substituído por um maior, que capacitará o veículo a lançar 350kg na direção da Linha do Equador, a 300km de altitude, e 100kg, em 98° de inclinação, a 600km de altitude. Haverá, ainda, versões com um quarto estágio a propelente sólido ou a propelente líquido. Outras versões ainda são possíveis. A partir de sua configuração básica, o VLM-1 se destaca pela versatilidade e pode, inclusive, realizar missões para microssatélites de Observação da Terra.

Seu projeto é do tipo "design to cost". Estudos de "trade off" em curso analisam várias soluções viáveis para subsistemas, de modo a equilibrar confiabilidade e custo. Simplicidade é a palavra chave para entender o segredo do VLM-1: configurações simples,

Ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012

soluções simples e confiabilidade implícita. O custo como um dos principais drivers do projeto levou a soluções de propulsão sólida, sabidamente de custo menor que a líquida para pequenos lançadores. A propulsão sólida tem ainda a vantagem de permitir maior responsividade, ou seja, a capacidade de colocar rapidamente um foguete em condições de lançamento – requisito importante para os programas nacionais de controle de catástrofes.

A produção a um custo reduzido cria uma real oportunidade de mercado para sua comercialização. O mercado visado é o de pequenas cargas úteis orbitais, isto é, pico, nano, microssatélites e minissatélites, além de grandes cargas úteis suborbitais. Acrescente-se a isso, como vantagem competitiva, o maior controle do cliente sobre o processo de lançamento.

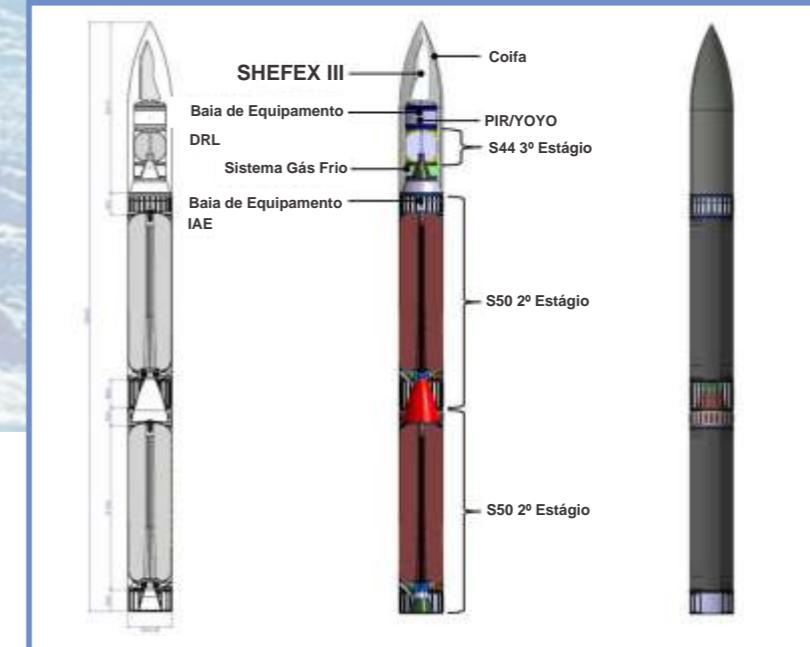
Como solução industrial, ele aplica com rigor as diretrizes de política industrial expressas no Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE): integra a indústria nacional desde o início do processo de

concepção. Da mesma forma que o primeiro satélite geoestacionário brasileiro (ver matéria nesta edição), o VLM-1 deverá ser desenvolvido por um consórcio formado por empresas brasileiras, que, no final, ficarão responsáveis por sua produção.

As soluções empregadas no projeto são totalmente compatíveis com a capacidade da indústria nacional. O produto tem alto índice de nacionalização. Toda a eletrônica dos primeiros estágios será produzida no país, inclusive a plataforma inercial e o transmissor de telemetria. A eletrônica do DLR no estágio superior será posteriormente nacionalizada.

A meta é promover a engenharia brasileira em produtos de alto conteúdo tecnológico. Assim, não só as indústrias brasileiras participantes do consórcio serão beneficiadas, mas toda a cadeia produtiva aeroespacial.

O VLM-1 visa um nicho de mercado não explorado por grandes provedores de lançamento. Sua realização virá assegurar a almejada sustentabilidade, capaz de estabilizar a indústria espacial brasileira. Isso



será reforçado pelas parcerias internacionais, que estão sendo estabelecidas tanto para o desenvolvimento, quanto para a sua comercialização.

Em suma, o VLM-1 pretende alcançar o acesso ao espaço por meio de forte redução da complexidade, estabelecendo boas parcerias internacionais e um plano de negócios que utiliza a capacidade produtiva brasileira, considerando o custo como "project driver", visando um mercado em expansão ainda subestimado e apresentando como vantagem competitiva a customização da missão de lançamento pelo cliente.

No fundo, é a repetição da estratégia de entrada no mercado da aeronave Bandeirante, em finais da década de 1960 que culminou com a criação da Embraer, realizada pelo DCTA, que hoje se constitui em relevante instituição espacial vinculada ao sistema liderado pela Agência Espacial Brasileira. ■



Imagen de satélite

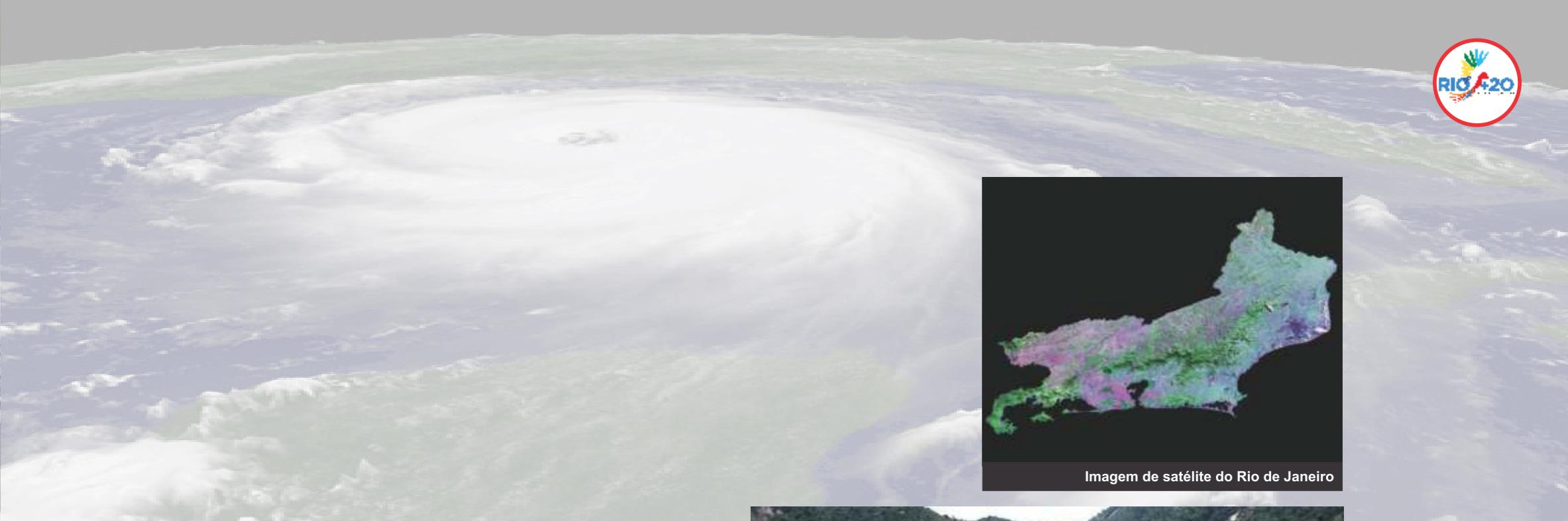


Imagen de satélite do Rio de Janeiro



Região serrana do Rio de Janeiro em 2011

Sensoriamento remoto aplicado à mitigação e monitoramento de desastres naturais

O início do século XXI registra um número elevado de desastres naturais associados a causas hidrometeorológicas.

Esses eventos provocam mortes além de grandes perdas econômicas e ambientais em todo o mundo.

De acordo com a Organização das Nações Unidas *International Strategy for Disaster Reduction* (ISDR), os desastres ocorridos em todo o planeta durante o ano de 2011 atingiram um recorde de perdas financeiras de aproximadamente 366 bilhões de dólares.

Estima-se que 201 milhões de pessoas foram afetadas em decorrência de 302 desastres registrados. Desse total de afetados, calcula-se que 106 milhões são de vítimas de enchentes/enxurradas, 63 milhões de seca e 34 milhões de tempestades. O número de vítimas fatais está estimado em aproximadamente 30.000 pessoas.

The International Disaster Database (EM-DAT) mostra que durante o período 2000-2009 o Brasil registrou o maior número de desastres naturais na América do Sul, totalizando um

número de 55 desastres. Dentro de um universo de 308 desastres observados nesse período, o Brasil contabiliza 17,86% dos desastres ocorridos no continente e apresenta um número de mortes igual a 1336 pessoas. A situação no Brasil se agrava quando comparado somente os anos de 2010 e 2011. Nesse período o número de desastres no país superou 20% de todas as ocorrências registradas no continente (quatorze ocorrências de um total de sessenta e seis). Nos anos de 2010 e 2011 foi registrado um número de morte igual a 1373 pessoas no país.

Mitigação de desastres naturais pode ser obtida fazendo uso de sensoriamento remoto, que pode mostrar características sobre a frequência esperada, caráter, e magnitude dos eventos perigosos em uma determinada área. Muitos tipos de informa-

ções que são necessárias na gestão de desastres naturais têm importantes componentes espaciais. Portanto, imagens de satélite e fotografias aéreas se tornam uma ferramenta poderosa para apoiar a gestão de desastres naturais. Sensoriamento Remoto combinado com Sistemas de Informação Geográfica podem fornecer uma base de dados a partir do qual análises de desastres ocorridos podem ser feitas. Estas análises combinadas com outras informações sócio-econômicas podem produzir mapas de risco, indicando quais as áreas que são potencialmente perigosas. A identificação de áreas de risco deve ser o alvo principal para os tomadores de decisões.

Entre todos os tipos de desastres que ocorrem no Brasil, as inundações e deslizamentos de terra são os mais danosos, pois podem afetar pessoas, infraestrutura e o

ambiente natural. Estes processos Hidrodinâmicos e Geodinâmicos ocorrem de diferentes maneiras e em vários ambientes. Eles são perigosos uma vez que a energia cinética associada ao rápido escoamento dos rios e intenso fluxo de detritos das encostas podem causar mortes e muitos prejuízos econômicos. Enchentes e movimentos de massa são geralmente causados por longos períodos de chuva que produzem acumulação de grandes valores de precipitação, seguido de uma precipitação extremamente intensa que ocorre em um curto período de tempo.

Os danos causados por inundações e deslizamentos de terra podem ser mitigados se os planejadores e tomadores de decisão tiverem um sistema inteligente para prever a ocorrência de tais processos hidrometeorológicos, e também para identificar as áreas

que serão afetadas. Neste caso, o sensoriamento remoto pode ser utilizado para analisar a topografia, o uso da terra e as outras características da superfície. Por outro lado, o sensoriamento remoto da atmosfera pode ser usado para fornecer informações sobre a quantidade de chuva e algumas características de quão grave é um evento de precipitação que pode desencadear um desastre natural.

O uso de sensoriamento remoto como uma ferramenta para apoiar os interessados e tomadores de decisão serão demonstrados na apresentação. Algumas particularidades como a identificação de tempo severo, mapeamento de áreas de risco, levantamento da topografia, planejamento urbano e outros serão ilustrados com exemplos de imagens atmosféricas e da superfície.



Brasil constrói seu primeiro satélite geoestacionário

Parceria público-privada lidera a construção do 1º satélite geoestacionário brasileiro de comunicação, que servirá ao Plano Nacional de Banda Larga e ao Ministério da Defesa.

A nova aliança – Formada pela empresa privada Embraer, com 51% das ações, e pela empresa mista Telebras, do Ministério das Comunicações, com 49%, ela tem o apoio técnico da Agência Espacial Brasileira (AEB) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

A nova empresa chama-se Visiona Tecnologias Espaciais S.A. e tem como seu primeiro presidente Nelson Krahenbuhl Salgado, indicado pela Embraer.

O projeto, gerido pela nova empresa nacional, beneficiará a indústria espacial brasileira com ganhos tecnológicos e o desenvolvimento de elementos importantes do sistema.

A empresa subcontratará, nos mercados internacional e nacional, as partes constituintes do sistema, tanto do segmento espacial quanto do segmento do solo. Ela, também, contratará os serviços de lançamento do satélite.

O novo satélite deve orbitar em 2014. Utilizará a banda Ka para levar banda larga a mais de 1.200 municípios brasileiros, hoje sem acesso à Internet. E atuará também na banda X para conduzir as comunicações estratégicas das Forças Armadas e do próprio governo brasileiro.

As necessidades estratégicas – O Ministério da Defesa e as Forças Armadas contam, hoje, com o Sistema de Comunicações Militares por Satélite (Siscomis), concebido nos anos 80 e em

operação desde 1994. O subsistema de banda X do Siscomis começou a funcionar no ano 2000, com nove terminais e uma antena central do sistema, instalada em Brasília.

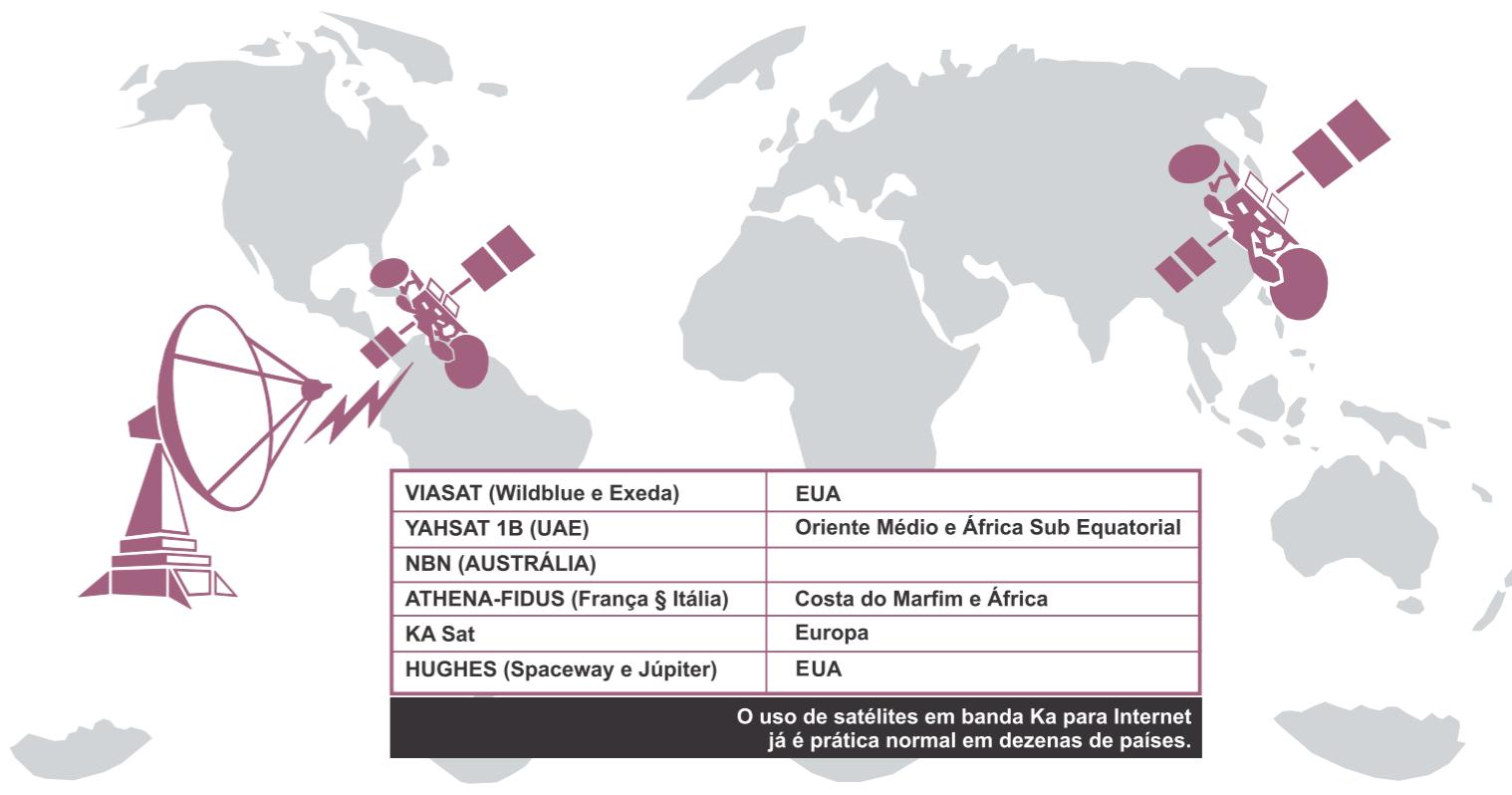
A faixa de frequências da banda X, situada entre 8GHz e 12GHz, destina-se ao uso militar em, praticamente, todos os países do mundo, inclusive no Brasil. A banda X, sendo de uso militar, tem a vantagem de não precisar de coordenação para cada ativação de terminal.

Hoje, o Siscomis utiliza os satélites C1 e C2 da empresa Star One, controlada por um grupo mexicano. Essa situação torna o Brasil vulnerável a interrupções dos serviços de comunicação por motivos comerciais ou geopolíticos. E vulnerável, também, à perda do sigilo que as comunicações de estratégicas devem naturalmente preservar.

Como são as bandas Ka e X? – A principal vantagem da banda Ka é sua largura, de 2,5 GHz contínuo, no enlace que desce até o usuário (17,7 a 20,2GHz). Ela é alocada pela União Internacional das Telecomunicações (ITU), organização intergovernamental, que coordena a distribuição de posições orbitais e respectivas frequências, e também pela Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

A largura da banda é vital para os serviços de alta velocidade. A faixa alocada para satélites em banda Ku, por exemplo, é de apenas 500 Mhz (11,7-12,2GHz) no link de descida. A segmentação da área de cobertura em feixes também aumenta a capacidade do satélite.

Ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012



Isso permite a reutilização de frequências e maior ganho das antenas em cada feixe.

O novo satélite brasileiro será acessado diretamente por provedores de serviços de Internet (ISP), que deverão, por sua vez, atender aos usuários individuais, obedecendo às diretrizes e aos custos fixados pelo Plano Nacional de Banda Larga (PNBL).

O PNBL tem meta estratégica: oferecer comunicações rápidas e eficientes, a preços acessíveis, a todos os brasileiros. Isso promove a inclusão digital e social. E garante a presença do Estado e seus benefícios em todo o país, conectado com os serviços de Governo Eletrônico.

Quem administra o projeto? – O Comitê Diretor de Projeto (CDP) é seu mais alto nível decisório. Ele aprova os planos, orçamentos, cronogramas. Seus membros representam os principais interessados e clientes do projeto, isto é, três Ministérios: das Comunicações, da Defesa e da Ciência, Tecnologia e Inovação. Ao Comitê Diretor reporta-se o Escritório de Projeto (EP), composto por órgãos técnicos do governo: Agência Espacial Brasileira (AEB), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), Ministérios da Defesa e das Comunicações e Telebras. O Escritório de Projeto prepara a documentação técnica do projeto e acompanha o seu cumprimento, nas áreas administrativa e técnica, mantendo permanente contato com as equipes técnicas da nova empresa.

Áreas de competência do consórcio – A

nova empresa está comprometida a dominar know-how, conhecimentos e tecnologias, sobretudo nas seguintes áreas:

- Projeto dos elementos do sistema: satélite (plataforma e carga-útil de comunicações) e segmento solo;
- Gerenciamento de projetos complexos;
- Garantia da qualidade, gerenciamento de configuração e análises de risco;
- Análise de missão (órbita, altitude, lançamento);
- Engenharia de sistemas espaciais;
- Desenvolvimento de simuladores de alta fidelidade;
- Integração e testes de equipamentos, subsistemas e sistemas completos;
- Suporte ao lançamento e primeiras órbitas; e
- Operação.

Engenheiros e técnicos residentes deverão permanecer nas instalações de cada empresa fornecedora, acompanhando as revisões do projeto, testes, discussões e análises, assegurando que o contrato seja cumprido dentro do prazo e dos custos previstos.

Dominar tecnologias críticas – Caberá à AEB, ao Inpe e à nova empresa selecionar as tecnologias críticas e estratégicas que o Brasil precisa dominar. Tais tecnologias serão desenvolvidas – com financiamento da AEB e da FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação) – por companhias da indústria espacial – futuros fornecedores de equipamentos, partes, materiais e processos da nova empresa.

A estratégia de capacitação e absorção tecnológica, baseada no trabalho conjunto entre a nova empresa e os fornecedores estrangeiros, bem como no desenvolvimento tecnológico realizado pelas empresas da indústria espacial local, permitirá que o segundo satélite de comunicações e outros satélites do Programa Espacial Brasileiro sejam também desenvolvidos e integrados pela nova empresa e pela cadeia produtiva espacial nacional, com apoio e participação do Inpe e de seu Laboratório de Integração e Testes (LIT).

Modelo para outros projetos – A gestão multiministerial, com participação de empresa privada industrial como *prime-contractor* (contratante principal), adotada para a construção do primeiro satélite geoestacionário brasileiro, servirá de modelo para outros projetos como, por exemplo, o do satélite meteorológico.

As empresas integradoras fortalecerão as cadeias produtivas por meio de subcontratos com empresas de pequeno e médio porte, além de incentivar o surgimento de novos fornecedores e atrair parceiros de outras áreas industriais. Essas empresas virão, ainda, preservar e usar as competências e infraestruturas disponíveis em órgãos governamentais, como o Inpe e o Departamento de Ciência e Tecnologia da Aeronáutica (DCTA), para agregar valor e qualidade aos contratos comerciais.

Com esta nova dinâmica, espera-se que o Brasil adquira independência tecnológica, algo fundamental para o do setor espacial. ■



O Programa Ciência sem Fronteiras (CsF), projetado, entre outros fins, para dar ao Brasil os engenheiros de que precisamos até 2020, foi lançado pelo Governo Federal em julho de 2011, e deve conceder 101 mil bolsas de estudos para a pós-graduação de brasileiros nas melhores instituições de ensino do mundo, nos próximos quatro anos.

O Programa CsF deve também enriquecer de recursos humanos bem preparados a nova fase do Programa Espacial Brasileiro (PEB), graças às suas 18 áreas prioritárias comprometidas com ciências exatas.

Outra valiosa vertente do CsF é a atração de grandes especialistas estrangeiros – entre eles alguns ganhadores do Prêmio Nobel – para o desenvolvimento conjunto de pesquisas no Brasil. Destaca-se também o “repatriamento” de brasileiros que hoje atuam no exterior. Esse retorno de pessoas competentes deve repercutir de modo muito positivo no PEB.

Muitos brasileiros contratados pela NASA, a agência especial dos EUA, têm demonstrado interesse em regressar ao país e envolver-se com nossas atividades espaciais.

Espera-se ainda que o CsF atraia muito mais estudantes pré-universitários para as engenharias, entre as quais a engenharia espacial, hoje aberta a novas chances profissionais. O curso de Engenharia Espacial da Universidade de Brasília (UnB) já está dando um aporte de peso ao setor,

inclusive com dez estudantes estagiando em instituições e empresas espaciais da Ucrânia. O curso também firmou acordo com o Sistema de Navegação por Satélites da Rússia (GLONASS) para a instalação na UnB de uma estação experimental que será muito útil para os estudantes.

Conte-se ainda com as vantagens da construção do primeiro satélite geoestacionário brasileiro de telecomunicações, que vai ampliar o Programa Nacional de Banda Larga e levar o acesso digital a centenas de municípios brasileiros hoje ainda desligados da Internet, além de estabelecer a indispensável comunicação entre órgãos do governo e das Forças Armadas. O desenvolvimento desse satélite e de outros satélites a serem construídos em iguais bases virá aumentar a demanda por um contingente mais robusto de engenheiros qualificados para o PEB, englobando fortemente o setor privado. Esse setor exatamente terá condições de absorver um volume considerado de bolsistas do CsF.

Afinal, 26 mil bolsas do total oferecido pelo programa será patrocinado pelo empresariado. ■

Ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012

Ciência sem Fronteiras vai beneficiar Programa Espacial

O SSP será realizado nas dependências do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), em São José dos Campos, São Paulo, entre 17 de junho a 17 de agosto de 2013.

Estudantes de diversos países, inclusive do Brasil, participarão do importante evento, assistindo a conferências e aulas sobre todos os temas práticos e teóricos relevantes para o desenvolvimento das atividades espaciais em todos os países.

O programa incentiva o desenvolvimento inovador das atividades espaciais para fins pacíficos, buscando o avanço do conhecimento e a melhoria das condições de vida em cada recanto da Terra. Além das aulas teóricas e práticas, serão realizadas visitas técnicas a outras instituições e empresas privadas dedicadas ao espaço.

Estão previstas ainda atividades abertas ao público em geral, como oficinas e workshops com a presença de astronautas e personalidades internacionais.

A ISU, criada nos Estados Unidos em 1987, tem um campus central em Estrasburgo, na França, onde promove cursos de mestrado, de cerca de um ano sobre as mais importantes questões espaciais. E todos os anos, desde 1988, ela leva seu programa (SSP), de dois a três meses, a diferentes universidades e instituições de pesquisa do mundo inteiro. Na América do Sul, o SSP já teve lugar em Valparaíso, no Chile, no ano 2000, e vai chegar ao Brasil agora em 2014. Neste ano, o programa é ministrado nos Estados Unidos, no Kennedy Space Center, da NASA.

A realização da SSP no Brasil é uma excelente

oportunidade de reunir especialistas de todo o mundo e destacar as iniciativas, projetos e programas nas áreas de aplicações, engenharia e ciências espaciais, com foco na cooperação internacional.

Dedicado a formar futuros líderes da comunidade espacial, o SSP é um treinamento de alto nível, baseado no Princípio 3 I's da ISU: Internacional, Intercultural e Interdisciplinar. As atividades teóricas e práticas abrangem Engenharia de Sistemas, Ciências Físicas, Ciências da Vida, Espaço e Sociedade, Política e Direito Espacial, Aplicações de Satélites, Negócios e Gerenciamento. Como trabalho de conclusão do programa, os estudantes devem criar, desenvolver e documentar um projeto capaz de ser implementado. Mais informações: www.isunet.edu ■



Brasil recebe Universidade Internacional do Espaço

A International Space University (ISU) está chegando ao Brasil para promover seu renomado Programa de Estudos Espaciais (Space Studies Program – SSP13).

O SSP será realizado nas dependências do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), em São José dos Campos, São Paulo, entre 17 de junho a 17 de agosto de 2013. Estudantes de diversos países, inclusive do Brasil, participarão do importante evento, assistindo a conferências e aulas sobre todos os temas práticos e teóricos relevantes para o desenvolvimento das atividades espaciais em todos os países. O programa incentiva o desenvolvimento inovador das atividades espaciais para fins pacíficos, buscando o avanço do conhecimento e a melhoria das condições de vida em cada recanto da Terra. Além das aulas teóricas e práticas, serão realizadas visitas técnicas a outras instituições e empresas privadas dedicadas ao espaço. A realização da SSP no Brasil é uma excelente

**SB
PC** 64ª Reunião Anual da SBPC
22 a 27 de Julho de 2012 | UFMA | São Luís, MA



CIÊNCIA, CULTURA E SABERES TRADICIONAIS PARA ENFRENTAR A POBREZA.
www.sbpnet.orgbr/saoluis



Programa Espacial: mutirão de Ministérios

Marco Antonio Raupp, Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação

O Programa Espacial Brasileiro não pertence apenas ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Ele é executado pela Agência Espacial Brasileira (AEB), mas pertence, acima de tudo, ao governo brasileiro, o que inclui os Ministérios que o compõem, como o das Comunicações, da Defesa, da Agricultura, do Meio Ambiente, da Integração Nacional, das Minas e Energia, da Educação, da Saúde e todos os que têm necessidade de atividades espaciais no cumprimento de suas obrigações e programas.

Os Ministérios das Comunicações e da Defesa já participam do projeto do primeiro satélite geoestacionário brasileiro de telecomunicações, a ser construído pela companhia público-privada Visiona Tecnologias Espaciais Ltda, joint venture criada em boa hora pela Telebras, empresa pública, e pela Embraer, empresa privada. O novo satélite irá prestar serviços inestimáveis aos dois Ministérios. Ele ampliará em grande escala o Programa Nacional de Banda Larga, levando a inclusão digital às regiões remotas do país ainda sem acesso à Internet. O equipamento também dará mais segurança e eficiência às redes de comunicação entre órgãos do Governo Federal e das Forças Armadas, hoje obrigadas a alugar transponders de satélites de empresas multinacionais. Além do mais, habilitará o país a vigiar melhor nossas fronteiras e nossas regiões mais ricas em recursos naturais.

Ao mesmo tempo, já há conversas com o Ministério da Agricultura sobre possibilidade de construir em conjunto, um satélite meteorológico, indispensável às áreas agrícolas e pastoris, que precisam ser precisas e competitivas. Esse satélite – de enorme utilidade aos esforços emergenciais de alerta, prevenção e redução dos desastres naturais – também poderá ser produzido por nossas empresas, até em parceria com empresas de outros países, se necessário.

O Brasil, com mais de oito milhões de km², é o quinto maior país do mundo em extensão territorial, depois da Rússia (17 milhões), Canadá (quase 10 milhões); China (9,595 milhões); e Estados Unidos (9,519 milhões). Com 12% dos recursos hídricos mundiais, o

país é um dos mais bem servidos de água, no entanto, ainda necessita aproveitar melhor essa riqueza. Este recurso é o elemento-chave da estratégia brasileira para promover o crescimento sustentável e construir uma sociedade mais igual e inclusiva.

Outro privilégio brasileiro, que confere enorme responsabilidade, é possuir a maior biodiversidade de flora e fauna do planeta. Por isso é preciso conhecer palmo a palmo o território nacional e suas imensas riquezas naturais. É necessário proteger, enriquecer e usar, de modo mais sustentável, o meio ambiente, os biomas e os mananciais em solo, subsolo, rios e oceano.

Tudo isso significa o desenvolvimento de mais satélites de observação da Terra. São eles que nos colocam desafios tecnológicos maiores, como os de observação à distância. Há que contar com novos tipos de sensores, em especial sensores radar, importantíssimos na Amazônia e na guarda de nossas fronteiras, pois ignoram nuvens e intempéries. São claramente projetos para serem executados em parceria com diferentes Ministérios e múltiplos órgãos federais e estaduais.

Trata-se, portanto, de um grande e inovador mutirão. Esse é o nome. E, por sua relevância neste momento, ele demanda uma estrutura interministerial, um Conselho Nacional de Política Espacial, liderado pela Presidente Dilma Rousseff, capaz de planejar o conjunto de projetos e atividades espaciais necessárias aos diversos setores, mobilizar os recursos humanos e financeiros exigidos e acompanhar sua execução. A ideia chega em boa hora. Este é o momento de promover uma revolução espacial em nosso país. ■

Ano 5 - Número 13 Janeiro/Junho 2012

As duas agências firmaram um memorando de entendimento para examinar a viabilidade do projeto. Assinado em 30 de maio pelo Presidente da AEB, José Raimundo Braga Coelho, e o Diretor Presidente ANA, Vicente de Andreu Gillo, o acordo dá início ao estudo sobre a viabilidade de desenvolver um microssatélite para missão de coleta de dados hidrometeorológicos.



Ministra do MMA e o Presidente da AEB assinam memorando de entendimento

Microssatélite hidrometeorológico à vista

Agência Espacial Brasileira e Agência Nacional de Águas querem construir um microssatélite especializado

O equipamento deverá avaliar a compatibilidade e expansão do atual sistema de coleta de dados ambientais usados no Brasil, criado ainda nos anos 90. A ANA é a principal usuária do sistema e depende dele para monitorar o volume de água e o balanço hidrológico dos reservatórios de água. O estudo incluirá a parte espacial, a de solo e o lançador.

O estudo será conduzido por um grupo de

trabalho formado por técnicos das duas agências e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). A equipe deverá propor cronogramas, necessidades de recursos financeiros e a divisão de responsabilidades entre as partes. O estudo está prometido para outubro deste ano. É a primeira vez que a AEB buscará soluções para atender a demanda de outros órgãos governamentais. Isso lhe abre uma nova e ampla perspectiva de trabalho. ■



microssatélite

O termo microssatélite é usualmente aplicado para designar um satélite artificial com uma massa entre 10kg e 150kg. Alguns projetos envolvendo satélites desse tipo têm microssatélites operando juntos ou em grupos (swarms). O termo pequeno satélite também é usado para satélites deste porte. A tecnologia utilizada é mais simples do que a dos grandes satélites deste porte. A tecnologia utilizada é mais simples do que a dos grandes satélites, podendo-se, por exemplo, utilizar componentes "off the shelf".



A todo vapor

Assessoria de Comunicação da Binacional Alcântara Cyclone Space (ACS)

Construção do Sítio de Lançamento da Binacional Alcântara Cyclone Space está acelerada, e previsão do primeiro lançamento é fim de 2013.

As obras de construção do Sítio de Lançamento da Binacional Alcântara Cyclone Space (ACS), em Alcântara, no Maranhão, estão caminhando a passos largos. É de lá que a empresa binacional será responsável pela operação de lançamento de satélites utilizando o veículo Cyclone-4. A previsão é que o primeiro voo do veículo lançador – denominado “voo de qualificação” – ocorra no final de 2013. Até lá, os dias e noites em Alcântara serão de muito trabalho e muitas realizações.

O prédio para montagem, integração e teste de carga útil (TC-100), que fica no Complexo Técnico do Sítio de Lançamento (TC – Technical Complex, na sigla em Inglês) e pode ser visto ao final desta página, é uma das partes da obra que estão mais adiantadas. Lá serão preparados os satélites para o voo, que sairão prontos – já encapsulados na unidade de carga útil – para se acoparem aos estágios propulsores do Cyclone-4 no prédio contíguo, o TC-200.

O prédio retratado na foto acima é o LC-600 e fica no Complexo de Lançamento (LC – Launch Complex, na sigla em Inglês). Nele

fica armazenado o combustível que será automaticamente transferido (ou “bombeado”) para dentro do Cyclone-4, horas antes do lançamento. O detalhe interessante da foto é que esse prédio fica embaixo do solo. Repare no tamanho da escavação que foi feita para sua construção.

Outra obra adiantada é a do prédio TC-200, que será usado para montagem, integração e teste do veículo lançador. Ele também fica no Complexo Técnico do Sítio de Lançamento. É ali que será feita a integração final do veículo lançador Cyclone-4: o gigante de 40 metros será, enfim, montado neste prédio antes de ser levado para o Complexo de Lançamento.

Mais um prédio que ficará “enterrado”, assim como o LC-600 e principais instalações próximas ao ponto de decolagem, será o LC-900. Este edifício também fica no Complexo de Lançamento, bem perto de onde partirá o Cyclone-4. Essa edificação é a estação de bombeamento do sistema automático de combate a incêndio por espuma. Trocando em miúdos: é de onde se combaterá, com espumas, eventuais incêndios na plataforma de lançamento. ■



Ano 5 - Número 3 Janeiro/Junho 2012



Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI)
Radar de telemetria