

# ESPACO

## BRASILEIRO

CIÊNCIA & TECNOLOGIA  
NA SUA ESCOLA



Viaje nesta idéia!



Ministério da  
Ciência e Tecnologia



AGÊNCIA ESPACIAL BRASILEIRA

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

## CONTAGEM REGRESSIVA

# A nova TMI

Novo projeto: usina de reciclagem em Alcântara (pág. 28)





Falésias que originaram o nome “Barreira do Inferno”, em Natal (RN)

**Entrevista** O pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Eduardo Assad fala sobre sua parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e sobre o uso de satélites pela Embrapa.

**AEB** Presidente da Agência Espacial Brasileira (AEB) analisa Programa Espacial Brasileiro desde que assumiu a presidência da AEB, em fevereiro de 2008.

**Inpe** Saiba como funciona o sistema de monitoramento de qualidade do ar do Inpe que é considerado um dos mais precisos do mundo.

**DCTA** Mais de 15 mil pessoas de todo o país visitam anualmente o Memorial Aeroespacial Brasileiro (MAB), instalado em uma área de 175 mil metros quadrados, em São José dos Campos (SP).

**IAE** Instituto de Aeronáutica e Espaço desenvolve motores bobinados para Veículo Lançador de Microsatélites (VLM). Ensaios com os motores devem ser realizados em 2011.

**CLA** Sala de Controle do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) é modernizada como parte do processo de renovação tecnológica pelo qual passa o centro.

**CLBI** Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) e Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) assinam Acordo de Cooperação para promover cooperação técnica, científica e educacional entre as instituições.

**Opinião** A indústria nacional e a formação de Recursos Humanos para a área espacial são temas dos artigos de opinião desta edição.

**ACS** A binacional Alcântara Cyclone Space inaugurou, em 9 de setembro, Pedra Fundamental que marca, simbolicamente, o início das obras de construção de seu complexo espacial.

**Indústria** Aviões de pequeno porte não-tripulados são mais uma alternativa para a segurança do país.

**Meio ambiente** Usina de tratamento de resíduos sólidos será construída, em 2011, em Alcântara, e reciclará lixo da cidade e do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA).

**Geral** Brasil terá mais uma astronauta. Veronique Koken voará, em 2012, por missão privada americana.

5

8

10

12

14

18

20

22

24

26

28

30



12

**Capa** Nova Torre Móvel de Integração (TMI), projetada para o Veículo Lançador de Satélites, está pronta. A plataforma é uma das mais modernas do mundo.



16



**Capacitação**

Servidores da AEB participam de curso oferecido pela Agência Espacial Americana (Nasa, sigla em inglês), nos Estados Unidos.

16

15

Neste número



Na última edição da Espaço Brasileiro de 2010, o leitor poderá saber detalhes da nova Torre Móvel de Integração (TMI), do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), que está pronta. O projeto inicial foi revisto e, agora, o Brasil possui uma das plataformas mais modernas do mundo para veículos espaciais do porte do Veículo Lançador de Satélites (VLS) - capaz de colocar cargas úteis de até 380 quilogramas em órbita baixa. Além de moderna, a TMI é segura . Os testes com a plataforma e a capacitação de pessoal começarão em 2011.

Há outras novidades no CLA. Uma delas é a modernização da Sala de Controle, que concentra a coordenação geral, operacional e a gerência de segurança de voo dos foguetes lançados do CLA. A sala já está em funcionamento. A outra é uma usina de resíduos sólidos que será construída em Alcântara e reciclará o lixo gerado no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no sítio do Cyclone IV e no município.

A revista traz análise dos dois últimos anos da gestão do presidente da Agência Espacial Brasileira (AEB), Carlos Ganem. Entre os vários tópicos estão os acordos internacionais assinados, a revitalização dos centros de lançamento e a reconstrução da marca AEB frente a parceiros internacionais.

Ainda nesta edição, uma matéria sobre os aviões de pequeno porte não-tripulados desenvolvidos pela indústria nacional. Conheça, também, o sistema de monitoramento de qualidade do ar do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), considerado um dos mais precisos do mundo.

A equipe de comunicação da AEB deseja a todos uma boa leitura, um feliz Natal e um 2011 repleto de realizações.

**Márcia Nogueira**



**Coordenação de Comunicação Social**  
Jornalista responsável  
Márcia Nogueira (MTB 95483/0035)

**Conselho Editorial**  
Márcia Nogueira (Presidente)  
Meireluce Fernandes  
Benjamim da Silva M. Correia Galvão

Virginia P. C. P. da Luz  
Carlos Eduardo Quintanilha  
Edmery de Lima Lins

**Consultoria Editorial**  
Ubirajara Jr.

**Colaboradores**  
Raissa Lopes (CCS/AEB)  
Leandro Duarte (CCS/AEB)  
André Barreto (ACS)

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

**Fotos**  
Ricardo Labastier  
e divulgação

**Tiragem**  
10 mil

**Publicação trimestral**  
Distribuição gratuita

*A revista Espaço Brasileiro é uma publicação trimestral, distribuída gratuitamente por meio de mailing selecionado. Estão autorizadas a responder pela publicação ou fazer alterações apenas as pessoas que fazem parte do conselho editorial. 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 70610-200

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010



Eduardo Assad

*Em 1987, o pesquisador Eduardo Delgado Assad, teve seu primeiro contato com uma instituição espacial brasileira, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Desde então, tem aliado seu trabalho na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) com o Programa Espacial Brasileiro. Juntamente com o Inpe, o pesquisador participou da primeira análise de informações do satélite norte-americano National Oceanic Atmospheric Administration (Noaa) e da implementação do Sistema Integrado de Geoprocessamento e Processamento de Imagens (Spring).*

*Assad é mestre e doutor em Agroclimatologia e em Sensoriamento Remoto. Há 25 anos na Embrapa, foi coordenador geral das pesquisas na Embrapa Cerrados por 17 anos, chefe-geral da Embrapa Informática Agropecuária e é responsável, atualmente, pelo Laboratório de Modelagem Ambiental, onde trabalham 20 pessoas entre pesquisadores bolsistas e estagiários. Criou o laboratório de biofísica ambiental, com importante apoio científico do Inpe.*

*Em entrevista à revista Espaço Brasileiro, Assad fala sobre sua parceria e da Embrapa com o Inpe, sobre o uso de imagens de satélites pela Embrapa e opina sobre como o Programa Espacial Brasileiro pode ajudar a área de pesquisa e tecnologia da Embrapa*

**Como surgiu a parceria do senhor e da Embrapa com o Inpe? O que já foi feito até agora?**

Minha parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) começou quando conheci o diretor geral à época, Márcio Barbosa, num encontro de sensoriamento remoto no Quênia, África, em 1986. Lá, ele se interessou por minha tese de doutorado e me convidou para trabalhar no Inpe. Antes disso, já estava estabelecendo contatos com o pesquisador Alberto Setzer, para estreitarmos parcerias científicas. Voltei para o Brasil um ano depois e fui contratado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) para atuar na Embrapa Cerrados. Logo depois, em 1987, participei de uma banca de doutorado no Inpe, quando conheci os trabalhos que estavam sendo realizados. Desde então, fizemos muitos trabalhos em parceria. O primeiro trabalho foi, ainda em 1987, com a primeira análise de informações do satélite norte-americano National Oceanic Atmospheric Administration (Noaa). Logo depois, soube que o Inpe iria desenvolver o primeiro Sistema de Análise de Imagem e Sistema de Informação Geográfica - o Sitim/SGI-, em 1988. Imediatamente, me integrei a essa equipe. O Inpe começou a incentivar, naquela época, a montagem dos centros regionais de sensoriamento remoto e a Embrapa candidatou-se para ser um desses centros – nessa época eu estava na Embrapa Cerrado, em Brasília. A Universidade de Brasília (Unb) também era candidata. Entendemos que era melhor para o centro que ficasse sediado na UnB porque, assim, poderia formar mais pessoas e nós



// A Embrapa tem em sua estrutura 16 unidades que trabalham com sensoriamento remoto e geoprocessamento. //

// A Embrapa e o programa espacial têm tudo para ficarem bem colocados na corrida espacial. //

poderíamos trabalhar com elas. E foi o que fizemos. Ganhamos uma boa parceria com o Inpe e uma excelente parceria com a UnB, e começamos a trabalhar intensamente na melhoria e nos testes do Sitim/SGL. Com a evolução, o Sitim/SGL migrou para o Sistema Integrado de Geoprocessamento e Processamento de Imagens (Spring). Em relação ao Spring, tínhamos uma parceria privilegiada no que dizia respeito à evolução e manutenção da ferramenta. Um dos principais resultados dessa intensa parceria foi o desenvolvimento e implementação, em todo território nacional, do Zoneamento Agrícola do Brasil, uma política pública totalmente baseada em tecnologias nacionais, originária dos laboratórios da Embrapa e do Inpe.

#### Quais são os projetos futuros com o Inpe?

Atualmente, a Embrapa coordena a sub rede Clima e Agricultura, que faz parte da Rede Clima do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e é coordenada pelo Inpe. Há, também, um trabalho muito próximo com Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (Cptec) do Inpe, com importante parceria com nosso sistema Agritempo, desenvolvido pela Embrapa e a Universidade de Campinas (Unicamp). Numa outra vertente, todos os trabalhos de mudanças climáticas e agricultura desenvolvidos nos laboratórios da Embrapa utilizam os resultados dos modelos fornecidos pelo Inpe, no Centro de Ciências do Sistema Terrestre (CCST).

#### Como é feito o uso de satélites pela Embrapa?

A Embrapa tem em sua estrutura 16 unidades que trabalham com sensoriamento remoto e geoprocessamento. Por exemplo, a Embrapa Florestas usa o sensoriamento remoto para ajudar no monitoramento de florestas; A Embrapa Solos o usa como ferramenta auxiliar no mapeamento de solos; a Embrapa Cerrados para avaliar a cobertura do solo e a produtividade de pastagens; a Embrapa Soja utiliza as imagens para monitorar a ocupação de soja no Brasil. Resumindo, várias unidades da Embrapa usam imagens de satélites como informação auxiliar para seus trabalhos efetivos de campo e de laboratório. Eu sou da Embrapa Informática, que usa imagens de satélites para avançar em pesquisas de modelagem ambiental e mudanças climáticas, no Laboratório de Modelagem Ambiental em que trabalham oito doutores e 12 estagiários, além de uma parceria com grupo de especialistas da Universidade de Campinas (Unicamp), com quatro doutores e 20 estagiários.

#### Quais satélites prestam serviço para a Embrapa? Levando em consideração as necessidades da Embrapa, em que tipo de satélite o Brasil deve investir?

Nós, na Embrapa Informática, trabalhamos muito com o National Oceanic Atmospheric Administration (Noaa), Modis, Land Remote Sensing Satellite (Landsat), o Satélite Sino-brasileiro de Recursos Terrestres (Cbers),

além da família de satélites alemão Rapideye. O Brasil deve tentar desenvolver satélites de média a alta resolução espacial, com alta resolução temporal (também conhecida como tempo de revisita). Se isso não for feito, haverá dificuldades da Embrapa em utilizar as imagens para monitorar a agricultura brasileira.

#### Qual o impacto direto dos serviços da Embrapa no dia-a-dia da população? Quem são os mais beneficiados?

Não sei dizer o impacto direto. Não é como o Programa de Desmatamento da Amazônia

informações agrometeorológicas para o setor agrícola nacional, e tem, atualmente, em torno de dez mil acessos por dia.

#### Quais os objetivos alcançados pela Embrapa com o uso de satélites até hoje?

A Embrapa já realizou muita coisa com o uso de satélites. Foi desenvolvido, por exemplo, no Laboratório de Biofísica Ambiental, da Embrapa Cerrados, o zoneamento agrícola de riscos climáticos. Isso é, talvez, a maior realização do Ministério da Agricultura no desenvolvimento de algo operacional para a área rural baseada em geotecnologias. Não foram somente imagens de satélites – foram as imagens de satélites e o sistema geográfico de informação. A aplicação do conhecimento em geoprocessamento foi incorporada na empresa e repassada para o Ministério da Agricultura. Isso foi muito importante. Hoje, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento realiza mais de 600 zoneamentos por ano, atualizando as variabilidades climáticas nas análises de risco que são feitas. A instituição começou, também, a utilizar com mais frequência imagens de satélites para fazer, por exemplo, monitoramento das informações de índice de vegetação e produtividade primária de alguns produtos que existem na agricultura, principalmente pastagem. Isso tem ajudado muito. As imagens de satélites são utilizadas em diversas ações da Embrapa para fazer mapeamento de solo em biomas diferenciados, uso e ocupação do solo e análises ambientais. Resumindo, o uso de imagens pela Embrapa é, hoje, uma rotina.

#### Como o Programa Espacial Brasileiro poderia ajudar, de forma efetiva, a área de pesquisa e tecnologia da Embrapa?

Buscando mais interação com a Embrapa, principalmente no que diz respeito a necessidades dos tipos de sensores que a instituição precisa. Muitas vezes achamos que as informações oriundas do espectro visível são suficientes. Não são. Deve-se atuar mais no visível, infravermelho próximo, infravermelho termal, etc. É importante haver imagens com alta resolução temporal e espacial. Esse tipo de interação seria importante para as condições da Embrapa sejam ampliadas e as necessidades de monitoramento atendidas. Acredito, também, que a Embrapa pode utilizar mais o potencial do Laboratório de Integração e Testes do Programa Espacial Brasileiro, para verificar como determinados organismos – principalmente na área de microbiologia de solo -, e até mesmo determinadas bactérias, se comportam em ambientes de baixa gravidade. Isso ajudaria muito em sistemas agrícolas futuros. Outro ponto importante é auxiliar a pesquisa agrometeorológica tendo apoio da Embrapa nos testes e validação de futuros satélites meteorológicos brasileiros. O mesmo pode ser dito no caso de se desenvolverem satélites baseados em hiper-frequência. Enfim, um grande número de trabalhos poderá ser desenvolvido em conjunto com a competência da Embrapa em Agricultura Tropical, aliada ao desenvolvimento de novos satélites brasileiros. A Embrapa e o programa espacial têm tudo para ficarem bem colocados na corrida espacial. ■





Carlos Ganem, Presidente da AEB

# Balanço de Gestão

Nos três anos da gestão Carlos Ganem, muita coisa mudou no Programa Espacial Brasileiro.

Leandro Duarte

Depois de 26 anos de trabalho junto a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o administrador, economista e também advogado, Carlos Ganem, resolveu enfrentar um novo desafio, a presidência da Agência Espacial Brasileira (AEB). Em dois anos, diante da tarefa de reerguer a casa, Ganem conseguiu revitalizar os centros de lançamentos, costurou relevantes acordos internacionais e cartas de intenções com o primeiro time do mundo espacial. O presidente, com o intuito de tornar a Agência Espacial mais forte no cenário nacional e internacional, fez questão de que a AEB participasse não apenas dos eventos obrigatórios, mas, também, de outros inéditos que envolvessem a área espacial. Além disso, a AEB fez parte de todas as discussões promovidas pelo Conselho de Altos Estudos e Avaliação Tecnológica (Caeat) da Câmara dos Deputados. Tamaña exposição, permitiu um melhor entendimento, por parte dos congressistas, da importância do Programa Espacial Brasileiro, o que possibilitou entre outras coisas, a aprovação de um orçamento anual maior para área. Ao final dos trabalhos o conselho publicou o Caderno de Altos Estudos, livro que faz uma análise geral sobre a política espacial do Brasil, com artigos escritos pelos agentes que tem papel relevante para o programa.

Para Ganem, a publicação e a maior entrada no Congresso são fatores importantes para o desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro. “É necessário que a atividade espacial seja reconhecida como atividade de Estado. É preciso que todos entendam que ela impacta o dia-a-dia das pessoas, melhorando as condições de vida de todos. O reconhecimento dos nossos esforços pelo Congresso, por meio dessa publicação, nos enche de orgulho e esperança para que em um futuro próximo o Brasil se torne uma grande potência espacial”, afirma Ganem.

Estas novas iniciativas repercutiram positivamente. A prova disso é o orçamento que vem, anualmente, crescendo e a quantidade de créditos especiais. No ano passado o aporte foi de mais de R\$ 400 milhões, algo até então inédito para a área espacial.

**Gestão arrojada** - Assim que assumiu o cargo, Ganem encontrou uma situação complicada. A agência, por mais de oito meses, ficou sem presidente, administrada por um interino e não possuía dois diretores. “Quando cheguei na AEB, encontrei um quadro bastante difícil, com problemas institucionais e operacionais, com atrasos, baixa execução, sem pessoal próprio, quase uma massa falida”, afirma o presidente.

As primeiras providências adotadas por Ganem foram a contratação de profissionais qualificados para os cargos vagos e o restabelecimento de um diálogo com todas as instituições que integram o Programa Espacial Brasileiro, inclusive com a indústria. Em seguida, o trabalho de gestor foi intensificado. Ganem atacou a proposta de Edital do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), parada no Tribunal de Contas da União (TCU) por apontar ressalvas e cortes no seu escopo. Obteve a aprovação daquela corte e constituiu internamente um grupo de trabalho para avaliar as restrições impostas pelo TCU. O grupo diagnosticou diversos problemas, o que acarretou o cancelamento imediato de todos os projetos da licitação.

No papel de negociador, Ganem também teve de lidar com diversos tipos de situações como o problema que enfrentou a binacional Alcântara Cyclone Space (ACS), responsável pela comercialização e operação de serviços de lançamento que utilizará o veículo lançador Cyclone-4. O tratado internacional proporcionava duas interpretações diferentes. Pelo lado ucraniano, acreditava-se que o Brasil deveria comprar o primeiro foguete de confirmação produzido por eles. Já na visão brasileira os ucranianos deveriam cedê-lo gratuitamente. Após várias rodadas de intensas negociações ficou

acordado que o foguete seria cedido, sem custos, pela Ucrânia e o Brasil entraria com a construção do depósito de combustível. Outra solução encontrada por Ganem diz respeito à própria construção da ACS. O terreno concedido para a implantação do sítio de lançamentos da empresa, em Alcântara, foi considerado área quilombola, o que impossibilitou o início de qualquer obra, por meses. Ao fim de árduas reuniões junto à Aeronáutica ficou determinado que a ACS poderia ficar em área locada no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA).

O perfil negociador de Ganem pode ser confirmado pelos vários acordos internacionais estabelecidos em sua gestão. A parceria entre Brasil e China existe desde os anos 80, contudo a união poderia ter sido desfeita, não fosse o crédito orçamentário suplementar conseguido pela Agência e repassado ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) a fim de garantir o acordo para os lançamentos do Cbers 3 e 4. Outra parceria refeita e, por anos esquecida, foi com a Argentina. Não só foi conseguido orçamento para a continuação do projeto Sabia-mar (satélite destinado à observação global dos oceanos e ao monitoramento do Atlântico nas proximidades dos dois países), como foi assinado um convênio para que Argentina cedesse ao Inpe, não apenas o subsistema, como também a tecnologia do chamado controle de atitude, vital para a construção da Plataforma Multimissão (PMM). Com o acordo de cooperação firmado, o conhecimento adquirido desta tecnologia permitirá que as empresas brasileiras, participantes do projeto, construam a próxima PMM no nosso país.

Outra parceria retomada na gestão de Ganem foi com a França. Depois de um tempo distantes, os dois países já trabalham em três diferentes projetos. Os franceses têm auxiliado com revisões de projeto da PMM, nas configurações do GPM (satélite de meteorologia) e em uma proposta conjunta de fabricação de um satélite para cobrir regiões tropicais, como a Amazônia, o que possibilita o controle mais eficiente e contínuo da precipitação sobre a floresta e fornece novos dados sobre o comportamento do clima. O Brasil mantém conversas constantes também com os russos. Eles nos orientam com o projeto do Veículo Lançador de Satélites (VLS). Foi mantida a parceria com a Alemanha em torno do foguete VSB-30 que conseguiu certificação do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI), em 16 de Outubro de 2009. Com esta qualificação, o foguete passou a interessar

a outros países, tornando-se um produto comercial, podendo gerar emprego e renda para o país.

O Brasil possui, ainda, Carta de Intenções firmadas, recentemente, com outros países como Itália, Israel, Bélgica, Japão e República Tcheca. Para o presidente da AEB, os acordos estabelecidos com os outros países não gerarão apenas negócios mas também uma troca de conhecimento e tecnologias, o que possibilitará ao país, em um futuro não tão distante, uma maior autonomia na área espacial. “O Brasil como um país com poucos recursos para poder operar, atuar, dividir, ordenar e lograr êxito na sua missão espacial precisa, necessariamente, da parceria dos acordos internacionais, das transferências tecnológicas, e de um programa de engenharia desenvolvido em cooperação, como grandes países no mundo fazem, hoje, para baratear o desenvolvimento de novos projetos”.

Os vários acordos internacionais fizeram com que a AEB se tornasse uma grande marca no mercado internacional. Atualmente, a Agência é reconhecida como uma parceira em potencial. No entanto, não foi apenas para estrangeiros que a marca ficou forte. A divulgação nacional da AEB, por meio dos eventos em que participou, foi intensa. Exemplos de eventos com a presença da Agência são o Dia Mundial da Ciência pela paz e pelo desenvolvimento, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), Expoidea, Amazontech, Piauitec, entre outros.

## Revitalização dos centros de lançamento-

O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) e o Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) que estavam obsoletos, com falta de pessoal e equipamentos, foram totalmente reestruturados e agora podem se equiparar com outros de primeiro mundo. Inclusive, lançamentos de treinamento, fundamentais para a capacitação de pessoal, que haviam parado, recomeçaram. Este ano foram gastos R\$ 13 milhões em manutenção geral e em operações de apoio à pesquisa e capacitação de pessoal em ambos os centros. No CLA, também foram investidos R\$ 39 milhões na infraestrutura para apoio ao lançamento do VLS e do Cyclone 4.

Outro fator importante foi a garantia de recursos para o término da Torre Móvel de Integração (TMI). Sem ela, não teria sentido o investimento no projeto Veículo Lançador de Satélites (VLS). A participação de Ganem nesse episódio foi fundamental, visto que havia uma determinação por

parte do Tribunal de Contas da União (TCU) para que os recursos da obra retornassem ao Tesouro Nacional. Em mais uma rodada de negociações ele conseguiu reaver o montante ameaçado.

**Bolsa CNPq**- Com recursos próprios do seu orçamento, a AEB encaminhou ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), no primeiro ano de sua administração, R\$ 1 milhão. Já para o biênio 2010/2011 tais recursos alcançaram a marca de R\$ 13 milhões, algo inédito para área espacial do país. Este montante será distribuído em forma de bolsas que serão oferecidas às instituições do Sistema de Desenvolvimento das Atividades Espaciais (Sindae), entre elas o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), o Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e seus institutos e os centros de lançamento. O principal objetivo é despertar o interesse pela área e capacitar pessoal para trabalhar no Programa Espacial, resolvendo assim um dos maiores problemas que é a falta de quadro habilitado.

## Termo de Cooperação de

**Descentralização de Créditos (TCDC)**- A revisão das cláusulas do TCDC foi uma das principais iniciativas e conquistas da gestão Ganem. O novo formato possibilita a Agência fiscalizar os recursos, acompanhar a execução dos projetos do programa. O novo Termo, pode, inclusive, criar uma forma de penalização se houver muitos “restos a pagar” (parte não paga no ano anterior que é repassada ao ano seguinte). A Agência, por meio desse novo texto do TCDC, pôde começar a exercer uma competência legal de acompanhar, formular e fiscalizar os projetos do programa espacial.

**Legado**- Nestes dois anos e nove meses de gestão, Ganem acredita que um dos legados produzidos pela AEB foi a sua recuperação, como instituição protagonista do Programa Espacial Brasileiro. Este reconhecimento transcende barreiras, como explica o presidente da AEB. “O Brasil mudou seu status frente ao primeiro time do mundo espacial. Eu diria que a Agência ganhou uma respeitabilidade nova, sobretudo pela maneira como seus atuais gestores se colocaram frente às soluções dos problemas. Podemos escolher, hoje, nossos parceiros, fomentar demandas internas e externas e seguir na busca da solução de algum quesito que nos atrapalhe e nos atrase para a consecução do programa espacial”. ■



# Inpe realiza monitoramento do ar

Leandro Duarte



Queimadas sem controle



Emissão de gases pela indústria

Sistema da instituição é considerado pelos demais centros mundiais como o mais realístico do mundo para o monitoramento da qualidade do ar associado às queimadas

A contaminação da atmosfera é um problema que atinge milhões de pessoas ao redor do planeta. Os mais prejudicados são aqueles que vivem nos grandes centros urbanos. Em virtude do inchaço populacional das cidades, tornaram-se necessários estudos avançados sobre poluição do ar. Por isso, o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (Cptec), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), implantou, em 2003, o monitoramento da qualidade do ar.

O sistema é usado para determinar o nível de concentração de um grupo de poluentes - material particulado, dióxido de enxofre (SO2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOx), hidrocarbonetos (HC) e ozônio (O3). Essas substâncias foram selecionadas por sua maior frequência de aparição na atmosfera e pelos efeitos adversos que causam ao meio ambiente.

Para cada um desses poluentes foram definidos padrões de qualidade do ar, ou seja, limites máximos de concentração que, quando ultrapassados, podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos ao meio ambiente em geral. No Brasil, os padrões de qualidade do ar foram fixados pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). (confira tabela)

Segundo o pesquisador e chefe da divisão de Modelagem e Desenvolvimento do Inpe, Saulo Freitas, "o sistema do Inpe é

considerado pelos demais centros mundiais como o mais realístico do mundo para o monitoramento da qualidade do ar associado às queimadas". O Inpe é a única instituição do hemisfério sul que faz este tipo de monitoramento e previsão em tempo real. Há sistemas de monitoramento de qualidade do ar em São José dos Campos (SP), em Cachoeira Paulista (SP) e em Natal (RN).

Os dados são utilizados por diversas instituições. "Temos projetos com a Petrobras, Banco Mundial, Ministério da Saúde, Agência Espacial Americana (Nasa), entre outros", conta Saulo. Segundo ele, o sistema é usado para responder questões técnico-científicas como níveis de contaminação e relação com taxas de internamento hospitalar, impacto de aerossóis no balanço de energia e ciclo hidrológico, ciclos biogeoquímicos associados às emissões de queimadas, etc.

O monitoramento é realizado pelo Grupo de Modelagem da Atmosfera e Interfaces (Gmai) que conta com três pesquisadores, três técnicos em computação e vários estudantes de mestrado e doutorado. "Utilizamos um modelo numérico resolvido no supercomputador. Este modelo integra a previsão de tempo com a previsão de qualidade do ar", explica Saulo.

O sistema usa informações de satélites como o National Oceanic Atmospheric Administration (Noaa) e o Land Remote Sensing Satellite (Landsat) em tempo real

para estimar as emissões de queimadas e de inventários de fontes para as emissões urbanas.

**Benefícios** - O monitoramento da qualidade do ar por satélites traz benefícios como o monitoramento de áreas em diversas escalas e a diminuição dos custos, já que o uso de imagens de satélites é mais barato do que a implantação de estações de medidas terrestres. Outros benefícios são a determinação do trajeto espacial dos poluentes, a identificação de diversos tipos e tamanhos de poluentes existentes na atmosfera e o mapeamento das fontes de emissão destes poluentes

No biênio 2008/2009 houve uma expressiva queda das emissões de queimadas. No entanto, em agosto deste ano foi registrado um substancial aumento que gerou índices alarmantes de qualidade em vários lugares da Amazônia, Brasil Central, Bolívia, Sul do Brasil. "O aumento das queimadas em agosto se deve a múltiplos fatores e não seria possível descrever todos ainda. Isto requer estudos posteriores", diz Saulo. Segundo ele, sabe-se que as anomalias de calor (positiva) e de umidade (negativa) contribuíram para o aumento do número de focos. ■

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

## Poluentes do ar

**Material Particulado** - Não constituem uma espécie química definida, mas um conjunto de partículas no estado sólido ou líquido com diâmetro aerodinâmico menor que 100 micra. Ficam suspensos no ar na forma de poeira, neblina, fumaça, aerossol etc. Para se determinar a concentração de material particulado no ar, foram escolhidos como parâmetros:

- Partículas Totais em Suspensão (PTS): com diâmetro menor que 100 micra.

**Efeitos à saúde e ao meio ambiente:** efeitos significativos em pessoas com doença pulmonar, asma e bronquite. Provoca danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.

- Partículas Inaláveis (PM-10): com diâmetro menor que 10 micra.

**Efeitos à saúde e ao meio ambiente:** mortes prematuras. Provoca danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.

**Dióxido de Enxofre (SO2)** - É um gás incolor com forte odor, semelhante ao gás produzido na queima de palito de fósforo.

**Efeitos à saúde e ao meio ambiente:** muito solúvel, o SO2 é absorvido durante sua passagem pelas vias respiratórias, produzindo irritação, desconforto na respiração, agravamento das doenças respiratórias e cardiovasculares. Pode levar à formação de chuva ácida, causar corrosão aos materiais e danos à vegetação.

**Monóxido de Carbono (CO)** - É um gás incolor, inodoro e insípido. É produzido pela queima incompleta do carbono presente nos combustíveis. Os veículos automotores são as maiores fontes de emissão de CO.

**Efeitos à saúde e ao meio ambiente:** dependendo da quantidade combinada com a hemoglobina, provoca dores de cabeça, desconforto, cansaço, palpitações, vertigem e diminuição dos reflexos. Em ambiente fechado, pode levar à morte.

**Óxidos de Nitrogênio (Nox)**- São formados nas reações do nitrogênio contido no ar com o oxigênio, originando principalmente o NO e o NO2. O NO2 é um gás marrom avermelhado com forte odor e muito irritante. Pode levar à formação de ácido nítrico, nitratos e compostos orgânicos tóxicos.

**Efeitos à saúde e ao meio ambiente:** aumento da sensibilidade à asma e à bronquite, diminuindo a resistência às infecções respiratórias. Em contato com a água, pode formar ácido nítrico, componente da chuva ácida.

**Hidrocarbonetos (HC)** - São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e outros produtos voláteis.

**Efeitos à saúde e ao meio ambiente:** diversos hidrocarbonetos, como o benzeno, são cancerígenos e mutagênicos. Irritam olhos, nariz, pele e trato respiratório superior.

**Ozônio (O3)** - É um gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.

**Efeitos à saúde e ao meio ambiente:** irritação nos olhos, redução da capacidade pulmonar e agravamento de doenças respiratórias (asma).

Classificação	Índice	Níveis de Cautela sobre a Saúde	PM-10 Média 24h(µg/m³)	SO <sub>2</sub> Média 24h(µg/m³)	CO Média 8h(ppm)	O <sub>3</sub> Média 1h(µg/m³)	NO <sub>2</sub> Média 1h(µg/m³)
BOA	0-50		50	80	4,5	80	100
REGULAR	51-100		150	365	9	160	320
INADEQUADA	101-199	Atenção	250	800	15	400	1130
MÁ	200-299	Alerta	420	1600	30	800	2260
PÉSSIMA	300-399	Emergência	500	2100	40	1000	3000
CRÍTICA	Acima de 400	Crítica	600	2620	50	1200	3750

Fonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam)





Vista geral do MAB

Foto: Thiago Xavier

# MAB recebe mais de 15 mil visitas por ano

Raíssa Lopes

*Memorial Aeroespacial Brasileiro (MAB) foi construído em 2004 para resgatar e preservar a história da pesquisa aeroespacial desenvolvida pelo DCTA e despertar vocações para a área de ciência e tecnologia entre jovens*

Em 2004, o diretor do então Centro Técnico Aeroespacial (CTA) – hoje rebatizado de Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA)–, major-brigadeiro-do-ar Thiago da Silva Ribeiro, com os objetivos de resgatar e preservar a história da pesquisa aeroespacial desenvolvida pelo CTA e despertar vocações para a área de ciência e tecnologia entre jovens, construiu o Memorial Aeroespacial Brasileiro (MAB). Desde então, 15 mil pessoas de todo o país visitam anualmente o museu instalado em uma área de 175 mil metros quadrados, em São José dos Campos (SP).

“O MAB representa uma oportunidade ímpar de conhecer de perto a história e o resultado da pesquisa aeroespacial desenvolvida no Brasil”, diz a assessoria de comunicação do memorial. O acervo do MAB está distribuído nos temas Ensino, Aeronáutica, Defesa, Espacial e Pesquisas Associadas. No primeiro ambiente há curiosidades de 1950, como o primeiro aparelho de fax utilizado

pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), e painéis que contam a história do instituto. Na área da Aeronáutica estão expostas as primeiras e as principais pesquisas do CTA, incluindo motores e maquetes de ensaio em túnel de vento.

O ambiente Defesa mostra itens pesquisados e desenvolvidos pelo instituto e pelas empresas Avibras e Mectron, representando a indústria bélica brasileira com bombas, suporte com lançadores múltiplos e mísseis. Há uma área relativa às Pesquisas Associadas onde estão expostas as pesquisas de ponta realizadas pelos institutos do DCTA, como o protótipo de urna eletrônica em funcionamento nas eleições, entre outros.

O local dedicado ao espaço apresenta maquetes dos foguetes da família Sonda e do Veículo Lançador de Satélites (VLS-1) em escala natural, semicoifas, propulsores, tubeira e protótipo do giroscópio a fibra óptica, desenvolvido pelo Instituto de

Estudos Avançados (IEAv) do DCTA. Há um ambiente para exposição externa, onde é possível ver aeronaves de fabricação nacional.

Recentemente foi montada uma sala em homenagem ao fundador do CTA, marechal do ar Casimiro Montenegro Filho. Na sala, está exposto o acervo pessoal do marechal, doado pela família, e um painel com fotos e textos que retratam um pouco de sua vida. Também está sendo criado um espaço interativo para que crianças e adolescentes possam acessar, por meio de computadores, informações sobre espaço, astronomia, aeronáutica e, ainda, simuladores de jogos relacionados à área aeroespacial.

O local conta, ainda, com o salão de exposição e auditório com capacidade para cem pessoas. Segundo a assessoria do museu, o MAB não promove eventos, mas há a intenção de se criar um espaço para exposições temporárias.

“O Memorial Aeroespacial Brasileiro (MAB) é muito importante na vida dos Joseenses e de tantos outros que visitam a cidade. É um incentivo à cultura, à ciência e ao trabalho de tantas pessoas que, na época de sua criação, eram consideradas como loucas e que com o tempo se provou totalmente o contrário. Foram essas pessoas que transformaram a cidade no que é hoje. O MAB faz parte da história de São José dos Campos e de seus moradores” diz Rafaela Borges, 21 anos, visitante do Memorial.

A divulgação do memorial é feita por meio de folderes, mídia e internet. O MAB tem parceria com o Conselho Municipal de Turismo da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, que inseriu o memorial no City Tour, que percorre vários pontos turísticos da cidade.

As visitas ao museu são gratuitas. De terça à sexta-feira o MAB está aberto à visita de escolas de Ensino Fundamental, Médio e Superior, de instituições, de grupos e de delegações e o horário deve ser pré-agendado. Aos sábados, domingos e feriados a visitação é pública, das 9h às 16h45 e não há necessidade de agendamento prévio. ■

Serviço:  
**Memorial Aeroespacial Brasileiro (MAB)**  
**Endereço: Avenida Brigadeiro Faria**  
**Lima, 1.941 Parque Martim Cererê São**  
**José dos Campos (SP)**  
**Telefone: (12) 3947-7844/3046/6014**  
**E-mail: acs@cta.br**  
**Entrada franca**



Pavilhão espacial



Maquete do VLS em tamanho real

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010



# IAE desenvolve motor para VLM

Raissa Lopes

*Ensaio com os motores devem ser realizados em 2012.*

O Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) está desenvolvendo motores bobinados para o projeto do Veículo Lançador de Microsatélites (VLM-1). O foguete será capaz de colocar satélites de 150 quilos em órbita baixa.

Segundo o Coordenador de Estudos do VLM-1 no IAE, Luís Eduardo Loures, motores a propulente sólido (combustível utilizado em foguetes brasileiros) podem ser fabricados com o tubo motor - invólucro estrutural do propulente -, em aço ou em materiais compósitos (em cuja composição entram dois ou mais tipos de materiais diferentes). No caso de fabricação de um tubo motor, também chamado envelope, em material compósito, o processo de fabricação consiste no enrolamento de fios de fibra de carbono (conjunto de 3000 a 12000 fios) ao redor de um molde (mandril). Este processo é conhecido como bobinagem. Na bobinagem, os fios de fibra, chamados rovings, são impregnados com resina em estado líquido antes de chegarem ao mandril. Após o término da operação de bobinagem, o conjunto envelope/mandril é colocado em uma estufa para que a resina seja polimerizada

sob a ação da temperatura - normalmente de 100 a 140°C.

Este tipo de tecnologia já é empregada no motor de apogeu do veículo Lançador de Satélites (VLS), denominado S44, feito de fibra de aramida e resina epóxi. "Os envelopes motores de material compósito possuem diversas vantagens sobre os metálicos: eles são cerca de 50% mais leves e seu ciclo de fabricação dura em torno de um sexto do ciclo de fabricação dos metálicos", conta Loures.

Aproximadamente seis pessoas participam do processo de desenvolvimento dos motores bobinados. A Revisão Crítica de Projeto (CDR) deve ser realizada em junho de 2011. Depois disso, serão fabricados os primeiros envelopes para testes de carregamento, ensaios de pressurização e ensaios estruturais estáticos, já em 2012. Também em 2012, deverá ocorrer o primeiro ensaio a quente do motor (tiro em banco).

**VLM-** O Veículo Lançador de Microsatélites (VLM-1) tem como primeiro objetivo o lançamento do experimento

alemão Shefex 3. O projeto é o resultado de um acordo entre as Agências Espaciais Brasileira e Alemã. O foguete está sendo desenvolvido por brasileiros com participação alemã e possui um enfoque comercial. Ele terá 19 metros de altura, três estágios e poderá levar satélites de até 150 kg na versão básica, alcançando órbitas circulares de 250 a 700km de altitude. Versões posteriores incluirão um estágio adicional. O projeto VLM-1 será desenvolvido pela indústria nacional sob contrato, e acompanhado pelo Grupo de Engenharia de Sistemas do IAE.

Atualmente, 120 microsatélites universitários de cunho tecnológico são lançados por ano no mundo e apenas 15 países trabalham com esse tipo de projeto. No Brasil, um microsatélite, denominado Itasat, está sendo desenvolvido pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), sob coordenação e patrocínio da Agência Espacial Brasileira (AEB) e assistência do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). O Itasat poderá ser lançado pelo VLM. ■

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010



Eduardo, Michael (Nasa), Tavares e Ricardo

## Servidores da AEB fazem curso nos Estados Unidos

Leandro Duarte

*Três funcionários da AEB participaram de curso ministrado pela Nasa, nos Estados Unidos. Agência conversa com Instituição americana para trazer o curso para o Brasil.*

Com o intuito de aumentar a experiência profissional dos servidores da Agência Espacial Brasileira (AEB) três funcionários foram convidados para participar de um curso em um dos mais famosos centros de lançamento de foguetes do mundo, no *Kennedy Space Center* da Agência Espacial Americana (Nasa), localizado na Flórida (EUA). O curso *Foundations of Aerospace #21* teve a intenção de fornecer aos participantes noções de gerenciamento de projetos e engenharia de sistemas espaciais. Ele ocorreu entre os dias 2 e 13 de agosto de 2010.

A ideia de enviar servidores para o curso partiu do diretor de Política Espacial e Investimentos Estratégicos da AEB, Himilcon Carvalho, ao ministrar palestra em congresso oferecido pela Nasa. Lá, ele percebeu que estrangeiros, inclusive brasileiros, faziam o curso e pleiteou vagas para a AEB. Segundo o diretor, os profissionais puderam ter a visão de um dos mais avançados programas espaciais do mundo, podendo assim trazer experiências e ajudar a desenvolver o Programa Espacial Brasileiro. "O curso mostra como a Nasa trabalha e dá uma visão de quanto um programa espacial pode se desenvolver, relata Himilcon".

O curso é composto por quatro módulos. Os servidores da AEB participaram do primeiro que tem principais objetivos a formação de novos líderes de equipe, a cultura do estímulo ao crescimento profissional dos envolvidos nas atividades espaciais, a resolução de conflitos, o tratamento dos assuntos relativo à Agência para com a mídia e, ainda que indiretamente, a relação da agência com outras organizações americanas e outros governos.

Participaram do curso Carlos Eduardo Quintanilha, da Diretoria de Satélites,

Aplicações e Desenvolvimento (Dsad); João José da Silva Tavares, da Diretoria de Transporte Espacial e Licenciamento (Dtrel) e Ricardo Amaral, da Diretoria de Política Espacial e Investimentos (DPEI). Para Carlos Eduardo, saber que a Nasa, mesmo com seu renome, precisa recorrer, todos os anos, a deputados e senadores para conseguir o dinheiro necessário para as missões que deseja desenvolver, foi uma das surpresas do curso.

Para Carlos Eduardo, um curso como esse é importante no desenvolvimento da carreira de qualquer profissional, já que abordou a formação de líderes e gerenciamento de projetos. "Como uma introdução ao tema de gerenciamento de projetos e engenharia de sistemas espaciais foi um curso bem sucedido. Dá uma visão de administração e gestão aos participantes das áreas de exatas e visão técnica de conceitos da área aerospacial aos participantes das áreas de humanas", diz.

Um ponto alto do curso, segundo Tavares, foi o material adquirido, além da cordialidade dos organizadores, as instalações, e a organização de modo geral. Para ele é importante completar o curso com os outros módulos. "De uma maneira geral o curso foi proveitoso. Alguns dos tópicos que foram pouco explorados, como as questões de engenharia de sistemas e gerenciamento de projetos e programas devem ser abordadas mais profundamente no curso da sequência do treinamento, denominado *Systems Engineering and Project Management* e seus subseqüentes".

Na opinião de Ricardo Amaral o curso foi proveitoso, pois além de ter tido a chance de conhecer de perto toda estrutura tecnológica e relevância histórica da Nasa, os participantes tiveram a oportunidade de trocar

ideias com profissionais que trabalham lá. O curso, ainda, debateu temas fundamentais para os novos engenheiros. "O curso apresentou vários pontos relevantes, em especial para os jovens engenheiros. Cada profissional é considerado responsável pelo seu crescimento, porém as ferramentas são disponibilizadas, proporcionando maior êxito à formação de líderes, bem como de gestores bem capacitados". Ele completou dizendo que o curso mostrou que trabalho em equipe deve ser muito valorizado e as atividades individuais estimuladas, sendo o produto dessa mistura o ponto chave para complexo trabalho desenvolvido.

De acordo com Tavares, a Nasa demonstrou interesse em desenvolver cooperações com o Brasil. Na opinião dos servidores participantes, o curso tem de ser aplicado da mesma forma aqui. Se possível, com mesmo material usado pela Nasa. Segundo Carlos Eduardo, é necessário que os cursos humanos especializados envolvidos no Programa Espacial Brasileiro recebam treinamentos parecidos ao longo de suas carreiras. "Estas atividades demonstram a preocupação institucional com a capacitação e certamente ajuda a elevar a motivação no ambiente de trabalho", conclui Carlos Eduardo.

A AEB por meio do diretor Himilcon Carvalho começou as primeiras conversas com a Nasa para que o mesmo curso aplicado nos Estados Unidos seja oferecido aqui no Brasil para aos demais funcionários. De acordo com Himilcon, o curso além de ser importante para a capacitação pode servir como ponto de partida para a criação de uma escola de gerenciamento de projetos tal como a da agência americana. ■

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010





A nova TMI

## Torre Móvel de Integração é concluída

*Nova torre é uma das plataformas mais modernas do mundo para veículos espaciais do porte do Veículo Lançador de Satélites (VLS).*

**Leandro Duarte**

A nova Torre Móvel de Integração (TMI) do Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) está pronta. A Torre é uma das plataformas mais modernas do mundo para veículos espaciais do porte do Veículo Lançador de Satélites (VLS) - capaz de colocar satélites de até 380 quilogramas em órbita de baixa excentricidade (próxima a um círculo) e baixa inclinação (próxima ao plano do equador). A plataforma custou pouco mais de R\$ 44 milhões e foi construída com tecnologia de ponta pelo consórcio Jaraguá Lavitta, sob a supervisão conjunta de uma equipe de engenheiros e técnicos do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE) e do CLA. Grande parte das modificações em relação ao projeto anterior visou tornar a torre mais segura.

O Gerente da TMI e do VLS-1 do IAE, Tenente Coronel César Demétrio Santos, explica que a TMI é um dos componentes que

fazem parte do Sistema Plataforma de Lançamento do VLS (Sisplat/VLS). O Sisplat é parte do Setor de Preparação e Lançamento (SPL) do CLA. Tem como função atender à preparação final e ao lançamento do veículo, e se compõe de uma série de facilidades que se destinam a dar apoio à integração final do Veículo e à ativação do mesmo. Além da Torre Móvel de Integração, o Sisplat é composto basicamente pela Mesa de Lançamento (ML), Torre de Umbilicais (TU), Torre e Túnel de Escape (TTE) e outras instalações de apoio, como a Sala de Interfaces, Casa de Equipamentos e Apoio, Pátio de Manobras, Sala de Refrigeração e Pressurização e Sala de Baterias.

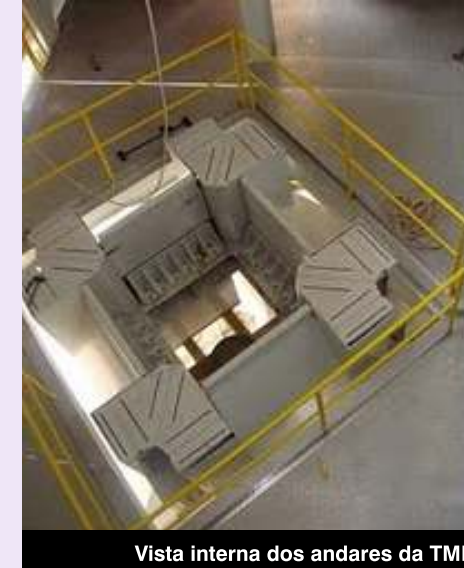
O projeto da antiga Torre de Integração foi revisto e significativas modificações foram feitas. A primeira delas foi o novo remodelamento interno que favorece o deslocamento dentro da TMI, adicionando os meios necessários para o acesso a Torre de Escape – uma saída de emergência. TCEl Demétrio explica que

outra modificação foi introduzida nos sistemas de acionamentos das plataformas móveis e das portas, melhorando sua confiabilidade, operação, manutenibilidade e monitoramento. Acatando uma sugestão de uma equipe de especialistas russos, a sala limpa (sala de integração do satélite com temperatura, umidade e quantidade de partículas em suspensão controladas) foi retirada, o que suscitou o aumento da altura do nível onde ocorria a integração do satélite e realocação dos evaporadores do sistema de refrigeração dos módulos superiores do Veículo Lançador de Satélites (VLS).

Para diminuir o risco de falha humana ou técnica na operação da TMI, houve a incorporação de um sistema de monitoramento. Outras alterações ocorreram no sistema de movimentação, incluindo o aumento do número de motores, de maneira a aumentar sua confiabilidade e sua velocidade de deslocamento de um metro por minuto para cinco metros por minuto. Houve, também, modificação do sistema de freios e “patolamento”, diminuindo o tempo necessário para operação e assim diminuindo o risco aos operadores. A Torre de Umbilicais (TU) foi aumentada possibilitando o acoplamento de um sistema de alimentação de propelentes líquidos.

A nova sala de interfaces possui um número maior de salas, abrigando agora, além do banco de controle do veículo, o sistema de pressurização do Túnel e Torre de Escape bem como o seu local de resgate, uma sala reservada ao CLA para abrigar equipamentos e uma sala de baterias ampliada.

Houve modificações, também, nos sistemas elétricos de aterramento e de automação. A torre antiga possuía o modelo TN-S, a nova terá o IT (trata-se de configurações de sistemas elétricos: TT, TN-C, TN-S e IT), que diminui o valor das correntes de curto circuito e possibilitando um melhor monitoramento. “Dessa maneira, foi possível implementar um sistema de automação mais moderno, que permite a execução de testes individuais em



Vista interna dos andares da TMI



Mesa de Lançamento

diversos componentes desse sistema, além do monitoramento de falhas através de um “sistema gráfico”, explica TCEl Demétrio. Outra mudança nesta área foi no Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) que foi reformulado para proteger praticamente toda a área do Sistema Plataforma de Lançamento do VLS, visando principalmente o veículo quando a TMI está recuada (posição de lançamento).

Ao que tange os sistemas de segurança e infraestrutura foi efetuado o isolamento da área de risco, compreendida pelo Sisplat VLS, aprimorando, assim, a segurança das instalações. Foram construídos, também, abrigos com disponibilidade para telefone e energia elétrica para realização de operações relacionadas ao sistema de

controle do veículo e instalação de câmeras para registro durante o lançamento. Foram, ainda, fabricadas canaletas técnicas, previstas para o sistema de alimentação de motores à propulsão líquida.

A nova TMI proporcionará ao Brasil maior autonomia em relação a futuros projetos espaciais, pois terá a capacidade de lançar foguetes do porte do VLS. Com isso, economizará milhões de reais, visto que não precisará terceirizar os lançamentos.

Teste do Mock up de Integração de Redes Elétricas (MIR) - Após a conclusão do Sisplat, prevista para março de 2011, será iniciada a montagem do Mock-up do VLS - uma maquete em escala real. “Os testes serão realizados durante a montagem, onde serão integrados todos os componentes mecânicos do veículo, com os motores inertes, simulando uma campanha de lançamento”, conta TCEl Demétrio. Serão realizados testes preliminares em todos os sistemas envolvidos após o término da montagem dos sistemas elétricos e de automação.

**Capacitação-** As equipes que trabalharão na nova TMI receberão formação e treinamento durante o recebimento do Sistema Plataforma, em junho de 2011 e, principalmente, durante a montagem do mock-up. ■



Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010





Fotos: Comunicação/CLA

# Modernização da Sala de Controle

Rogério Felix Coelho /CLA

*Centro passa por renovação tecnológica. A nova sala de controle já está sendo utilizada.*

O Centro de Lançamento de Alcântara (CLA) está passando por grande renovação tecnológica. Uma delas aconteceu na Sala de Controle, que concentra a coordenação geral, operacional e a gerência de segurança de voo dos foguetes lançados do CLA. A sala já está operando e foi utilizada em lançamento real pela primeira vez na Operação Maracati II, que começou dia 16 de novembro e foi até 10 de dezembro de 2010.

Segundo o diretor do CLA, coronel aviador Ricardo Rodrigues Rangel, a Sala de Controle recebeu computadores industriais e softwares com o mais seguro sistema de transmissão e armazenamento de dados. "Essas ferramentas são indispensáveis e determinantes para a interatividade necessária dos meios de preparação, lançamento e rastreo, e propiciam fidelidade das informações que trafegam por fibra ótica até os sítios de lançamento e por telemetria na comunicação com os veículos", completa o diretor do CLA.

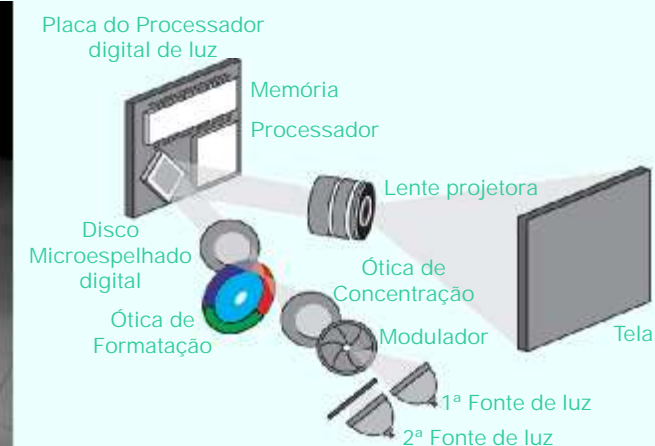
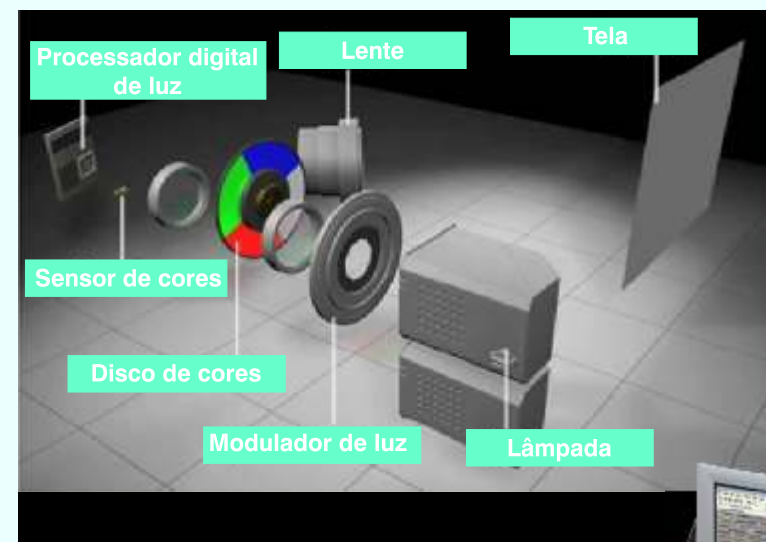
A modernização é dirigida pelo Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), situado em São José dos Campos (SP) e fomentada e acompanhada pela Agência Espacial Brasileira (AEB). O CLA ficou responsável pelo planejamento, projeto e fiscalização das obras. A modernização custou, aproximadamente, R\$22 milhões.

Sistema de Visualização Gráfica - A inovação tecnológica implementada no CLA equipou a Sala de Controle com um moderno sistema de visualização gráfica composto por módulos de retroprojeção, gerenciamento gráfico e aplicativo de controle. Sua principal função é agrupar, de forma organizada, uma grande quantidade de dados e imagens, facilitando, assim, o gerenciamento e controle operacional.

Os sinais de vídeo são capturados por placas independentes que suportam os mais variados formatos de conexão para entrada de sinais de vídeo, como DVI D, HDMI, RGB, vídeo composto, vídeo separado, vídeo componente e RJ 45,

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010



Chip DMD

todos necessários para a reprodução das imagens geradas por computadores, câmeras e equipamentos operacionais. As informações de interface gráfica são transmitidas para minúsculos espelhos inclináveis, conhecidos como chip DMD. De acordo com o ângulo, refletem em conjunto a combinação de cores necessárias para a formação da imagem. Cada um desses espelhos corresponde a um pixel. O equipamento instalado possui resolução de vídeo de 8.400 por 1050 pixels, formada por 6 projetores que operam em conjunto, utilizando tecnologia DLP SXGA que utiliza um disco de cores entre o chip e a fonte de luz e sistema duplo de lâmpadas inteligentes com comutação automática, permitindo fidelização das imagens projetadas.

A interface amigável e a melhor disposição gráfica de todas as informações pertinentes à preparação e ao voo de lançamento, propriamente dito, são determinantes para que se tome decisões acertadas durante toda a cronologia de lançamento de foguetes. Com a entrada em operação do novo sistema, o CLA passa a ter, em redundância às informações obtidas por meio de fonia e rádio, total visualização dos procedimentos executados na preparação e lançamento, além do compartilhamento de qualquer informação de telemetria do foguete na tela do video wall (Parede de vídeo) um projetor que, devido ao seu tamanho, é chamado de video wall-, permitindo a visualização de informações para toda equipe de controle.

A Sala de Controle será utilizada no lançamento do Veículo Lançador de Satélites (VLS), que utilizará a nova Torre Móvel de Integração (TMI), entregue em novembro deste ano, como parte da renovação tecnológica pela qual o CLA vem passando. ■



Parede de vídeo



A nova Sala de Controle do CLA





Falésias da Barreira do Inferno (RN)



Vista aérea do Setor de Lançamento do CLBI



## CLBI e UFRN assinarão acordo de cooperação

Raíssa Lopes/AEB

**Áreas técnicas, científicas e educacionais desenvolverão atividades envolvendo trocas de informações voltadas para a pesquisa, para o ensino e sua extensão.**

O Centro de Lançamento da Barreira do Inferno (CLBI) e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) assinarão, em breve, Acordo de Cooperação que visa promover cooperação técnica, científica e educacional para desenvolver atividades que envolvam trocas de informações voltadas para a pesquisa, para o ensino e extensão.

O vice-diretor do CLBI, Maurício Alcântara, explica que a iniciativa dos projetos de pesquisa vinculados ao Programa Espacial Brasileiro partiu da Agência Espacial Brasileira (AEB), com intuito de capacitar pessoal envolvido diretamente com o Programa Nacional de Atividades Espaciais (Pnae). Com este objetivo, a AEB

destinou, em maio de 2010, R\$13 milhões ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para abertura de edital. "O CLBI submeteu oito projetos e teve quatro aceitos. Esta iniciativa abre uma janela para o futuro e é o primeiro passo para a integração educacional entre o CLBI e as instituições de ensino e pesquisa", explica o vice-diretor.

Para a utilização do trabalho conjunto de pesquisa nos projetos, é necessário um convênio formal entre o CLBI e as outras entidades. "Como o centro tinha uma proximidade grande com a UFRN, e já desenvolveu diversos trabalhos de pesquisa de campo no CLBI, o primeiro acordo que está sendo firmado é com a

universidade', explica Alcântara.

De acordo com Maurício, os projetos estão vinculados ao Pnae, à área de Ciência e Tecnologia, voltada para o Programa Espacial. Portanto as áreas de exatas como a de física e engenharia serão as mais beneficiadas. No entanto, as pesquisas de sondagens envolvem, também, as áreas de saúde, química, biologia, microgravidade, estudo da atmosfera, ionosfera e variações climáticas, dentre outras.

Segundo a assessora jurídica e chefe da Seção de Investigação e Justiça do CLBI, Renata Brandão, as ações do acordo irão possibilitar trocas de informações técnicas e científicas entre alunos e professores da UFRN e servidores do CLBI. Segundo ela, a

ideia é qualificar o quadro técnico do CLBI com cursos de pós-graduação e extensão oferecidos pela universidade.

Serão oferecidas vagas de estágio no CLBI para os alunos de graduação da UFRN. "Queremos proporcionar o exercício prático dos conhecimentos acadêmicos inerentes a cada curso", diz Renata. Ela acredita que a formação dos alunos será privilegiada já que "eles serão expostos a desafios práticos e estarão em contato com equipamentos e sistemas de alta tecnologia". Como parte do treinamento de pessoal, o convênio prevê, ainda, a realização de consultoria, seminários e conferências e a utilização de laboratórios e outras dependências e instalações de ambas as instituições. "Iremos favorecer o

intercâmbio entre profissionais e acadêmicos em áreas de interesse comum, impulsionando a produção de programas e projetos na área aeroespacial", explica Renata. O Acordo de Cooperação terá vigência de cinco anos, a partir da data da assinatura.

"Esta é a primeira vez que o CLBI participa diretamente de projetos e estamos adaptando a nossa estrutura para absorver mais esta tarefa, o que significa o início de uma era também voltada para a pesquisa na área de Ciência e Tecnologia", diz Maurício. Outros projetos poderão ser aprovados de acordo com demandas novas que surgirem e convênios com outras universidades deverão ser firmados", completa o vice-diretor. ■

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010





Himilcon de Castro Carvalho \*

# Formação de Recursos Humanos para o Setor Espacial

Não é difícil concordar que um país do porte do Brasil, com aproximadamente 8.5 milhões de quilômetros quadrados e mais de oito mil quilômetros de costa marítima, precisa ter de uma capacidade própria de geração de imagens do seu território, ocupado por cidades que crescem continuamente, florestas a serem protegidas e preservadas ou plantações para o agronegócio. Sem isso, não há como fazer avançar as grandes políticas nacionais, sejam as de proteção ambiental, de comércio exterior ou de defesa. Mas é impossível ter imagens de um território tão grande se não o fizermos a partir do espaço.

Entretanto, a carência de especialistas nas diversas disciplinas envolvidas no desenvolvimento de sistemas espaciais é uma questão premente a ser resolvida para que o País possa ter o domínio das tecnologias espaciais e posicionar-se com autonomia e soberania no cenário internacional.

No Brasil, aproximadamente 3400 técnicos, cientistas e engenheiros trabalham diretamente na atividade espacial, incluindo governo e setor privado e há uma carência imediata de aproximadamente 2000 especialistas. Os orçamentos do programa espacial brasileiro giram em torno de R\$ 300 milhões por ano, com uma taxa de crescimento que aponta para uma necessidade urgente de formação de novos recursos humanos para dar continuidade e suporte às atividades de pesquisa e à indústria nos próximos anos.

De modo sucinto, o projeto e desenvolvimento de sistemas espaciais deve, primeiramente, levar em conta a missão a ser executada e como ela se beneficiará, técnica e economicamente, do

uso do espaço. Definida a missão do sistema espacial, ela deve, em seguida, ser traduzida em requisitos de natureza funcional, operacional e restrições, que são imposições ao projetista, em termos de custos, prazos, tecnologias a utilizar ou não – como a nuclear, por exemplo – e regulamentos quanto às telecomunicações, entre outros.

Juntamente com essas tarefas típicas da engenharia de sistemas e de requisitos, as atividades voltadas ao detalhamento e projetos elétrico, mecânico e térmico de subsistemas e equipamentos, à qualidade e confiabilidade, aos sistemas de controle de solo e à seleção de lançadores devem ser organizadas em uma estrutura de gerenciamento que garanta o sucesso da missão por meio de fases de desenvolvimento (concepção, projeto preliminar, projeto detalhado, construção, integração e testes, lançamento, operação e fim-de-vida) e revisões intermediárias.

Nesse contexto pode-se constatar a interdisciplinaridade envolvida na atividade espacial que inclui, entre outras, especialidades tão distintas como as de engenharia de sistemas, telecomunicações e controle orbital.

Entretanto, deve-se ter em mente que muitas dessas disciplinas, apesar de constarem do currículo de diversos cursos de engenharia, física ou química, por exemplo, em nível de graduação e pós-graduação, não têm assegurado o domínio nacional de várias das tecnologias essenciais ao desenvolvimento autônomo de sistemas espaciais.

Exemplo notável é o dos sensores inerciais de alto desempenho, tecnologia cada vez mais restrita no âmbito dos países aderentes do MTCR (Missile Technology Control Regime), entre os quais o Brasil e a maioria de seus parceiros tradicionais para transferência de tecnologia. Dado o caráter

dual (civil-militar) dessas tecnologias, torna-se cada vez mais difícil a sua aquisição por meio de mecanismos de transferência ou mesmo de pós-graduação no exterior.

Daí a necessidade de um esforço coerente e coordenado, por diversas agências de fomento à pesquisa e ao ensino, para que se forme no Brasil uma base de talentos especializados que trabalhem tanto no setor acadêmico quanto na indústria. Esse esforço já começou com iniciativas isoladas, como o programa Uniespaço, coordenado pela Agência Espacial Brasileira (AEB), e cursos em nível de graduação, mestrado e doutorado oferecidos por algumas universidades e centros de pesquisa como o Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), Universidade do Vale do Paraíba (Univap), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do ABC (UFABC) e Universidade de Brasília (UnB), como mostra a tabela abaixo.

É, portanto, de extrema relevância que o próximo Plano Nacional de Pós-Graduação, em elaboração pela Capes/MEC, inclua, pela primeira vez, o setor espacial como área de interesse nacional para desenvolvimento de ações de fortalecimento do ensino de pós-graduação no país. Trata-se de uma iniciativa de enorme importância, que trará o setor acadêmico mais próximo do Programa Espacial Brasileiro e contribuirá diretamente para que o País alcance níveis de autonomia em tecnologia espacial que o posicionem de modo firme e soberano no cenário internacional. ■

**\*Diretor de Política Espacial e Investimentos Estratégicos da Agência Espacial Brasileira**

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010



Célio Vaz\*

# A Indústria Nacional na Área Espacial Perspectivas e Desafios

O Programa Espacial Brasileiro tem sido alvo de pesadas críticas pelo fato de não ter até então se desenvolvido de forma satisfatória no tocante à execução dos projetos. Um dos fortes argumentos é que o Programa deveria encontrar-se em um estágio tecnológico muito mais avançado e ter alcançado um número maior de realizações. Os projetos experimentaram e ainda experimentam enormes atrasos nos seus cronogramas de execução, com a ocorrência de falhas tanto na área de satélites, quanto na de veículos lançadores.

No tocante à capacitação industrial no setor espacial, o cenário não é muito diferente. Não se conseguiu implementar com sucesso uma política para consolidação de tecnologias críticas essenciais para o desenvolvimento do setor industrial. As empresas brasileiras dificilmente conseguem sobreviver apenas como fornecedoras do Programa Espacial e encontram dificuldades em se qualificar para competir no mercado internacional de produtos e serviços espaciais. Houve uma evolução tecnológica muito grande em todo o mundo nos últimos 20 anos, que não foi possível de ser acompanhada pelas empresas brasileiras atuantes no setor espacial. A despeito deste cenário, a indústria nacional tem progressivamente conseguido aumentar seu escopo de fornecimento para o Programa Espacial Brasileiro.

Os cenários das realizações do Programa Espacial Brasileiro e da participação industrial certamente fornecem elementos para o estabelecimento de novas políticas e mecanismos para promover o real desenvolvimento e crescimento da indústria espacial nacional, que certamente estão sendo considerados na recente iniciativa da Agência Espacial Brasileira (AEB) em promover mais uma revisão do Programa Nacional de Atividades Espaciais (Pnae).

O desenvolvimento e o crescimento de uma forte base industrial no setor espacial brasileiro podem ser relacionados com o envolvimento do setor industrial tanto nos grandes projetos mobilizadores, como o Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (Cbers) e o Veículo Lançador de Satélites (VLS), como nos projetos de menor envergadura como o Satélite Amazônia e os Foguetes de Sondagem, com destaque para o VSB-30, primeiro foguete brasileiro certificado e qualificado para voar no continente europeu.

Além de dar ao setor industrial a oportunidade para fornecer, reproduzir e aperfeiçoar projetos e tecnologias já desenvolvidas, a pergunta que se faz é por que não lançar oportunidades e desafios ao setor industrial também para o desenvolvimento e fornecimento de novos sistemas baseados em micro e pequenas plataformas de satélites e em veículos lançadores de pequena capacidade. Vale destacar recente iniciativa neste sentido concretizada pelo projeto do Satélite de Reentrada Atmosférica – Sara Suborbital, com desenvolvimento inteiramente contratado junto a indústria nacional.

Outra iniciativa que também contribuiria para prover maior dinamismo ao Programa Espacial Brasileiro seria promover, por meio do setor industrial, a atualização dos sistemas espaciais desenvolvidos no âmbito do programa, como por exemplo, a atualização do Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais e a reposição dos Satélites de Coleta de Dados (SCD).

Porque não retomar com força o desenvolvimento dos microssatélites tecnológicos para fins de desenvolvimento, demonstração e qualificação em órbita de tecnologias desenvolvidas tanto nos institutos de pesquisas e universidades como no setor industrial e apoiar o desenvolvimento, com participação das indústrias de veículos lançadores nacionais para microssatélites utilizando tecnologias de propelente sólido para os estágios inferiores, e de propelente líquido para os estágios superiores?

Finalmente, o desenvolvimento de novos grandes projetos, tanto na área de satélites, como os geoestacionários, quanto na área de veículos lançadores, devem considerar, desde a sua concepção, o envolvimento da indústria nacional a partir dos níveis sistêmicos mais elevados até os fornecimentos mais simples de produtos e serviços que possam ocorrer. Somente desta forma os recursos nacionais destinados ao Programa Espacial Brasileiro estarão sendo realmente revertidos em prol da geração de empregos de alto nível, da capacitação tecnológica e do engrandecimento da sociedade brasileira.

O texto acima expressa tão somente a opinião do seu autor e visa contribuir para o crescimento e desenvolvimento do Programa Espacial Brasileiro e do seu setor industrial. ■

**\*Diretor da Orbital Engenharia**





## ACS lança Pedra Fundamental em Alcântara

Gustavo Tourinho  
e André Barreto/ACS

A binacional brasileiro-ucraniana Alcântara Cyclone Space (ACS) inaugurou, na manhã de 9 de setembro, Pedra Fundamental que marca, simbolicamente, o início das obras de construção de seu complexo espacial. Instalado onde futuramente será a entrada da ACS, o monumento foi inaugurado pelo ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Rezende, e pelos diretores gerais da ACS, Roberto Amaral e Oleksandr Serdyuk.

Dentro do monumento, Amaral e Serdyuk guardaram documentos importantes, que ficarão eternizados sob a placa de inauguração das obras. São os casos das licenças que permitiram à Binacional dar início às obras de seu sítio de lançamento e a publicação no Diário Oficial da União do Estatuto da ACS e do Tratado entre Brasil e Ucrânia.

**Casa cheia-** A cerimônia de lançamento teve início às 11h e durou cerca de uma hora. O público presente foi de aproximadamente

120 pessoas, entre elas autoridades como o presidente da Agência Espacial Brasileira (AEB), Carlos Ganem, o embaixador da Ucrânia no Brasil, Igor Hrushko, o diretor do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), Tenente-Brigadeiro-do-ar Ailton dos Santos Pohlmann, o comandante do Primeiro Comando Aéreo Regional, Major-Brigadeiro Odil Martuchelli Ferreira, o comandante do Quarto Distrito Naval, Vice-almirante Rodrigo Otávio Fernandes de Honkis, o prefeito de Alcântara, Raimundo Soares, e vereadores do município. As comunidades quilombolas de Alcântara também estavam lá.

As obras do sítio de lançamento da binacional terão início ainda em outubro de 2010. Atualmente, trabalha-se intensamente na supressão vegetal do terreno que abrigará o complexo espacial: uma área de quase 500 hectares do município alcantarense. A expectativa da Binacional é lançar o primeiro foguete Cyclone-4 em fevereiro de 2012.

**Veículo lançador** - Iniciadas as obras de construção do sítio de lançamento da ACS, é hora de voltar as atenções para o veículo lançador Cyclone-4, cujo desenvolvimento e construção estão ocorrendo na Ucrânia. O foguete brasileiro-ucraniano, que conta, paritariamente, com capital dividido entre Brasil e Ucrânia, está em fase final de produção. Assim que ficar pronto, o foguete será propriedade da ACS, igualmente de forma paritária.

O capital social da binacional Alcântara Cyclone Space, somadas as parcelas que devem ser integralizadas por Brasil e Ucrânia, chega a US\$ 487 milhões. Isso significa dizer que cada país investirá na ACS US\$ 243,5 milhões até que a binacional inicie suas operações comerciais, em 2012.

**Porto-** Atendendo a compromissos internacionais, como é o caso do Tratado entre o Brasil e a Ucrânia, o governo brasileiro deverá construir um porto em Alcântara, o qual, além de atender às



Ministro cumprimenta Diretores Gerais da ACS



Maquete do sítio de lançamento



Ministro Sergio Rezende discursa no lançamento da Pedra Fundamental

necessidades do sítio de lançamento da ACS, responderá a uma velha reivindicação da população local.

O Brasil e o estado do Maranhão serão beneficiados com a instalação da obra, uma vez que agilizará o transporte de cargas e pessoas de São Luís a Alcântara (em nível regional) e, também, do exterior para o Maranhão (em nível global). Ressalte-se que grandes empresas atuam no Estado do Maranhão atualmente, gerando divisas para o Brasil.

É o caso da Vale, uma das maiores empresas do mundo, e que tem nada menos do que a maior obra de portos em construção do mundo, para receber cargueiros de 500 mil toneladas.

**Benefícios para o Brasil-** O Projeto Cyclone-4 fará com que o Brasil entre para o rol restrito de países que detêm um programa espacial completo. Isso significa dizer que não mais dependeremos de uma

terceira nação para lançar ao espaço os satélites brasileiros - que servem, entre outras coisas, para monitorar riquezas naturais, as fronteiras e o litoral.

Os satélites brasileiros trarão independência para o País, gerando informações próprias fazendo, assim, com que o Brasil não necessite mais de imagens advindas de satélites estrangeiros.

**MA-106** - As obras da MA-106 (essa estrada já existia; está sendo reformada e recapeada), indispensáveis enquanto o porto não é construído, custarão R\$ 17 milhões. Vale ressaltar que essa estrada é indispensável não apenas para o Projeto Cyclone-4, mas também para a comunidade alcantarense - sobretudo as comunidades quilombolas, uma vez que faz a ligação interna entre elas. Trata-se de investimento da União no Município de Alcântara que ali permanecerá, para uso das populações.

**Comparação** - Possuindo condições geográficas similares às do sítio de lançamento da binacional ACS, o Centro Espacial Guianês, em Kourou, na Guiana Francesa, custou mais do que custará o sítio da ACS - e ainda há muito o que fazer ali. A respeito disso, ressalte-se que o Centro Espacial Guianês está sendo ampliado: a União Europeia está construindo o sítio de lançamento do foguete russo Soyuz no local.

Os investimentos em Kourou durante os nove anos de desenvolvimento do sítio de lançamento para o veículo Ariane 5 estão na ordem de US\$ 3 bilhões, o que corresponde a uma receita anual de US\$ 600 milhões. Tal valor representa nada menos do que 35% do Produto Interno Bruto (PIB) da Guiana Francesa. ■





Aviões de pequeno porte são alternativa na segurança do país

# Não-tripulados mais uma alternativa

Leandro Duarte e Raíssa Lopes

*Empresa Flight Technologies já entregou três aeronaves ao Exército brasileiro*

O Brasil é um país de dimensões continentais. São 8,5 milhões de quilômetros quadrados de território, 16.886 quilômetros de fronteiras e mais de oito mil quilômetros de costa marítima, além da maior floresta do mundo, a Amazônica. Por isso, é importante que o país tenha meios de proteger suas cidades, florestas e fronteiras. Acompanhando a tendência global de crescente utilização de sistemas robóticos para aplicações de Defesa e Segurança, o Exército Brasileiro, em 2008, firmou um acordo com as empresas do grupo Flight Technologies para o desenvolvimento de um sistema de veículo aéreo não-tripulado (Vant), denominado VT15.

Os sistemas de veículos aéreos não-tripulados permitem, com maior precisão, a vigilância de desastres naturais e do meio ambiente, operações policiais contra-terrorismo em áreas urbanas e vigilância perimetral. Para o engenheiro e gerente comercial da Flight Technologies, Noli José Kozenieski, o emprego de sistemas aéreos não-tripulados combina agilidade em operações com baixo custo operacional, podendo ser utilizados em diversas áreas tais como defesa, segurança pública e vigilância. "Pode ser um sistema para

utilização, por exemplo, das forças policiais em eventos como Olimpíadas, a fim de garantir a segurança pública", diz Kozenieski.

Há dois tipos distintos de sistemas. O primeiro é o sistema de curto alcance, baseado na FS-02 AvantVision. Um minivant com aproximadamente 5,5 kg e lançado à mão. Ele tem motor elétrico de baixo ruído, tem envergadura pequena o que dificulta a sua detecção. Este sistema é de fácil operação e de montagem e desmontagem praticamente instantâneas. Tem a capacidade de disseminar informação de áudio, vídeo e posicionamento, em tempo real, por meio de suas unidades de recepção individual.

O segundo é o sistema de médio alcance baseado na FS-01 Watchdog que representa uma família de aeronaves entre 70 e 250 kg, com capacidade de 20 a 70 kg de carga útil. Normalmente operado a partir do posto de comando e controle, possibilita a disseminação de informações em tempo real. É operado em pistas, com opção para lançamento catapultado e com recolhimento vertical. As aeronaves utilizam tanto motores à combustão quanto motores elétricos.

Atualmente, no Brasil, há dois sistemas baseados nos veículos aéreos do grupo Flight Technologies voando sem tripulação. Em testes com o Exército Brasileiro, os aviões demonstraram eficiência. O sistema comprado pelo Exército Brasileiro já realizou diversos voos totalmente autônomos baseados em missão pré-planejada com o sistema operado pelo próprio Exército. A empresa já entregou ao Exército Brasileiro três aeronaves não tripuladas e até 2012 planeja a venda dos sistemas também para áreas de segurança pública e gestão florestal, entre outras. A visão da empresa é ser uma liderança latino-americana com projeção global em soluções de inteligência, vigilância,

monitoramento, navegação, comando e controle.

Flight Technologies, fundada em 2005, é uma empresa de capital totalmente brasileiro com especialidade no mercado aeronáutico de defesa e segurança. Ela conta com 28 funcionários, em sua maioria engenheiros. Este acordo foi o primeiro empreendimento alavancado pela Incubadora de Negócios do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, órgão da Força Aérea Brasileira de relevância internacional e de importante contribuição para a Indústria Aeroespacial e de Defesa do Brasil. ■

**Saiba mais** - Israel é o país que mais produz e exporta veículos aéreos não tripulados no mundo. A aeronave israelense tem 11 metros de comprimento, é propulsada por um motor de 1.200 cavalos, pode voar até 52 horas seguidas a 10 km de altitude, transportando uma carga útil de 300 kg. A beira de suas asas, revestida por uma placa de titânio, é dotada de um sistema que a protege de congelamento. Países como França, Alemanha, Austrália, Canadá, Espanha e Turquia já compraram aviões não tripulados de Israel.



Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010





Projeto da usina de reciclagem



## Alcântara terá reciclagem de lixo

Raíssa Lopes e Leandro Duarte

*Usina de tratamento de resíduos sólidos será construída em 2011 e reciclará lixo da cidade e do CLA*

O lixo urbano, um dos principais agentes poluidores do meio ambiente, pode ser reduzido integralmente em Alcântara (MA). Está prevista, para 2011, a construção de uma usina de resíduos sólidos na cidade. O projeto, pioneiro no estado do Maranhão, reciclará o lixo gerado no Centro de Lançamento de Alcântara (CLA), no sítio do Cyclone IV e no município, criará empregos na cidade e evitará doenças.

Segundo o diretor de Transportes Espaciais e Licenciamento da Agência Espacial Brasileira, Nilo Andrade, a construção da usina está prevista no plano diretor de implantação do CLA. "A ideia inicial era construí-la dentro do CLA. No entanto, a lei que prevê que usinas como essa sejam instaladas há uma distância mínima de 20km de pistas de pouso e decolagem de aviões e a necessidade de atendimento de tratamento dos resíduos para a comunidade, fizeram com que decidíssemos construí-la na cidade", conta Andrade.

O Instituto de Tecnologia e Pesquisa (ITP) foi contratado para a implantação da usina. Segundo o coordenador do projeto no ITP, Geraldo Viana, a usina será a composição de tecnologias já existentes. Aproximadamente 35 técnicos de Pernambuco, São Paulo e do Maranhão estarão envolvidos no projeto. Moradores de Alcântara serão contratados para trabalharem na construção.

Um sistema de coleta seletiva de lixo será implantado na cidade. Os resíduos serão coletados tanto na zona urbana quanto na rural de Alcântara. "O lixo seco (principalmente papel, plásticos, metais, vidros e panos) será reciclado e o orgânico (geralmente restos de alimentos) transformado em energia e adubo", explica Viana. A parte seca aproveitável dos resíduos será encaminhada para a reciclagem por indústrias.

Os resíduos orgânicos serão tratados por processo de biodigestão que resultará em fertilizantes para serem usados em hortas, pomares, jardins e cultivos agrícolas dedicados à produção de insumos para uma mini-usina de etanol, que também será construída. O etanol produzido poderá, entre outros usos, contribuir para ampliar as alternativas de transporte de passageiros, de produtos e de resíduos.

O que não for aproveitado dos resíduos, como lixo de banheiro, lixo de postos de saúde ou restos de animais deverão ser processados para geração de biogás e posterior aproveitamento energético.

A prefeitura da cidade montará uma cooperativa e selecionará pessoas para trabalharem na usina. Será oferecido treinamento para as atividades de gestão da cooperativa e para as atividades de triagem, reciclagem, compostagem e manejo de equipamentos. Haverá, também, treinamento para atividades

agrícolas ligadas a hortas, pomares e culturas dedicadas à produção de etanol.

**Social** - O tratamento de resíduos em Alcântara é parte da estratégia de desenvolvimento sustentável para a cidade. "Com a usina pretendemos gerar empregos, incentivar o turismo, entre outros", diz Andrade. Ele explica que com o material processado poderão ser feitos tijolos para a construção civil. "A fabricação de tijolos ecológicos usando resíduos, além de gerar postos de trabalho, contribuirá para a solução do problema das moradias precárias existentes em Alcântara". A iniciativa reduzirá o custo do programa habitacional com a economia feita na compra e transporte do material de construção.

Atualmente, a cidade apresenta um dos menores índices de desenvolvimento Humano (IDH) do país, comparados a países pobres da África. A maioria dos residentes locais ainda habitam casas feitas de sapê sob o risco iminente de incêndios e doenças, como é o caso da doença de chagas que atinge aproximadamente cinco milhões de brasileiros. Com a construção da usina e a aplicação substancial de recursos financeiros e posterior renda proveniente da mesma, o município de Alcântara poderá reverter o quadro em que se encontra.

Haverá, também, um espaço multifuncional de integração social. Pretende-se que nele haja um restaurante que sirva refeições de baixo custo à população e sejam oferecidos serviços gerais - como um caixa bancário, emissão de documentação básica, pequena biblioteca com uma saleta de leitura, informática e serviços básicos de atendimento à saúde.

"Essa vai ser a primeira implantação no estado com essa característica social e ambiental. Pretendemos que se estenda a outros municípios" conclui Andrade. Segundo o diretor, depois da usina, estão planejados ainda para 2011 a construção de um hospital e uma escola em Alcântara.

**Em nota:** A construção de todos os empreendimentos previstos só será iniciada mediante a confirmação do governo local (Prefeitura e Estado) de que serão contratados funcionários para poder efetivamente trabalhar no local. No contrato estará incluída a necessidade de serem contratados trabalhadores locais para a fase de construção. ■

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010



# Brasil terá segunda representante no espaço

Leandro Duarte e Raíssa Lopes



Veronique Balsa Koken

Depois do tenente coronel do ar, Marcos Pontes, outro brasileiro irá ao espaço. E desta vez é uma mulher. Veronique Balsa Koken, 48 anos, paulista, foi selecionada, em 2008, para a missão do Instituto "Americans in Orbit". A astronauta voará em 2012. "Sempre acalentei sonho de ir ao espaço. Eu sabia que um dia iria acontecer!", conta Veronique. A "Americans in Orbit" foi fundada em 2005, com o intuito de comemorar os 50 anos do primeiro voo orbital de um americano, em 1962.

Veronique já começou a preparação para a missão. O treinamento é realizado na Aurora Aerospace - instituto na Flórida (EUA), presidido pela própria Veronique, que oferece práticas reais para candidatos a astronautas. A Aurora Aerospace oferece treinamentos de alto desempenho no jato militar L-39, voos de microgravidade em um Rockwell 700, treinamento em altitudes elevadas, simulador de nave espacial: máquina de desorientação espacial. A preparação não se restringe a profissionais da área espacial. A Aurora Aerospace tem parceria com o "Americans in Orbit" para treinar futuras expedições ao espaço.

Para completar sua preparação, Veronique fará curso para cosmonauta na Agência Espacial Russa, em 2011. O treinamento na Rússia durará aproximadamente seis meses e contará com atividades como centrífuga humana e sobrevivência em condições extremas. A preparação específica aos sistemas da cápsula do tipo Gemini (cápsula desenvolvida pela Agência Espacial Americana para enviar tripulação de dois homens ao espaço), será realizada na parte final do treinamento.

Para Veronique, o fato de ser a primeira mulher brasileira a ir ao espaço trará não somente reconhecimento profissional, mas também responsabilidades. De acordo com ela, a viagem orbital servirá como exemplo para outras brasileiras que pensam em investir no ramo aeroespacial. "Me sinto responsável por dividir minha experiência. Sobre tudo, com outras mulheres. Se houver empenho e estudos, elas podem ter qualquer emprego na área da ciência e tecnologia".

**Missão e objetivos** - A brasileira será a segunda em comando na missão e, terá a responsabilidade de fazer o contato entre a aeronave e a Terra. Ela viajará ao espaço em companhia do médico socorrista Howard Chipman. Ele tem 30 anos de experiência de voo, possui treinamento para cosmonauta na Rússia e será o comandante da missão.

O voo orbital terá duração de três dias e levará alguns experimentos científicos ainda a serem definidos. Porém, segundo a astronauta, eles poderão carregar até cinco toneladas em equipamentos para órbita. Certamente, haverá experimentos envolvendo microgravidade.

O projeto também prevê uma parte educacional. Será um debate sobre as experiências dos astronautas no decorrer da missão. Inicialmente, contará com a presença dos estudantes do Departamento de Engenharia Mecânica e Aeroespacial da Universidade de Huntsville, no estado do Alabama (EUA). Eles estão testando os

*Veronique Koken voará, em 2012, por missão privada americana. Ela pretende incentivar jovens e mulheres com sua experiência*

sistemas de pouso e recuperação na cápsula Gemini IR sob a tutela do ex administrador da Agência Espacial Americana (Nasa), Michael Griffin,. A ideia é que o debate seja estendido, por meio da internet, a estudantes de todas as partes do planeta.

**"Americans in orbit"** - A "Americans in Orbit" é um projeto criado e presidido pelo ex piloto da Força Aérea Americana, Byron Craig Russell. O instituto nasceu após sua constatação de que a população americana desconhece e não dá muita credibilidade ao projeto espacial de seu país. Russel quer oferecer um programa internacional de educação para a Ciência, além de comercializar atividades espaciais. Além de Russel, a empresa conta com o vice presidente Greg Allison, que trabalha há mais de vinte anos no campo da engenharia espacial.

**Perfil** - A brasileira, mãe de dois filhos, vive nos Estados Unidos há 18 anos. Ela tem mestrado em Aeronáutica pela Universidade Embry Riddle, no campus da Base Aérea Edwards, na Califórnia. Leciona matemática na Miami International University of Art & Design, em Tampa, já deu cursos para a Nasa, e ensina Ciências Espaciais para jovens alunos da Força Aérea Auxiliar na qual tem a patente de capitão. Também é certificada em mergulho avançado e voluntária na Guarda Costeira Auxiliar. Veronique fala fluentemente português, inglês, espanhol, italiano e francês. "Acredito que as atividades que desenvolvi até hoje (estudos de alto nível, piloto de jato militar, mergulhadora avançada, educadora há 18 anos, voluntária, e mãe) foram fundamentais para que eu fosse selecionada para ir ao espaço", conclui Veronique. ■

Ano 3 - Número 10 Out/Nov/Dez 2010



Litoral de Alcântara (MA)