Discurso do Chefe do LCP para o

44º Aniversário da Unidade do INPE de Cachoeira Paulista

O Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) pertence à Coordenação de Laboratórios Associados – CTE – do INPE. Tem por missões principais desenvolver pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de propulsão, combustão e catálise, voltadas para o setor espacial.

O LCP foi criado em 1968, originalmente com o nome de Laboratório de Processos de Combustão, em São José dos Campos. Em 1976, o laboratório foi transferido para Cachoeira Paulista, devido às necessidades de manipulação de propelentes e explosivos.

As suas instalações incluem, atualmente, 10 prédios com cerca de 4000 m^2 de área total construída, para um efetivo de cerca de 70 pessoas, sendo 24 servidores permanentes e 8 servidores temporários.

No LCP são pesquisados, desenvolvidos e testados propulsores de satélites, plataformas orbitais, propulsores auxiliares e motores de rolamento de foguetes lançadores. Em seu Banco de Testes com Simulação de Altitudes (BTSA) é realizada a qualificação, em câmaras de vácuo, de propulsores e de sistemas propulsivos para o INPE, para a indústria e para organizações nacionais e estrangeiras.

O LCP também realiza cooperações com outras divisões do INPE e outros órgãos e instituições de ensino e pesquisa em áreas de pesquisa correlatas, bem como formação de pessoal qualificado, em níveis de mestrado e doutorado, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais, com especialização em Combustão e Propulsão.

A tecnologia de propulsão espacial é necessária para a execução das missões previstas no Programa Nacional de Atividades Espaciais, porém essa tecnologia sofre cerceamento de importação de componentes e serviços, dada a sua natureza dual, isto é, à possibilidade de aplicação civil ou militar. A pesquisa e o desenvolvimento de propulsores e de sistemas propulsivos são críticos para a implementação de forma autônoma do programa espacial brasileiro.

Dentre as pesquisas recentes feitas no LCP incluem-se: propulsores químicos mono e bipropelentes; propulsores híbridos; propulsores a plasma pulsado; catalisadores espaciais para decomposição de propelentes como hidrazina, peróxido de hidrogênio e óxido nitroso; injetores de biocombustíveis; processos de combustão não convencionais e estudos de queimadas na Amazônia.

Recentemente foi construído um Laboratório de Aplicações em Combustão e Gaseificação (LACG), com recursos de 4 milhões de reais fornecidos pela PETROBRÁS, para realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento de interesse comum do INPE e da Petrobrás ou em parceria com Universidades e Institutos de Pesquisa. O projeto de um Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Combustão e Gaseificação foi apresentado em setembro de 2014 ao CNPq para pesquisas conjuntas com outras 13 instituições, tendo o LCP como sede.

Lembrando que a combustão é a ciência que está no cerne das duas principais questões do mundo moderno: produção de energia e meio ambiente. Mais de 80 % da energia produzida no mundo – inclusive no Brasil - provém dos processos de combustão e a maioria da poluição ambiental é resultante desses processos.

Foi aprovado, em maio de 2014, o projeto PROPSAT, no valor de 14 milhões de reais, com recursos da FINEP, para a atualização da infraestrutura de testes de propulsores do LCP, sendo previstas a modernização dos bancos de testes de propulsores em vácuo e em condições ambientes – o BTSA e o BTCA -, as construções de um banco de testes de propulsores elétricos, laboratório de inspeção de propulsores e um laboratório de análise de propelentes, além do projeto executivo para um banco de testes de propulsores até 1200 N, visando aplicações em satélites geoestacionários, sondas espaciais e motores de apogeu.

Obrigado pela atenção.

UNIDADE DE CACHOEIRA PAULISTA

44º Aniversário da Unidade do INPE de Cachoeira Paulista

28 de Setembro de 2014

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

LABORATÓRIO ASSOCIADO DE COMBUSTÃO E PROPULSÃO

LCP

Fernando de Souza Costa
Chefe do LCP

Email: fernando@lcp.inpe.br
www.lcp.inpe.br

Laboratório Associado de Combustão e Propulsão

- Criado em 1968
- Pertence à Coordenação de Laboratórios Asssociados
- Objetivos principais:

"Tem por missões principais desenvolver pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de propulsão, combustão e catálise, voltadas para o setor espacial"

Principais instalações:

- Banco de Testes com Simulação de Atitudes - BTSA
- Banco de Testes em Condição Atmosférica - BTCA
- Laboratório de Análise de Propelentes
- Laboratório de Catálise Espacial
- Laboratório de Catálise de Propelentes Ecológicos

BANCO DE TESTES COM SIMULAÇÃO DE ALTITUDES - BTSA

BANCO DE TESTES COM SIMULAÇÃO DE ALTITUDES- BTSA

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

CÂMARA DE VÁCUO PRINCIPAL - BTSA

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

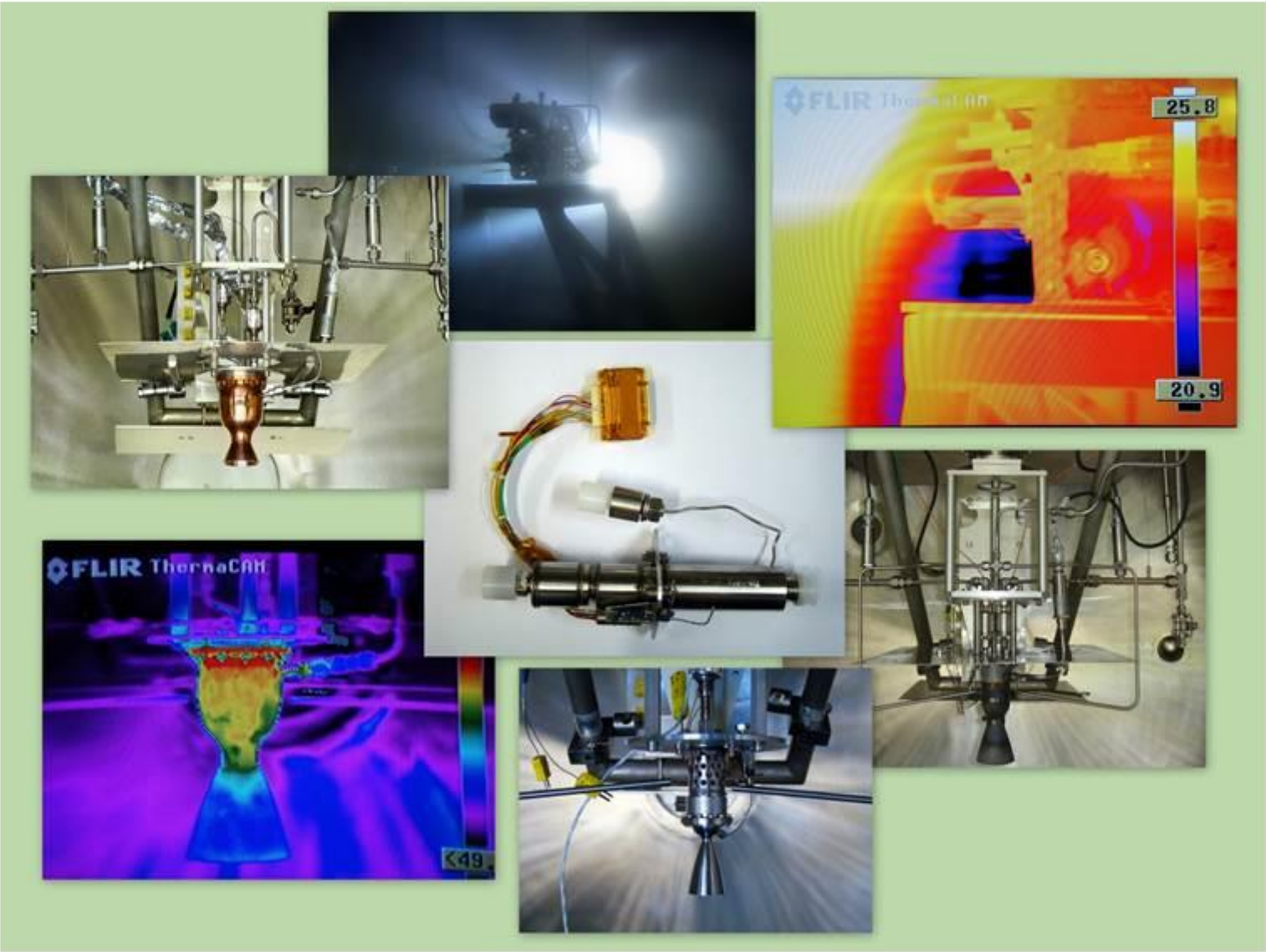
CÂMARA DE VÁCUO PRINCIPAL- BTSA

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

SALA DE CONTROLE - BTSA

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROPULSORES TESTADOS NO BTSA

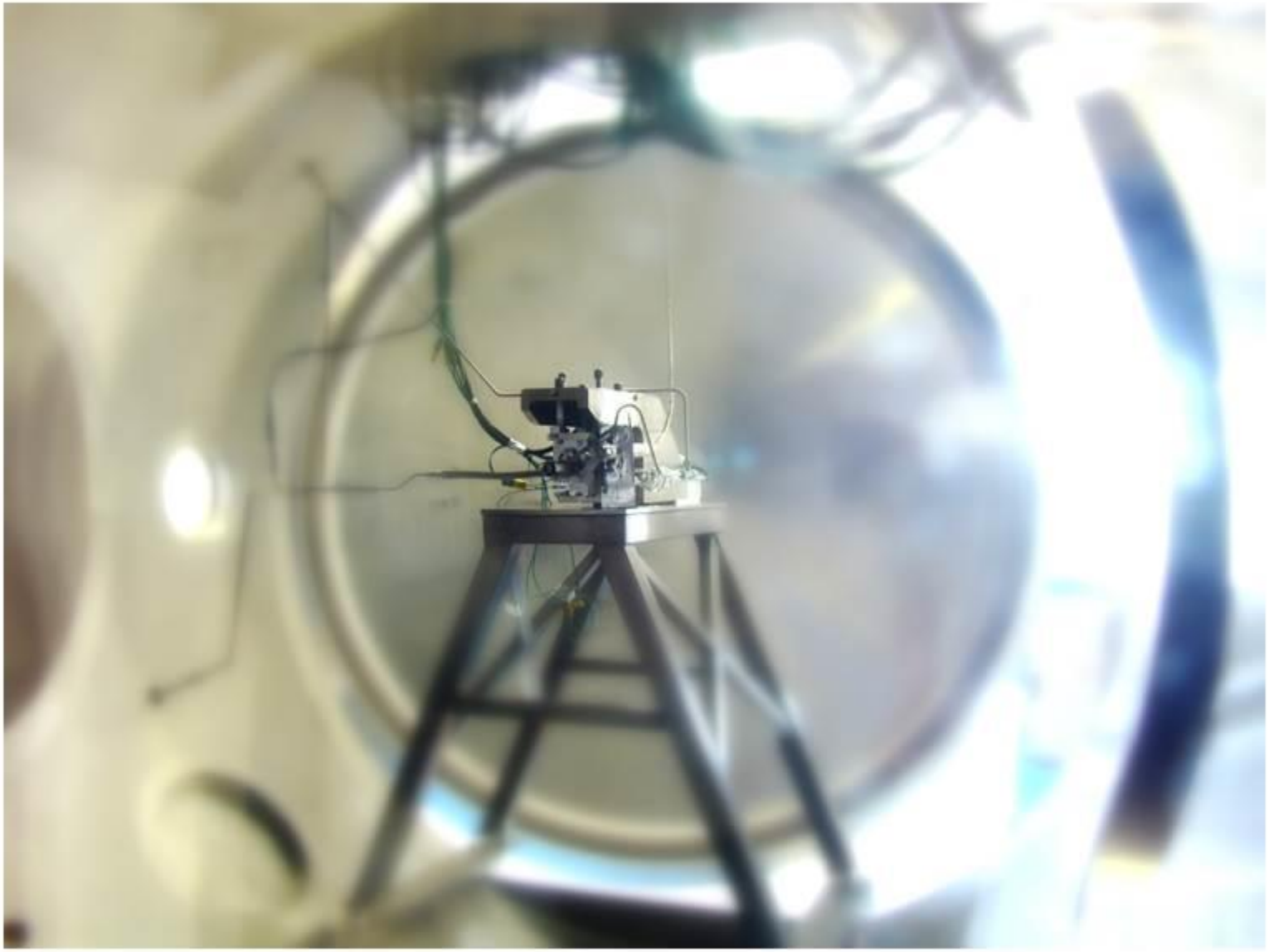


MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROPULSORES TESTADOS NO BTSA

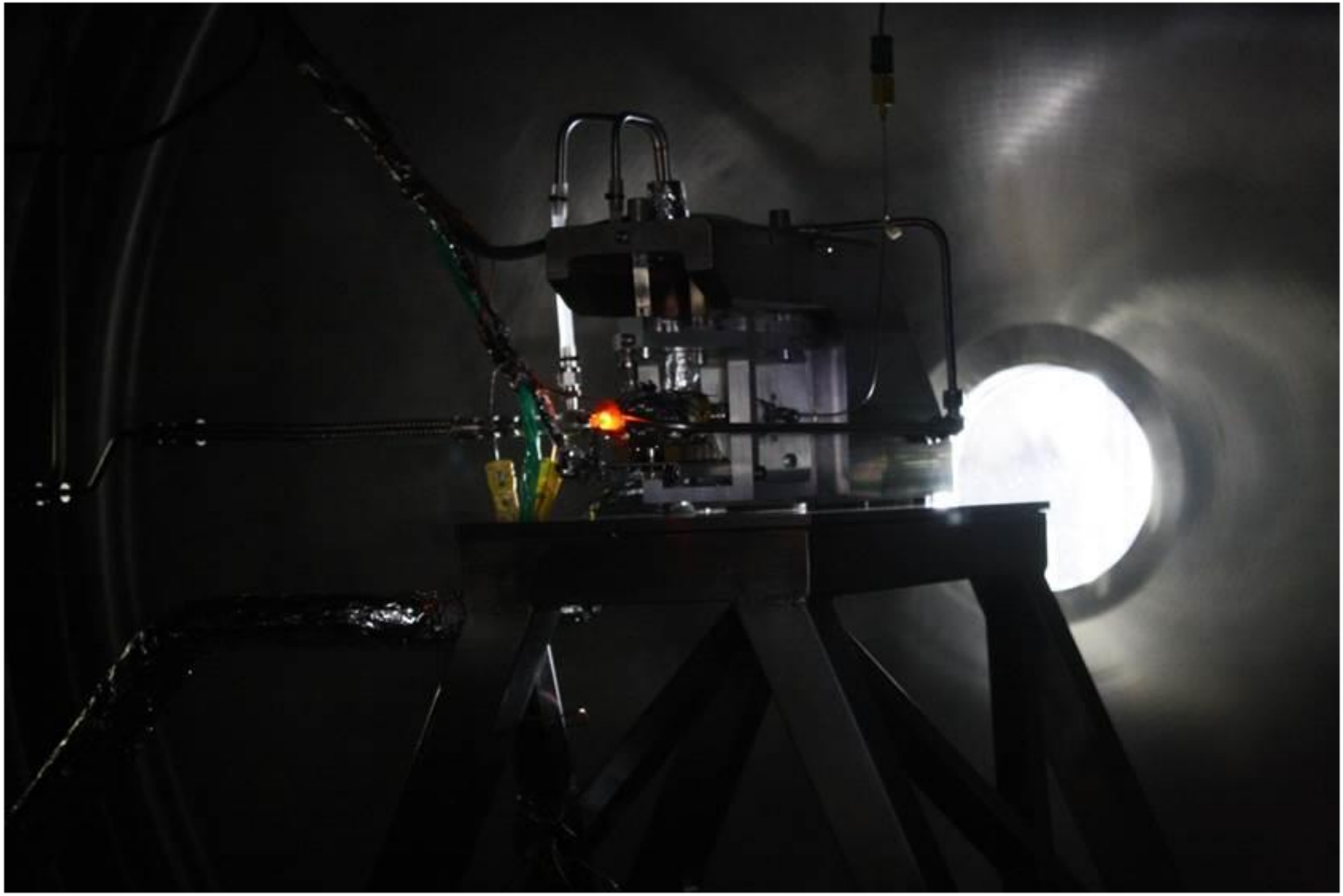
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROPULSORES TESTADOS NO BTSA



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROPULSORES TESTADOS NO BTSA



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

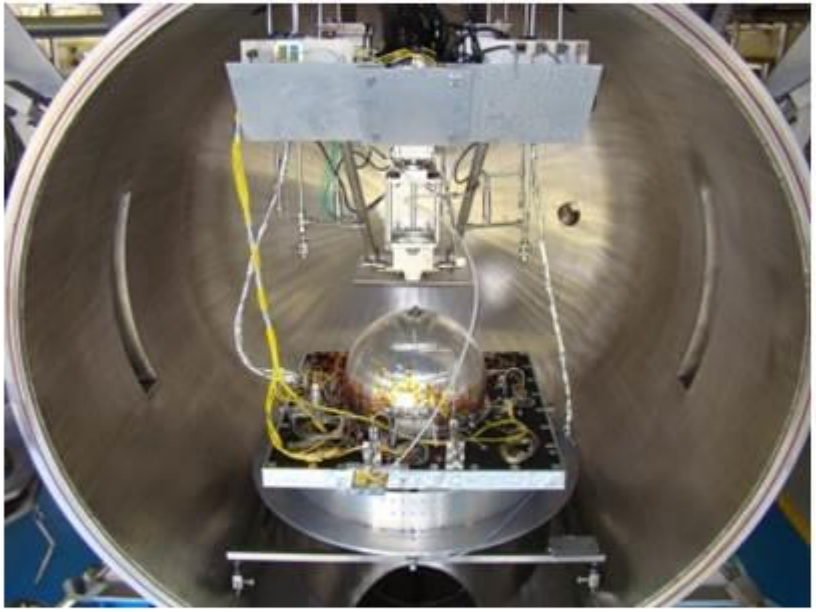
PROPULSORES TESTADOS NO BTSA

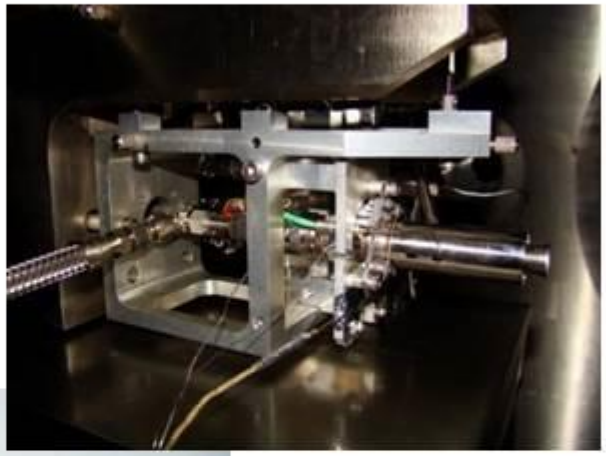
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROPULSORES TESTADOS NO BTSA

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROPULSOR DE HIDRAZINA DE 5 N PARA O SATÉLITE AMAZÔNIA

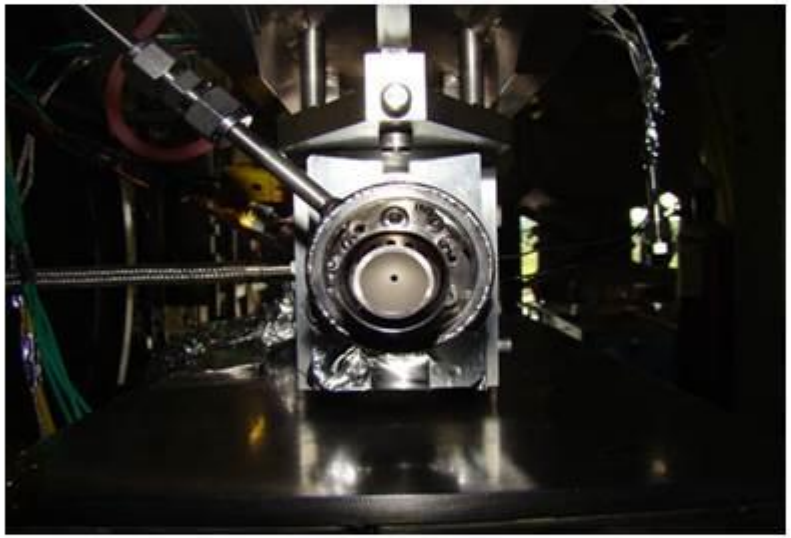




Testes de propulsores de 5N da PMM, fabricados pela companhia Fibraforte.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

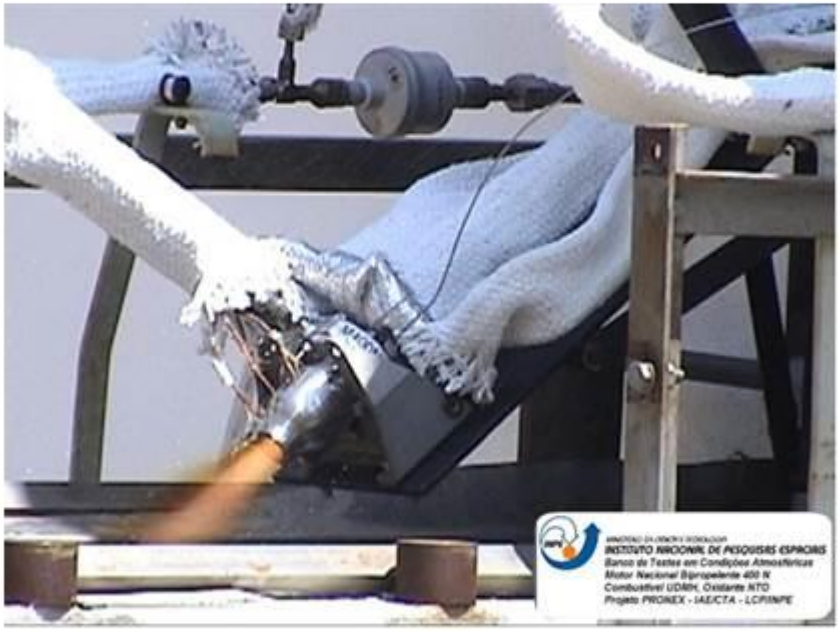
PROPULSOR DE HIDRAZINA DE 5 N PARA O SATÉLITE AMAZÔNIA



Testes de propulsores de 5N da PMM, fabricados pela companhia Fibraforte.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

TESTES DE PROPULSORES NO BTCA (CONDIÇÃO AMBIENTE)



Bipropelente de 400 N – UDMH + NTO

Híbrido de 200 N – parafina + NTO

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

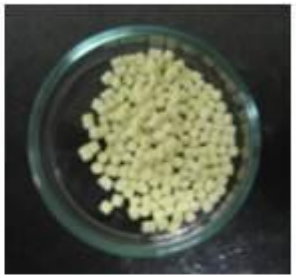
LABORATÓRIO DE CATALISADORES ESPACIAIS

O laboratório de catálise dá suporte ao INPE e realiza cooperação com a indústria, universidades e centros de pesquisa.

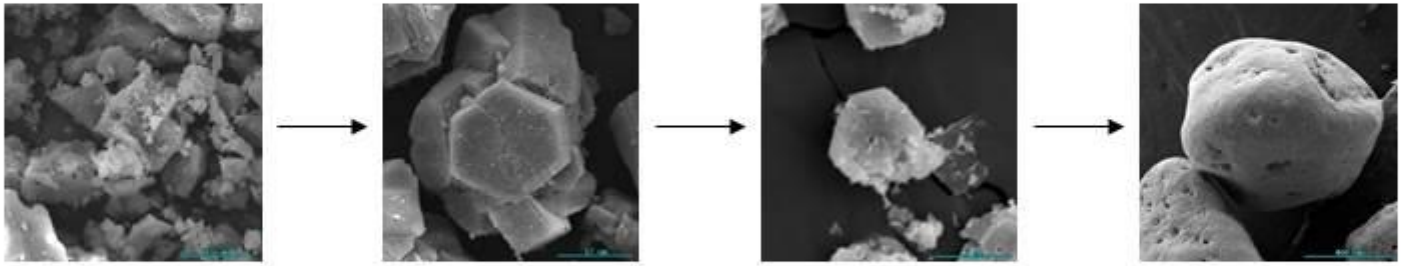
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PESQUISAS EM CATÁLISE

Catalisador para o VLS: propulsor de 35N

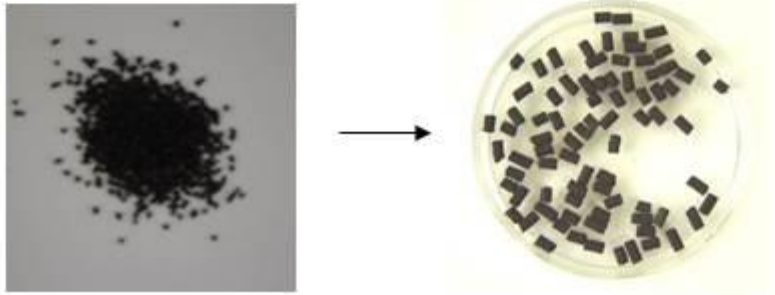


Catalisador de carbeto de tungstênio



Alumina-nióbia para suporte catalítico

Catalisador de Irídio/alumina

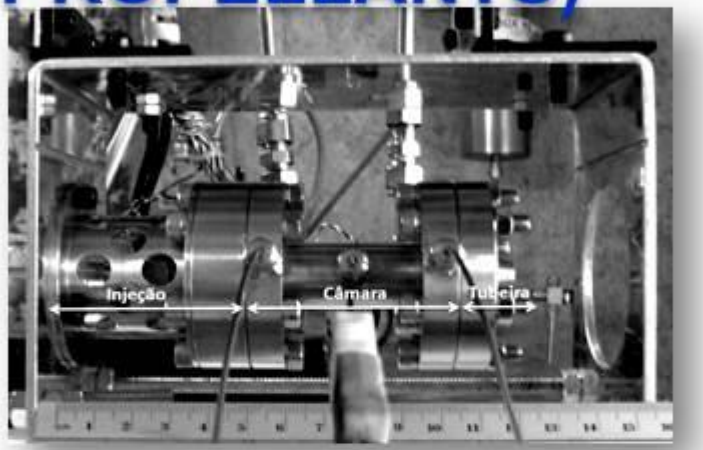


MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

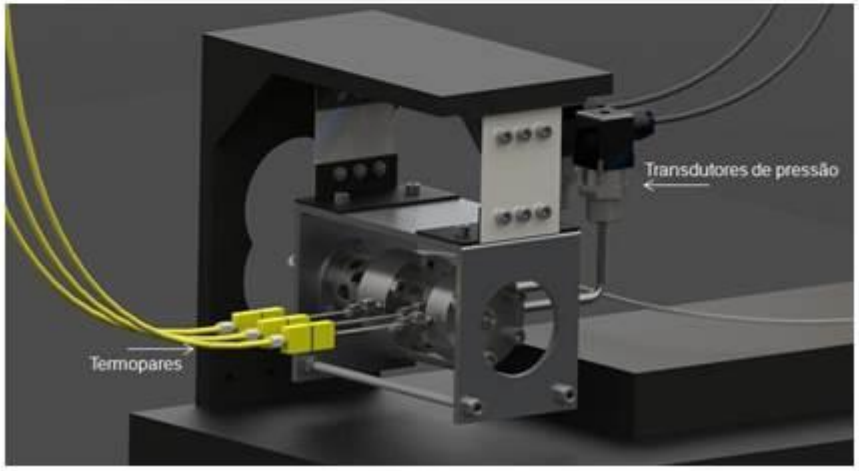
LABORATÓRIO DE CATÁLISE DE PROPELENTES NÃO TÓXICOS (GREEN PROPELLANTS)

Teste da gota (peróxido gotejado sobre catalisador)

Propulsor para teste de catalisador de H2O2



Catalisador de CoMnAl para decomposição de H2O2

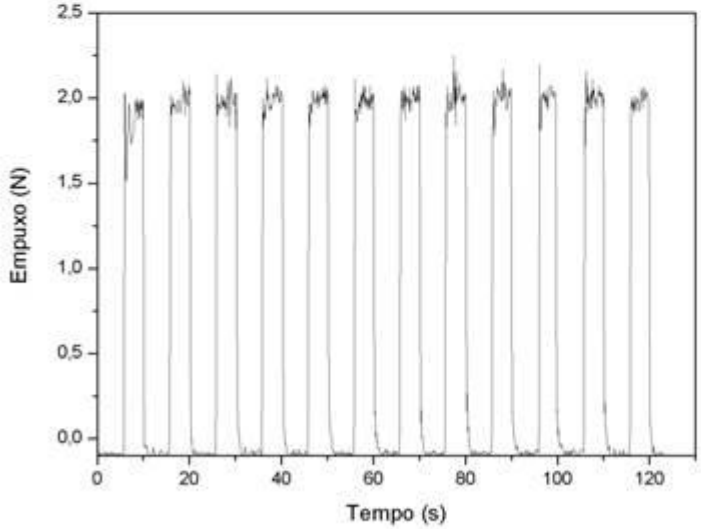


Balança de empuxo

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PESQUISA SOBRE CATALISADORES DE PROPELENTES ECOLÓGICOS

Bancada portátil para testes de catalisadores



Teste de catalisador de CoMnAl para decomposição de H2O2

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE PROPELENTES

Análise de propelentes líquidos: hidrazinas (N_2H_4, MMH, UDMH) e tetróxido de nitrogênio (N_2O_4).

Medida de conteúdo de água, particulado, cloro, ferro, anilina, resíduos não voláteis, dióxido de carbono, OVCM, etc.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

DESENVOLVIMENTO DE TANQUE DE HIDRAZINA

Cooperação do LCP e Fibraforte:

Sistema de testes de compatibilidade de materiais: diafragma elastomérico

Grato pela sua atenção !