

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**  
**CENTRO ESPACIAL DE CACHOEIRA PAULISTA**

**RELATÓRIO**  
**DE**  
**GESTÃO**  
**DOS**  
**PROGRAMAS**  
**DE**  
**TRABALHO**

**2001**

**Cachoeira Paulista - São Paulo**

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**  
**CENTRO ESPACIAL DE CACHOEIRA PAULISTA**

**Diretor Geral**

Luis Carlos Moura Miranda

**Chefe do Centro Espacial de Cachoeira Paulista-CES**

Cláudio Bressan

**Chefe do Centro Regional de Administração-CRA**

Alúcio Alberto Silva

**Chefe da Divisão de Geração de Imagens-DGI**

Flávio Sérgio Reis

**Chefe do Laboratório Associado de Combustão e Propulsão-LCP**

Demétrio Bastos Neto



# RELATÓRIO DE GESTÃO DOS PROGRAMAS DE TRABALHO EXERCÍCIO DE 2001

## IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE GESTORA

CENTRO ESPACIAL DE CACHOEIRA PAULISTA

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE/CP

ÓRGÃO SUBORDINADO AO MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E

TECNOLOGIA

UNIDADE GESTORA Nº 240108

## FINALIDADE ESSENCIAL E ATRIBUIÇÕES REGIMENTAIS

O **Centro Espacial de Cachoeira Paulista** é a unidade do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais responsável pelas seguintes unidades sediadas no campus de Cachoeira Paulista:

- **Divisão de Geração de Imagens - DGI-** responsável pela recepção, armazenamento, processamento e distribuição de dados de satélites de Sensoriamento Remoto.
- **Laboratório Associado de Combustão e Propulsão –LCP-** responsável pela execução de atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico nas áreas de propulsão de satélites e combustão,
- **Centro Regional de Administração –CRA-** provê o suporte administrativo nas áreas de manutenção da infra-estrutura, controle patrimonial, suprimento de materiais, gerenciamento de recursos humanos, compras, finanças, às unidades do Centro Espacial, assim como a outras unidades do INPE que desenvolvem atividades no campus de Cachoeira Paulista.

O Centro Espacial está subordinado a uma chefia, responsável por gerenciar a organização, o planejamento, a execução, o controle e a avaliação das atividades, no âmbito de suas unidades subordinadas (Divisão de Geração de Imagens, Laboratório Associado de Combustão e Propulsão e Centro Regional de Administração).

As atividades principais conduzidas no Centro Espacial dividem-se em atividades operacionais de recepção e processamento de dados de satélites da DGI e em pesquisa e desenvolvimento executados pelo LCP.

## **ATRIBUIÇÕES REGIMENTAIS**

O INPE é um órgão específico singular do Ministério da Ciência e Tecnologia, na forma do disposto no Decreto nº 1753 de 20 de dezembro de 1995 e no Artigo 16º, subitem II da lei nº 9649, de 27 de maio de 1998, e tem como finalidade, de acordo com seu Regimento Interno aprovado pela Portaria n. 436 publicada no Diário Oficial da União em 27 de novembro de 1996:

O INPE tem por finalidade promover e executar estudos, pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico e capacitação de recursos humanos, nos campos da Ciência Espacial e da Atmosfera, das Aplicações Espaciais, da Meteorologia e da Engenharia e Tecnologia Espacial, bem assim em domínios correlatos, consoante política definida pelo Ministério, e especificamente:

- I. executar atividades, programas e projetos de pesquisa e desenvolvimento, bem como manter relacionamento de cooperação e intercâmbio técnico-científico com entidades nacionais, estrangeiras e internacionais, mediante convênios, contratos e demais acordos pertinentes;
- II. instalar, manter e operar agências, escritórios, laboratórios, equipamentos, estações terrenas, centros de aquisição, de análise, de processamento e tratamento de dados e de disseminação de informações e centros de coordenação regional, direta ou indiretamente através de terceiros;
- III. prestar serviços a terceiros, produzir e comercializar produtos derivados de suas pesquisas ou de seus desenvolvimentos tecnológicos, em escada compatível com a sua estrutura, resguardados os direitos, privilégios e patentes, conforme definido em lei;
- IV. fomentar a industrialização de sistemas, equipamentos, peças e componentes objetivando a capacitação da indústria espacial brasileira, bem como a prestação de serviços especializados por empresas nacionais, no campo espacial;
- V. promover ou patrocinar a formação e especialização de recursos humanos nas áreas de sua finalidade;

- VI. promover ou patrocinar eventos nacionais e internacionais tais como, seminários, congressos, conferências e outros conclaves de caráter técnico-científico, de interesse direto ou correlato para o Instituto;
- VII. firmar contratos ou convênios com entidades nacionais e submeter previamente ao Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia os que venham a ser celebrados com organizações estrangeiras ou internacionais;
- VIII. realizar no País, observado o âmbito de sua competência, a coordenação e o controle técnico de atividades, programas e projetos de pesquisa espacial das instituições nacionais, estrangeiras ou internacionais, civis, de pesquisa e de ensino;
- IX. emitir pareceres, laudos técnicos e sugestões relativas aos assuntos de atividades espaciais e correlatas;
- X. editar publicações técnico-científicas pertinentes às matérias de sua competência.

De acordo com o mesmo Regimento Interno, compete:

#### **Ao Centro Espacial de Cachoeira Paulista**

- I. assegurar a disponibilidade de dados de satélites em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da comunidade de usuários do País e eventualmente do exterior;
- II. buscar o domínio e a difusão de tecnologias nas áreas relacionadas a recepção e processamento de dados de satélites;
- III. promover pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico na área de combustão de propelentes e propulsão de satélites;
- IV. incentivar a elaboração dos projetos de pesquisa, desenvolvimento e operações, no âmbito das unidades que lhe são subordinadas;
- V. prover e coordenar o suporte administrativo necessário ao desenvolvimento e concretização das atividades do Centro;
- VI. incentivar a divulgação nacional e internacional dos resultados de pesquisas e desenvolvimento obtidos pelo Centro, após aprovação das autoridades competentes;
- VII. manter relacionamento com os órgãos e entidades operadoras de satélites ambientais e de observação da Terra de maneira a garantir o acesso aos dados;

- VIII. participar das negociações, fornecimento de informações e obtenção de autorizações visando agilizar a formalização de contratos, convênios e similares, necessários à realização das atividades de suas unidades;
- IX. realizar cooperação e intercâmbio científico e tecnológico com instituições nacionais, estrangeiras e internacionais, na área de sua competência;
- X. contribuir para a formação de recursos humanos, em nível de pós-graduação e pós-doutoramento, na área de sua competência.

### **Ao Centro Regional de Administração**

- I. planejar e coordenar a execução de atividades de suporte administrativo, necessárias ao desenvolvimento de programas, projetos de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico do Centro Espacial de Cachoeira Paulista;
- II. exercer as atividades de administração de pessoal, bem como prestar assistência médico-social aos servidores;
- III. manter controle e guarda de material de estoque e de bens patrimoniais, acompanhando o consumo mensal e fazendo previsão de suprimento;
- IV. efetuar compras de bens e serviços no mercado interno, atendendo as necessidades das unidades requisitantes;
- V. desenvolver e controlar os serviços referentes à execução orçamentária, programações financeiras de desembolsos, administração financeira e contabilização dos recursos consignados ao Centro Espacial;
- VI. realizar atividades gerais de alvenaria em pequenas obras, de carpintaria e de instalação e manutenção hidráulica e elétrica em alta e baixa tensão.

### **À Divisão de Geração de Imagens**

- I. receber, processar, armazenar e disseminar, de forma operacional, dados e produtos derivados dos satélites de observação da Terra;
- II. operar, manter, atualizar e aperfeiçoar os sistemas e equipamentos de recepção, processamento e disseminação de dados de satélites de observação da Terra;



- III. implantar e integrar, de forma operacional, quando necessário ou de interesse de usuários, metodologias, equipamentos ou processos desenvolvidos no âmbito da Divisão ou do Instituto, para a geração de novos produtos;
- IV. propor e implementar, após aprovação, a política de arquivamento de dados e produtos derivados de satélites;
- V. manter em boas condições os arquivos de dados de satélites, promovendo, quando necessário, sua reprodução ou cópia para meios de armazenamento confiáveis, como também aperfeiçoar os meios de acesso aos mesmos;
- VI. classificar, controlar, dar andamento e acompanhar os pedidos de dados e produtos;
- VII. propor política de tarifação dos dados dos satélites e dos produtos gerados pela Divisão e, depois de aprovada, implementá-la, acompanhá-la e revisá-la para ajustes, quando necessário;
- VIII. manter usuários informados quanto à disponibilidade, formas de apresentação e características dos dados dos satélites e dos produtos gerados na Divisão;
- IX. identificar e cadastrar usuários dos dados e produtos gerados na Divisão, bem como controlar os pagamentos efetuados em troca dos produtos fornecidos;
- X. apoiar e participar de programas e projetos relacionados a satélites, nos aspectos de concepção, desenvolvimento, integração, extensão e aprimoramento dos sistemas de recepção, processamento e disseminação de dados;
- XI. apoiar atividades docentes dos cursos de pós-graduação do Instituto ou outros com os quais o Instituto mantenha convênios ou acordos, na área de sua competência.

### **Ao Laboratório Associado de Combustão e Propulsão**

- I. - propor, coordenar, orientar e incentivar a elaboração e a execução de projetos de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de desenvolvimento de sistemas e partes de sistemas de propulsão e pesquisa básica e aplicada em combustão e propulsão;
- II. - prestar serviços, no âmbito de sua competência, tanto ao Instituto como à comunidade científica e tecnológica externa;
- III. - promover a manutenção e a modernização das instalações e equipamentos, visando obter as condições apropriadas para o cumprimento eficiente das metas e objetivos dos projetos sob sua responsabilidade;

- IV. - promover a divulgação nacional e internacional, através de seminários, palestras, artigos em conferências, em revistas especializadas e outros meios, dos resultados de pesquisa e desenvolvimento obtidos, após aprovação das autoridades competentes;
- V. - prestar assessoramento e consultoria às indústrias que tenham celebrado instrumentos jurídicos com o Instituto;
- VI. - apoiar atividades docentes dos cursos de pós-graduação do Instituto ou outros com os quais o Instituto mantenha convênios ou acordos, nas áreas de sua competência

**PROGRAMA DE TRABALHO: 24.101.19.572.0464.4195.0001**

**TÍTULO DO PROGRAMA DE TRABALHO: Recepção de Imagens e Geração de Produtos de Satélite**

**PLANO DE TRABALHO PROGRAMADO**

**Divisão de Geração de Imagens (DGI)**

**Objetivo:**

Garantir a disponibilidade no país de dados de satélites de Sensoriamento Remoto de acordo com a necessidade dos órgãos usuários.

**Metas:**

- ?? Processamento de imagens dos satélites CBERS 1, Landsat 5, Landsat 7 e Radarsat 1 e distribuição aos usuários.
- ?? Assinatura de contrato com a empresa SPOT Image, para recepção dos dados do satélite SPOT 4.

As atividades estão incluídas na Ação Recepção de Imagem e Geração de Produtos de Satélites, do sub-programa de aplicações espaciais do Plano Plurianual – PPA 2001- 2003, destinando-se a pagamentos das taxas de acesso aos satélites de Observação da Terra, e conseqüente viabilização da recepção de dados de satélites para possibilitar a distribuição de imagens de satélite utilizadas em estudos na área de sensoriamento remoto sobre o território brasileiro.

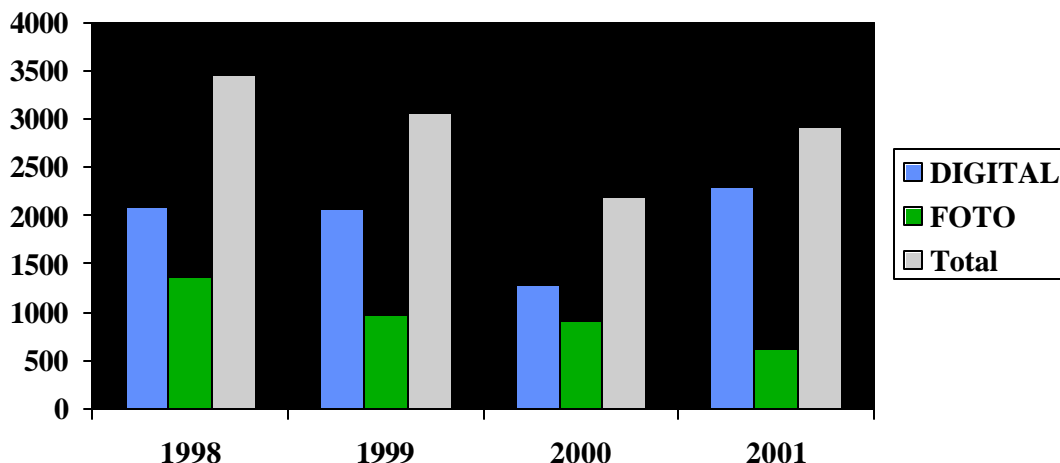
A Divisão de Geração de Imagens (DGI), tem a responsabilidade, pelo processamento, armazenamento e distribuição das imagens utilizadas na área de sensoriamento remoto por satélites. Teve o início de suas atividades em 1973, para atender ao usuário interno da instituição, o que permitiu o crescimento de uma comunidade importante em todo Brasil, que presta serviços de planejamento e controle dos recursos naturais em um país de dimensão continental como o nosso, contribuindo assim com a solução de muitos problemas de nossa sociedade.

Atualmente, a DGI tem três sistemas de processamento distintos: um para os dados do satélite sino- brasileiro CBERS 1, outro que vem processando os dados LANDSAT desde 1985, e um novo sistema de processamento recebido do acordo INPE/CCSIVAM, o qual está capacitado para processar os dados dos satélites LANDSAT 5 e 7, SPOT 4, ERS 1 e 2 e RADARSAT 1, com maior capacidade de produção e com produtos atualizados dentro dos padrões internacionais.

## Resultados Alcançados:

Houve aumento de produção em 2001 em relação ao ano de 2000 (vide gráfico a seguir) de cerca de 33%. Isto deve-se a disposição dos produtos LANDSAT 7 e CBERS 1 no mercado e a continuidade dos produtos do LANDSAT 5. De fato é o primeiro ano de recepção de todas as passagens dos três satélites (CBERS 1, LANDSAT 5 e 7) sobre o Brasil e boa parte da América do Sul.

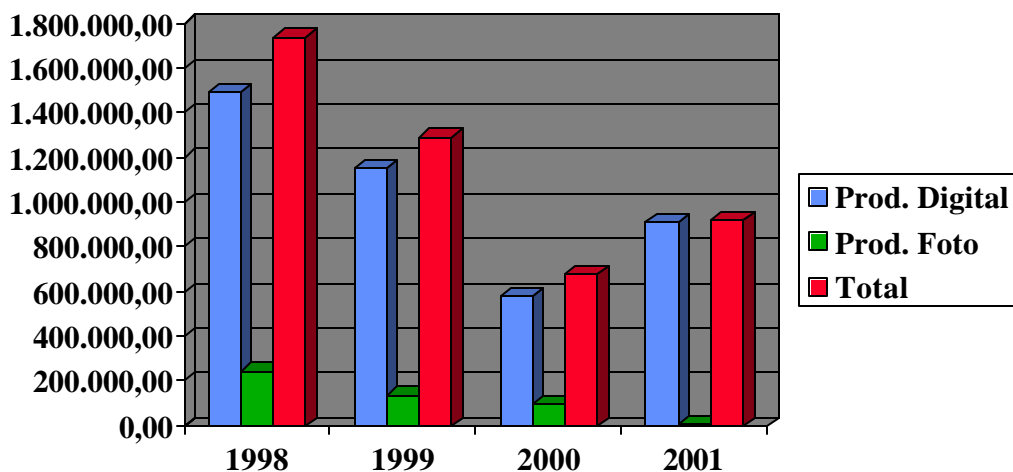
### Produção de Imagens - 1998 à 2001



É significativa a contribuição da DGI aos trabalhos internos do INPE, principalmente no esforço de divulgar o CBERS. Só em 2001 foram produzidas 1266 imagens para os usuários internos, sendo destes 874 imagens do CBERS, as quais tem sido usadas como motivadoras do uso junto a universidades e instituições de pesquisas entre outras, além do uso pelos próprios pesquisadores do INPE.

A arrecadação apresentou aumento de cerca de 36% em relação ao ano de 2000, devido principalmente a comercialização das imagens do Landsat 7, mostrando recuperação dos usuários que buscaram estas imagens no exterior devido a não disponibilidade no Brasil e conseqüente diminuição de remessa de recursos para o exterior.

### Arrecadação Usuário Externo - 1998 à 2001



O sistema de produção da DGI recebeu certificado da empresa Radarsat Inc., operadora do satélite Radarsat 1, para o processamento e distribuição dos produtos do satélite.

Deu-se início às negociações prévias para o estabelecimento de contrato para recepção, processamento e distribuição de dados do satélite SPOT 4, para atendimento ao acordo INPE x CCSIVAM. Não foi possível a concretização do contrato pela falta de orçamento suficiente para o encaminhamento à apreciação das autoridades superiores responsáveis para a autorização da assinatura do contrato.

Para o ano de 2002, aguarda-se orientação para o prosseguimento das negociações para a assinatura do contrato com a SPOT IMAGE e a certificação do sistema de processamento dos produtos ERS 1 e 2.

### **Principais realizações**

A retomada da capacidade produtiva da DGI e a aceitação pelo usuários dos novos produtos em formato geoTIFF, que assume sua função de substituição dos produtos nos formatos oferecidos anteriormente.

O sistema de recepção, gravação e processamento dos produtos RADASAT, foi certificado no mês de janeiro pela operadora do satélite, o que permitiu iniciar a distribuição de seus produtos. Com grande potencial de utilização em diversas áreas de controle ambiental e de recursos terrestres, o satélite RADARSAT, amplia a capacitação brasileira de realização de trabalhos utilizando imagens de radar.

### **Principais problemas encontrados**

Ocorrência de vários problemas técnicos nos sistemas novos de processamento, decorrentes de ajustes do sistema as condições de processamento, afetando em algumas oportunidades a produção.

O acesso do usuário ao banco de imagens, apresentou problemas devido a rede interna da DGI e do INPE. Em 2001 já foram adquiridos equipamentos e materiais para reestruturação da rede em 2002.

O contrato com a Space Imaging, para recepção e distribuição dos dados do satélite LANDSAT 5, foi interrompido em 31 de outubro de 2001, devido a transferência do gerenciamento do satélite para USGS/NASA. Está em andamento novo acordo de recepção do Satélite LANDSAT 5 com a USGS.

### **Comentários**

Observa-se que o orçamento previsto para 2002, destinado a Ação de Recepção de Imagens e Geração de Produtos de Satélites é insuficiente para cumprir os acordos estipulados no acordo INPE/ CCSIVAM (LANDSAT 5 e 7, RADARSAT, SPOT 4 e ERS).

Como a DGI é usuária dependente da estação de Cuiabá (MT), cita-se que a estação tem um número de funcionários insuficiente para cumprir as tarefas de recepção e gravação dos satélites CBERS 1 e 2, LANDSAT 5 E 7, RADARSAT 1, ERS 1 e 2 e SPOT 4

No ano de 2002, pretende-se manter a disponibilização dos dados gravados pela estação de Cuiabá, dos satélites CBERS 1, LANDSAT 5 e 7, RADARSAT 1, ERS 1 e 2; preparar-se para processar os dados do satélites CBERS 2 após lançamento, e dos satélites ERS 1 e 2, em

que se aguarda a certificação do sistema, além do satélite SPOT 4, no aguardo da assinatura do contrato com a SPOT IMAGE.

Mantém-se a continuidade da recuperação dos dados LANDSAT TM para outra mídia de armazenagem.

No projeto de recuperação dos dados armazenados do sensor MSS, foi desenvolvido um sistema de leitura de dados e um programa de computador para visualização e verificação da qualidade dos dados. Após, será necessário programa de computador para correção radiométrica e geométrica das imagens e posterior passagem para mídia atualizada.

Buscar-se-á, em 2002, o início de discussão para revisão na política de distribuição de imagens considerando-se a importância do mercado na disseminação dos produtos.

Estando a estação de recepção, a partir de dezembro de 2000 gravando os dados de satélites, apenas compatível com os sistemas INPE/SIVAM e CBERS, e tendo como produto final formatos padronizados internacionalmente, a DGI teve como preocupação maior informar sobre estes novos produtos, enriquecendo com informações sua homepage e realizando encontros técnicos. Em 2000 foi realizado o primeiro Encontro com Usuários de Imagens de Satélites de Sensoriamento Remoto, em Lorena (SP), onde foi disponibilizado pela primeira vez os produtos CBERS aos usuários. No ano de 2001, este evento foi realizado em Cuiabá, informando os usuários da região Norte e Central do País. Também tem sido canalizados esforços em melhor preparar os Serviço de Atendimento aos Usuários, realizando já há três anos o Encontro dos ATUS, trazendo a Cachoeira Paulista (SP), servidores para atualização técnica.

**PROGRAMA DE TRABALHO: 24.101.19.572.0464.4187.0001**

**TÍTULO DO PROGRAMA DE TRABALHO: Pesquisa e  
Desenvolvimento na Área de Tecnologia Espacial**

**PLANO DE TRABALHO PROGRAMADO**

**Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP)**

**Objetivo:**

O Laboratório Associado de Combustão e Propulsão (LCP) é a unidade do INPE responsável pelas atividades de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de combustão, propulsão e catálise. Mantém um curso de pós-graduação em nível de mestrado em engenharia e tecnologias espaciais na área de concentração de combustão e propulsão.

O Banco de Testes com Simulação de Altitude (BTSA) foi inaugurado no final de 1999 e constitui uma das principais responsabilidades do LCP. O BTSA possui duas câmaras de ensaios de propulsores de satélite, uma para motores de até 20N de empuxo e outra para propulsores de até 200N. O LCP também construiu um laboratório de testes de propulsores em condições ambientes (BTCA), financiado principalmente com recursos do PRONEX.

O laboratório recebe estudantes de pós-graduação de diversas universidades para aqui realizarem os trabalhos de tese e mantém convênios formais de cooperação científica com a Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá/UNESP e com a Faculdade de Engenharia Química de Lorena.

**Principais Resultados e Atividades Desenvolvidas**

**PROGRAMAS DE COMBUSTÃO**

**Combustão de biomassa em processos de queimada em florestas tropicais**

O projeto é realizado no âmbito do programa institucional Amazônia e engloba atividades de pesquisa na área de queimadas e incêndios, tais como a realização de queimadas em campo em regiões da floresta amazônica.

Os principais objetivos do projeto são realizar experimentos, em campo e em laboratório, direcionados à obtenção de dados relativos à emissão de produtos de combustão na atmosfera, devido às atividades de queima de biomassa e estabelecer equacionamentos da combustão de biomassas.

Esta pesquisa é realizada em campo e em laboratório por grupo de pesquisadores, alunos e técnicos do INPE, da UNESP, da UnB, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos e da Universidade de Washington. Os temas cobertos pelo trabalho são:

- a. Balanço de massa em queimadas e estimativa de taxas de emissão de CO<sub>2</sub> pelo processo;
- b. Determinação de biomassa sobre o solo;

- c. Incandescência de biomassa;
- d. Dados meteorológicos associados ao processo de queimada;
- e. Composição química da água percolada em terreno queimado;
- f. Flamabilidade da floresta na região norte do estado de Mato Grosso e na Floresta Nacional do Tapajós, no estado do Pará.

Em 2001, durante o período de pós-doutorado em Corvallis, o pesquisador Fernando de Souza Costa, desenvolveu modelo matemático descrevendo o processo de combustão incandescente em materiais celulósicos. Considerou-se a propagação em regime permanente de frentes infinitesimais de secagem, pirólise e calcinação, acoplada à difusão de calor e oxigênio na camada limite. Determinou-se um número de transferência apropriado para queima incandescente. Obtiveram-se os perfis de densidade e de temperaturas, posição da frente de pirólise do material, e velocidade de queima. Fez-se uma análise dos efeitos de variações de diversos parâmetros, como calor de pirólise, calor de incandescência, temperatura de pirólise, densidades, razão de densidades carvão/material virgem, teor de umidade, oxigênio ambiente e outros. Os valores teóricos encontrados concordam relativamente bem com os resultados experimentais disponíveis.

Os resultados mais relevantes desta atividade têm sido publicados como artigos em periódicos científicos e apresentados em congressos.

### **Investigação sobre incandescência em espécimes de madeira**

Para a investigação experimental, na qual também se busca melhor compreender o mecanismo e obter uma base racional para prevenção, detecção e controle do processo de incandescência, foi montado um equipamento que consiste de um tubo de aquecimento de 1,80 m de comprimento por 0,60 m de diâmetro, conectado a um controlador de temperatura, com vazões de ar de combustão previamente estabelecidas. Além da vazão de ar, outros parâmetros também variados, como a temperatura interna do tubo, a espécie da madeira, o volume e a umidade da amostra. Este trabalho é desenvolvido em cooperação com a Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá como tese de doutorado da aluna Elaine Reis de Carvalho Rabelo

Os objetivos principais do trabalho são: verificar experimentalmente os parâmetros que favorecem o início e a continuidade do processo de incandescência e quantificar as concentrações de CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> e hidrocarbonetos não queimados durante a queima, bem como determinar as temperaturas durante o processo, a velocidade da frente de incandescência e a taxa de queima. Para otimizar a execução dos testes foi aplicada a técnica de “Projeto de Experimentos”. Os ensaios de laboratório foram comparados com os resultados obtidos em campo, em uma queimada simulada no interior da floresta Amazônica. Na Figura 1 tem-se a fotografia do forno de ensaios utilizado nos testes de laboratório.

### **Características de auto-ignição e queima de madeira**

Uma outra investigação experimental na área de combustão de biomassas conduzida pelo LCP é a determinação de características de auto-ignição e queima de amostras de madeira. As amostras de embaúba tiveram um comportamento diferenciado com relação às amostras de pinho testadas no ano anterior. Amostras com umidade acima de 30 %, em base úmida, por exemplo, não apresentaram



uma fase de queima com chama. Foram determinadas as curvas de evolução de massa, as taxas de consumo, as taxas de consumo percentual instantâneo, frações de massa queimada por fase, tempos de ignição e de fim de queima com chama.

Este trabalho é parte do projeto de iniciação científica do estudante André de Castro, da FEG/UNESP, iniciado em 1999, dos Drs. João Andrade de Carvalho Jr e Fernando de Souza Costa.

Parte dos resultados foram apresentados em congresso nacional de iniciação científica, sendo o trabalho classificado entre os 20 melhores do país, dentre cerca de 700 expostos.

### **Combustão pulsante**

Esta linha de pesquisa existe no LCP desde 1985. Nos anos anteriores, foram construídos vários equipamentos do tipo tubo de Rijke testados com os mais variados tipos de combustíveis. No corrente ano as atividades estiveram voltadas para os efeitos da amplitude e frequência da oscilação sobre a emissão de poluentes, a geometria de chama e a transferência de calor. A indução acústica sobre chamas de GLP parcialmente pré misturadas foi feita por meio de um alto falante posicionado na base de um queimador, permitindo atuar no fluxo de combustível ou de pré mistura.

Foram realizados testes para determinação da concentração de poluentes e para determinação da geometria da chama a partir da reconstrução tomográfica. Posteriormente estes resultados foram comparados para se determinar quais as melhores faixas de trabalho.

Foi observado que a presença do campo acústico pode melhorar a taxa de mistura entre o combustível e o oxidante, e que cada tipo de chama, dependendo do seu nível de pré mistura, responde de maneira particular à frequência ou à amplitude. Também se observou que a atuação acústica propicia uma mudança na geometria de chama, devido a melhora na taxa de mistura, que resulta no encurtamento da chama e no aumento da razão de energia liberada por unidade de volume.

Os trabalhos na área de combustão pulsante realizados neste ano constam da dissertação de mestrado de Daniel Silva Ferreira, pelo programa de pós-graduação em engenharia mecânica da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá da UNESP no âmbito do convênio com o INPE.

### **Caracterização por técnica não-intrusiva das regiões de formação de NO<sub>x</sub> prompt e térmico em chamas turbulentas de CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>/AR**

Este projeto visa aprofundar o conhecimento sobre a formação do poluente óxido de nitrogênio (NO<sub>x</sub>) em chamas turbulentas difusivas utilizando técnicas óticas de diagnostico. Conforme previsto, as atividades deste período concentraram-se na montagem experimental e na preparação de micro-sondas de temperatura e de amostragem de gases. As etapas concluídas em 2001 foram:

- a) sistema de termopar de fio fino Pt/PtRh13% (solda e sonda);
- b) montagem da linha de alimentação de gás natural;
- c) montagem do painel de controle da vazão;
- d) montagem do sistema de posicionamento da sonda/termopar;
- e) construção de uma sonda refrigerada para amostragem de gases no interior da chama;

Tendo como meta chamas difusivas turbulentas assimétricas de gás natural o conjunto experimental é constituído basicamente por um queimador, construído em aço inoxidável o qual possui um jato central de combustível com 6mm de diâmetro e uma coroa anular com 15mm de diâmetro interno e 45mm de diâmetro externo. Chamas piloto estão próximas a saída do queimador em um anel com 7mm de diâmetro.

Considerando a necessidade de caracterização de espécies químicas e temperatura no interior da chama, foi montado um sistema de posicionamento o qual permite varredura em dois eixos.

Para o próximo ano são previstas a realização das experiências, cujos resultados deverão constar da tese de doutorado de Cristiane Aparecida Martins, aluna do programa de pós-graduação do ITA.

### **Incineração de resíduos sólidos industriais com combustão pulsante**

A incineração é um processo que utiliza decomposição térmica via oxidação a altas temperaturas (900°C ou mais) para destruir a fração orgânica de resíduos, reduzindo substancialmente seu volume.

Existem diferentes tecnologias de incineração para tratar os vários tipos e as várias formas de resíduos. Uma das mais freqüentemente utilizadas é aquela de fornos rotativos acoplado a câmaras de pós-combustão, permitindo incinerar resíduos sólidos, líquidos e lamas. Os compostos orgânicos dos resíduos são vaporizados e parcialmente consumidos pela combustão na câmara primária (forno rotativo) e os gases resultantes e grande parte dos particulados são destruídos ou descontaminados na câmara secundária.

Através da adição de um queimador sintonizável, pretende-se aproveitar os benefícios da combustão pulsante, na incineração de resíduos sólidos.

Com recursos da FAPESP, foi construído o forno rotativo e acoplado à câmara de pós-combustão já existente no INPE, formando desta forma, um sistema de incineração em dois estágios.

Em 2002 pretende-se realizar testes de incineração e análise de gases de exaustão, com e sem a presença de oscilação acústica.

O trabalho faz parte do programa de doutorado de César Augusto Botura, sendo conduzido através do convênio de cooperação científica mantido entre o INPE e a UNESP.

### **Atividades teóricas de P&D em combustão com aplicações em propulsão**

#### **a) Estrutura das chamas difusivas de n-heptano.**

O n-heptano é um combustível padrão utilizado para representar a gasolina. Verificou-se que a quantidade do radical H, consumido durante a quebra da molécula do n-heptano em moléculas menores, condiciona a existência da chama. Observou-se bifurcação da solução estável e o aparecimento de uma segunda solução estável. As condições de extinção são determinadas nos pontos de bifurcação. A segunda solução estável não foi ainda observada em chamas difusivas, mas se

confirmada experimentalmente ajudará na ampliação das bibliotecas de “flamelets”, empregadas em simulações numéricas de escoamentos reativos turbulentos. O uso de flamelets possibilita separar o escoamento externo da estrutura interna da chama. Esta análise, devido à sua generalidade, poderá ser útil em modelos de simulação de câmaras de combustão das turbinas a gás para geração de energia, área de grande interesse atual.

#### **b) Vaporização de gotas em condições críticas.**

O estudo é relevante para a análise da instabilidade de combustão em motores foguetes a propelente líquido. Quando o líquido combustível atinge condições termodinâmicas críticas, ocorre um comportamento singular dos calores específicos e da condutividade térmica e há um aumento significativo na transferência de calor do meio para a gota, afetando a taxa de vaporização. Como se considera muito mais rápido o estabelecimento da composição de equilíbrio na superfície da gota que qualquer outro processo, a taxa de vaporização, que depende da condição de equilíbrio, se estabelece instantaneamente na escala temporal correspondente ao tempo de vida da gota. Se a temperatura inicial da gota é muito mais baixa que a temperatura de equilíbrio da mistura líquido-gás, a taxa de vaporização é pequena inicialmente, crescendo monotonamente até alcançar uma dependência com o quadrado do raio da gota. Aumentando-se a temperatura inicial da gota, o período de aquecimento desaparece e a taxa de vaporização segue a dependência mencionada. Aumentando ainda mais a temperatura inicial, e menor que a temperatura crítica do líquido, a taxa de vaporização é muito grande a fim de diminuir a temperatura do líquido até o valor da temperatura de equilíbrio da mistura líquido-gás. Mostra-se assim que o período transitório do aquecimento da gota pode ser eliminado ou reduzido e que se pode impor um regime estacionário de funcionamento aos motores que trabalham em condições termodinamicamente críticas.

#### **c) Chamas difusivas de combustíveis multicomponentes.**

Os combustíveis queimados em caldeiras, motores de combustão interna e turbinas são constituídos de um grande número de substâncias. Neste estudo é feita uma análise assintótica da estrutura de chamas difusivas de n-heptano e hidrogênio, diluídos em nitrogênio e queimando em ar, para determinar as condições da extinção da chama estabilizada na camada viscosa de um queimador de contrafluxo.

A escolha destes dois combustíveis se baseia no fato de a estrutura interna da chama ser controlada pelas taxas de reação química e pelos processos de difusão de massa e calor. Portanto, as velocidades desses processos têm uma forte influência tanto na estrutura como na estabilidade da chama. Com o objetivo de verificar a influência dessas velocidades numa chama difusiva, ditada pela competição dos combustíveis pelo oxigênio, foram escolhidos o hidrogênio e o n-heptano. O primeiro tem a velocidade de difusão mássica maior que a térmica como característica e o segundo, a velocidade de difusão térmica maior que a mássica.

A escolha do escoamento de contrafluxo, no qual se estabelece a chama difusiva, se deve ao fato de permitir a fácil realização de medidas na zona da chama. Portanto, todos os resultados teóricos obtidos neste projeto poderão ser verificados sem muita dificuldade. Uma outra razão para a escolha deste escoamento é a experiência adquirida em estudos realizados anteriormente.

## ATIVIDADES NA ÁREA DE CATÁLISE

As atividades de P&D no campo da catálise visam, além de obter catalisadores para o setor espacial, a cooperação com instituições de pesquisas e indústria que participam do processo de busca pela independência tecnológica do país nesta área. O INPE, por intermédio do LCP, participa de projetos de interesse da Petrobrás, do IME e da FAENQUIL, no país, e mantém cooperação com a Universidade de Paris VI e Unirversité Louis Pasteur, além de disponibilizar as facilidades de seus laboratórios para estudantes de todos os níveis de formação. As atividades atualmente em desenvolvimento são:

### 2.1.2.1. Preparação de catalisadores Ir/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

A preparação de catalisadores Ir/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> visa obter materiais com propriedades texturais, mecânicas e catalíticas semelhantes a do Shell 405, o catalisador, disponível comercialmente, que apresenta o melhor desempenho na decomposição da hidrazina (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) em sistemas micropropulsivos de satélites. Esta atividade pode ser subdividida em quatro outras. São elas:

Síntese, moldagem e caracterização do suporte alumina;

Impregnação do suporte alumina com altos teores de irídio, elemento ativo na decomposição da N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>;

Caracterização do catalisador;

Avaliação cinética da atividade catalítica do catalisador; e

Avaliação do catalisador em micropropulsor

Na área de síntese de aluminas especiais, conseguiu-se definir a metodologia de síntese das fases baierita e gibsite. Com este avanço, pretende-se obter suportes com características morfológicas e texturais ainda mais semelhantes a do catalisador Shell405.

Com relação ao suporte gibsite, obtido através da adição do borbulhamento de CO<sub>2</sub> à uma solução de aluminato de sódio, a influência de alguns parâmetros de síntese foram investigados, dentre eles a temperatura, o pH, a razão molar Al/Na, a concentração, etc. Estudos de envelhecimento da gibsite, submetida à altas pressões e temperatura, indicam nitidamente a transformação parcial desta fase em boemita. A formação desta mistura de fases, certamente melhorará as condições de peptização e moldagem deste precursor, gerando aluminas com maior resistência mecânica. Esta linha de pesquisa receberá especial atenção durante o ano de 2002.

Na área de síntese de aluminas pelo processo SOL-GEL, as microesferas obtidas apresentaram altos valores de área específica, mesmo quando calcinadas em temperaturas da ordem de 700°C. Esta grande estabilidade térmica, torna este precursor muito promissor para a obtenção de suportes de catalisadores de decomposição de hidrazina.

### Preparação de catalisadores Pt-Rh sobre Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> e CeO<sub>2</sub> com teores metálicos entre 0,5 e 1,5%

Os veículos automotores constituem a principal fonte de poluentes do ar nos grandes centros urbanos e a redução dos níveis de emissão de poluentes deve-se a introdução de melhorias tecnológicas, dentre elas, os conversores catalíticos. Para a compreensão do comportamento catalítico (seletividade, vida útil e atividade) de um catalisador metálico suportado durante a reação química, é necessário caracterizar sua fase metálica. O objetivo desta atividade em desenvolvimento no LCP, em parceria com a Faculdade de Engenharia Química de Lorena (FAENQUIL), é o de avaliar a aplicabilidade das reações insensíveis à estrutura (hidrogenação do benzeno e desidrogenação do ciclohexano) como

técnica de caracterização da fase metálica dos catalisadores Pt-Rh suportados, materiais promissores em conversores de veículos automotores.

Em 2001, os catalisadores Pt, Rh e Pt-Rh suportados sobre alumina foram caracterizados por microscopia eletrônica de transmissão. Já os catalisadores de Pt, Rh e Pt-Rh suportados sobre céria foram preparados e caracterizados por quimissorção de hidrogênio e por reações insensíveis à estrutura (hidrogenação do benzeno e desidrogenação do cicloexano). Ainda neste ano, os resultados de caracterização de catalisadores de Pt, Rh e Pt-Rh suportados sobre  $Al_2O_3$  foram apresentados no 11º Congresso Brasileiro de Catálise e 1º Congresso de Catálise do Mercosul e no IV Encontro Regional de Catálise São Paulo/Paraná

### **Preparação de óxidos mono e bimetálicos**

Esta pesquisa tem como objetivo principal a síntese e moldagem de compostos precursores de carbetos e nitretos de elementos de transição com propriedades morfológicas e texturais especiais, empregando, para este fim, diferentes metodologias de síntese. Os materiais com tais propriedades são empregados como precursores de novos catalisadores para a decomposição da  $N_2H_4$  em sistemas micropropulsivos e para reações de interesse da indústria química.

Com relação ao óxidos monometálicos, principalmente os dos elementos molibdênio e de tungstênio, destacam-se as seguintes atividades realizadas no ano de 2001:

Término da tese de Jorge Paulo Henrique Luís.

Durante o ano de 2001, as atividades de síntese, moldagem e caracterização dos óxidos de molibdênio e molibdênio-nióbio foram mantidas. Parte deste material foi enviado ao IME, instituição envolvida no projeto Petrobrás/ANP. Após carburação, os carbetos obtidos foram avaliados cataliticamente em reações de hidrotreatamento.

Particularmente no que se refere a etapa de moldagem, avanços significativos foram obtidos na resistência mecânica dos extrudados. Os “pellets” de óxido de Mo-Nb apresentaram resistência mecânica superior a do catalisador comercial fornecido como referência pela Petrobrás.

Durante o ano de 2002, as atividades ficarão concentradas no controle da textura destes óxidos.

### **Preparação de carbetos e nitretos de elementos de transição**

Esta atividade visa a obtenção de catalisadores alternativos para a decomposição da  $N_2H_4$ . Além deste objetivo, através de parcerias com outras instituições de pesquisa, busca-se a utilização destes novos materiais em outros processos químicos catalíticos de interesse da indústria química nacional.

Esta atividade pode ser subdividida em outras, apresentadas a seguir:

Síntese do carbeto/nitreto e posterior caracterização do catalisador;

Avaliação cinética da atividade do catalisador

Avaliação do catalisador em micropropulsor

Avaliação em outras reações de interesse da indústria (petroquímica, oleoquímica, etc).

Após moldagem dos óxidos mono metálicos e bimetálicos, os produtos foram carburados, empregando as condições de carburação do óxido de molibdênio. Após otimização de alguns parâmetros de síntese, uma grande quantidade de carbeto foi preparada e enviada ao Centro de Pesquisas da Petrobrás para avaliação catalítica com carga real. Avaliações catalíticas preliminares deste materiais foram feitas durante o ano de 2001, no INPE e no IME. Os resultados destas avaliações, realizadas à pressão atmosférica e na reação de hidrogenação do benzeno, indicam que estes novos catalisadores são muito

promissores. Para o ano de 2002, novos lotes de óxidos e carbetos mono e bimetálicos serão preparados e serão testados em reações de HDT e hidrogenação no CENPES.

## **A TIVIDADES DE P&D EM PROPULSÃO**

### **Projeto e fabricação de um micropropulsor de 2N a monopropelente**

Esta atividade tem como objetivo o projeto, fabricação e otimização, de um micropropulsor monopropelente catalítico a hidrazina, com empuxo nominal de 2N. Relata-se, a seguir, as atividades desenvolvidas, durante o ano de 2001, neste projeto:

Levantamento bibliográfico do estado da arte;

Determinação das características físicas e funcionais do propulsor, mediante a realização de cálculos termodinâmicos e fluidodinâmicos;

Elaboração dos desenhos das partes constituintes do motor, utilizando-se para este fim do software Autocad R14;

Levantamento dos possíveis processos a serem empregados na manufatura dos itens constituintes do propulsor, através de pesquisa na literatura e contatos com envolvidos nas correlatas áreas de fabricação.

Elaboração do projeto básico dos constituintes do motor, a fim de estabelecer determinados critérios de aceitação frente às empresas a serem contratadas.

Pesquisa de fornecedores nacionais, avaliando-se através da relação custo/benefício, aqueles que mais se adequam as condições de fabricação impostas pelo INPE.

Manufatura de cada um dos itens constituintes do propulsor.

Neste ano, fabricantes nacionais das diversas partes do propulsor foram localizados. No início de fevereiro de 2002 deverá ser realizada a montagem, através da união por soldas, do primeiro micropropulsor de 2N construído pelo LCP.

Vislumbra-se para o próximo ano, a otimização do processo de injeção em tais motores, através da alteração do sistema de injeção de propelentes, onde novas placas injetoras serão testadas.

### **Desenvolvimento de um motor a bipropelentes MMH/N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>**

Esta atividade está a cargo do Dr. José Nivaldo Hinckel, da ETE, e a principal participação do LCP se dá nos testes de desenvolvimento.

O motor com corpo em cobre, refrigerado por radiação, foi testado nas instalações do BTSA tendo apresentado o comportamento previsto.

## Publicações Técnico-Científicas

CATEGORIA	SITUAÇÃO	LCP	TOTAL 2001	TOTAL 2000	VAR. (%)
Periódico Estrangeiro com Revisores	Submetido			1	-100
	Aceito			2	-100
	Publicado	5	5	10	-50
Periódico Nacional com Revisores	Submetido				
	Aceito				
	Publicado				
Periódico Estrangeiro sem Revisores	Submetido				
	Aceito				
	Publicado				
Periódico Nacional sem Revisores	Submetido				
	Aceito				
	Publicado				
Artigo em Livro Estrangeiro	Submetido				
	Publicado				
	Submetido				
Artigo em Livro Nacional	Publicado				
	Submetido				
Artigo em Congresso Estrangeiro	Aceito				
	Publicado	5	5	13	-62
Artigo em Congresso Nacional	Submetido				
	Aceito				
	Publicado	11	11	8	38
Resumo em Congresso Estrangeiro	Submetido				
	Aceito				
	Publicado				
Resumo em Congresso Nacional	Submetido				
	Aceito				
	Publicado				
Relatório Técnico Interno	Aceito				
	Publicado	3	3		
Livro Publicado	Aceito				
	Publicado				

## ATIVIDADES DE ENSINO

### QUADRO - RESULTADOS DAS ATIVIDADES DE ENSINO - DOCÊNCIA

ATIVIDADE	SITUAÇÃO	UNIDADES				TOTAL 2001	TOTAL VARIAÇÃO	
		LCP	DGI	CRA	CES		2000	(%)
Orientação	<i>Concluídas</i>						1	-100
Doutorado	<i>Em andamento</i>	7				7	3	133
Orientação Mestrado	<i>Concluídas</i>	5				5	2	150
	<i>Em andamento</i>	4				4	8	-50
	<i>Mestrado</i>	8				8	9	-11
Disciplinas Ministradas	<i>Doutorado</i>							
	<i>Treinamento</i>							
Participação em Bancas de Tese	<i>No INPE</i>	2				2	1	100
	<i>Outras</i>	3				3	10	-70

### QUADRO - RESULTADOS DAS ATIVIDADES DE ENSINO – DISCÊNCIA

SERVIDORES EM	SITUAÇÃO	UNIDADES				TOTAL 2001	TOTAL VARIAÇÃO	
		LCP	DGI	CRA	CES		2000	(%)
Doutorado	<i>Concluído</i>	1				1	1	
	<i>Em andamento</i>	2				2	2	
Mestrado	<i>Concluído</i>							
	<i>Em andamento</i>							
Pós-doutorado	<i>Concluído</i>	1				1		100
	<i>Em andamento</i>						1	-100



## **ATIVIDADES OPERACIONAIS OU DE APOIO**

### **Tipos de produto/serviço**

#### **BANCO DE TESTES COM SIMULAÇÃO DE ALTITUDE**

O Banco de Testes com Simulação de Altitude (BTSA), tem por finalidade qualificar propulsores utilizados em várias manobras espaciais, necessárias para o posicionamento e manutenção das orbitas de satélites e plataformas espaciais. O BTSA permite a realização de testes em sistemas propulsivos monopropelentes à decomposição catalítica, em geral a hidrazina anidra, numa faixa de até 150N. Também, sistemas bipropelentes líquidos na faixa até 200N de empuxo. Atualmente os propelentes utilizados são a monometil hidrazina e o tetróxido de nitrogênio.

O BTSA durante o ano de 2001 realizou várias campanhas no banco de 20 N, propulsores monopropelentes, e no banco de 200N, motores bipropelentes. Foram feitos dois testes com propulsores monopropelidos em continuidade a campanha iniciada no final de 2000 visando comparar o desempenho de do catalisador a base de carbetos, em desenvolvimento no LCP, com o consagrado catalisador Shell 405. Ainda no banco de 20N foram realizados ensaios, a pedido da ETE, em um motor construído pela empresa Equatorial. As campanhas no banco de ensaios de 200N tiveram por objetivo o teste de propulsores bipropelidos de propriedade do INPE, fabricados pela MAI (Rússia), pela Equatorial e um outro desenvolvido com recursos do programa Pronex.

Em setembro de 2001 o INPE recebeu R\$ 120.393,75 como pagamento de testes de qualificação em três propulsores franceses, pertencentes a SEP, divisão da SNECMA. A ETE destinou ao LCP recursos para a aquisição transdutores de pressão Druck, pirômetro ótico, microcomputador e serviços de aferição num total de aproximadamente R\$ 36.500,00 de um custo previsto em US\$ 21.700,00.

Nos meses de julho e agosto de 2001, foi feita uma manutenção no BTSA por seus especialistas nos seguintes sistemas:

- produção de água gelada;
- produção de vapor (caldeira );
- vácuo principal;
- vácuo auxiliar;
- controle e comando da instrumentação, sensores de pressão, vazão e temperatura.

Buscou-se ainda no decorrer do ano realizar uma padronização das análises de propelentes e modificações no software.

Está sendo desenvolvida uma página na INTERNET, denominada Computer Aided Thruster Performance Analysis no endereço <http://catpa.sourceforge.net>, disponível a todas as pessoas interessadas em tratar os dados adquiridos pelo software SCOPIX.

#### **Cronologia das campanhas realizadas no banco de 20N**

01) 15/02/2001, campanha M20N-06: teste de catalisador, solicitada pelo Dr. José Augusto Jorge Rodrigues do LCP.

2) 15/03/2001, campanha M20N-07: teste de catalisador, solicitada pelo Dr. José Augusto Jorge Rodrigues do LCP.

3 ) 07/11/2001, campanha M20N-05: com o catalisador SHELL 405 , sem tela e com amortecimento, solicitada pelo Dr. Nivaldo Hinckel da ETE

### **Cronologia das campanhas realizadas no banco de 200N**

Foram efetuadas 35 campanhas de testes com a finalidade de desenvolvimento três motores: MAI/INPE (04), Equatorial/INPE (05) e um motor térmico de cobre do PRONEX/INPE (06).

### **BANCO DE TESTES ATMOSFÉRICOS.**

Durante o ano de 2000 foram desenvolvidas atividades de testes a frio e calibração dos equipamentos. O Banco de Provas está operacional e tem servido para desenvolvimentos dos trabalhos de pós graduação em andamento no campo da propulsão. Já foram produzidas uma bomba de Crawford, que servirá para medidas de velocidade de combustão de propelentes sólidos, um dispositivo para a medida da combustão erosiva e outro para o estudo de instabilidade de combustão naqueles produtos.

Desde novembro o BTCA está envolvido nas atividades preparatórias para os testes do motor bipropelente de rolamento do Veículo Lançador de Satélites do IAE/CTA

Para completar o banco nos falta adquirir e instalar um sistema de calibração de sensores, o que deveria ter sido feito neste ano com verbas de projeto do INPE, a nós distribuídas mas que não nos foram disponibilizadas.

### **LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE PROPELENTES**

A principal atividade do pessoal do laboratório de análises de propelentes foi a normalização das técnicas de análise de propelentes visando construir uma memória para a instituição e, principalmente, assegurar que as análises de propelentes sejam realizadas de acordo com as normas internacionais aplicáveis ao segmento espacial. Como fruto dos trabalhos desenvolvidos foram redigidos os seguintes manuais de análise:

1. Análise da Carga de Particulados em Hidrazina Segundo a Norma MIL-P-26536E
2. Análise de Cloreto em Hidrazina Segundo a Norma MIL-P-26536E;
3. Análise de Ferro em Hidrazina Segundo a Norma MIL-P-26536E;
4. Análise de Anilina em Hidrazina Segundo a Norma MIL-P-26536E;
5. Análise de Pureza E Teor de Água e Amônia em Hidrazina Segundo a Norma MIL-P-26536E;
6. Análise de Outros Compostos Carbonáceos Voláteis em Hidrazina Segundo a Norma MIL-P-26536E;
7. Análise da Carga de Particulados em Monometilhidrazina Segundo a norma MIL-P-27404B;
8. Análise de Pureza e Teor de Água em Monometilhidrazina Segundo a norma MIL-P-27404B;

Outras atividades no laboratório de análise de propelentes em 2001 foram:

1. Elaboração de projeto básico e processo de contratação de empresa para instalação do sistema de exaustão dos equipamentos do laboratório de análise de propelentes visando o aumento da segurança no trabalho, ainda para este fim foram adquiridos alguns equipamentos de proteção individual;
2. Aquisição de padrões analíticos;
3. Elaboração de projeto básico para aquisição de válvulas, tubulações, conexões, etc para a instalação de uma linha de óxido nitroso no equipamento de absorção atômica;
4. Contratação de serviços para manutenção corretiva e aquisição de um novo queimador para o equipamento de absorção atômica;
5. Aquisição de equipamentos de vácuo para as realização de análises de propelentes.

## RECURSOS HUMANOS

### QUADRO - PESSOAL DO QUADRO PERMANENTE

ESCOLARIDADE (class. INPE)	UNIDADES				Total do efetivo (a)	Afastamento Integral		TOTAL 2001 a + b + c	TOTAL 2000	VAR. (%)
	LCP	DGI	CRA	CES		Pós-grad. / estágios (b)	Outros (c)			
Doutores	10				10			10	8	25
Mestres	1				1	1		2	3	-33
Bacharéis										
BS/Especializados	2				2			2	2	0
Nível médio	11				11			11	13	-15
Nível auxiliar	3				3			3	3	0
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>				<b>27</b>	<b>1</b>		<b>28</b>	<b>29</b>	<b>-3</b>

## RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS (NÃO INSTITUCIONAIS)

### Auxílios recebidos diretamente pelo pesquisador de outras fontes

Nº	Notas	Projetos	Instituições	Recursos Aprovados/ Previstos	RECURSOS APLICADOS NO INPE					
					Anos Anteriores	1998	1999	2000	2001	2002 Previsão
1	1	PRONEX/FINEP	LCP	500.000,00		135.064,23	44.473,96	77.711,01	56.767,43	28.387,14
2	1	FAPESP-99/04663-5	LCP/FEG	24.818,58				9.000,00	5.631,82	10.186,76
3	1	FAPESP-98/00104-9	LCP/FEG	123.519,00		33.556,00	36.999,88	20.790,12	30.400,00	1.773,00
4	1	USDA-99/5147-1-CA	FEG/LCP	85.100,00			19.000,00	13.600,00	5.500,00	
5	1	ADIT. 1 - USDA-99/5147-1-CA	FEG/LCP	55.500,00					10.000,00	17.750,00
6	1	ADIT. 2 - USDA-99/5147-1-CA	FEG/LCP	US\$ 45.000,00						12.000,00
7	1	FAPESP-98/16532-0	LCP/FEG	24.824,71				10.070,25	2.671,04	12.083,42
8	1	FAPESP-98/15539-0	LCP/ITA/FEG	25.020,86			893,19	10.000,00	4.755,67	9.372,00
9	1	CNPq-462051/2000-5	FEG/LCP	49.900,00					14.900,00	35.000,00
10	1	FAPESP-99/10484-6	LCP/FEG	46.661,25				5.000,00	23.934,25	17.727,00
11	1	CNPq/NSF-910052/98-0	FEG/LCP	10.935,93						10.935,93
12	1	FAPESP 96/10310-0	LCP/FEG	100.962,77		52.628,40	6.022,70	34.031,67	2.742,00	5.538,00
13	1	FINEP-600344	INPE/IME	138.544,33				71.305,83	61.785,00	5.453,50
14	2	USDA E FAPESP	FEG/LCP	50.000,00						15.000,00
15	2	FAPESP	FEG/LCP	150.000,00						50.000,00
16	2	CNPq	LCP/FEG	30.000,00						30.000,00
17	2	FINEP/CTPetro	LCP	200.000,00						100.000,00
18	3	FINEP 58.94.0200.00	LCP	110.000,00	12.919,40					
19	3	ADIT. FAPESP-97/07308-6	FEG/LCP	14.269,00			9.269,00	5.000,00		
20	3	FAPESP 97/07308-6	FEG/LCP	48.629,37			5.459,05	1.703,00		
21	3	CAPEX/CCIT 001/96	LCP/IST	12.096,20			6.796,20	5.300,00		
22	3	FAPESP 96/8237-2	LCP	29.864,80	5.427,29	24.437,51				
23	3	FAPESP 96/11742-0	LCP	43.975,00	25.952,47	18.022,53				
24	3	FAPESP 97/5511-9	LCP	7.130,00		7.130,00				
25	3	FAPESP-99/01300-9	LCP/FEG	7.082,00				2.632,00	4.450,00	
		<b>SOMAS</b>			<b>44.299,16</b>	<b>283.093,92</b>	<b>121.958,73</b>	<b>260.843,88</b>	<b>223.537,21</b>	<b>361.206,75</b>

Notas:

- 1 - Projeto em andamento
- 2 - Projeto previsto
- 3 - Projeto encerrado

1 Responsável: Dr. José Gobbo Ferreira  
Projeto: Pronex

2 Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
Projeto: Investigação Teórica e Experimental sobre Incandescência em Espécimes de Madeiras  
Processo: FAPESP nº 99/04663-5 - Tese de doutorado

3 Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
Projeto: Combustão de Material de Diferentes Tamanhos em Queimadas de Florestas Tropicais  
Processo; FAPESP nº 98/0014-9

4 - 5 - 6 Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
Projeto: Investigating Fire Severity in Tropical Ecosystems  
Processo: USDA/FDCT nº 99/5147-1-CA

7 Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
Projeto: Incineração de Resíduos Sólidos Industriais em combustor Pulsante com Controle Ativo  
Processo: FAPESP nº 98/16532-0 - Tese de doutorado

- 8        Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
          Projeto: Caracterização por Técnica Não-Intrusiva das Formações de Nox Prompt e Térmico em Chamas Turbulentas de CH<sub>4</sub>/H<sub>2</sub>  
          Processo: FAPESP nº 98/15539-0 - Tese de doutorado
  
- 9        Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
          Projeto: Queimadores Pulsantes de Gás Natural  
          Processo: CNPq nº 462051/00-5 - Tese de doutorado
  
- 10       Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
          Projeto: Desenvolvimento de um Forno Rotativo Pulsante para Incineração de Resíduos Sólidos  
          Processo: FAPESP nº 99/10484-6 - Projeto de doutorado
  
- 11       Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
          Projeto: Biomass Combustion in Brazilian Amazon Forest Fires  
          Processo: CNPq/NSF- nº 910052/98-0
  
- 12       Responsável: Dr. João Andrade de Carvalho Jr.  
          Projeto: Sistema de Análise Não-Intrusiva de Chamas -SANICH  
          Processo: FAPESP nº 96/10310-0
  
- 13       Responsável: Dr. José Augusto Jorge Rodrigues  
          Projeto: Síntese, caracterização e avaliação de carbetos metálicos em reações de hidrotratamento (HDT) e de hidrogenação de aromáticos de gasóleos de petróleos brasileiros  
          Fonte: Agência Nacional de Petróleo/ FINEP

## Comentários

No decorrer do corrente ano o LCP manteve suas atividades dentro de padrões acima dos esperados mesmo face ao destino de recursos para auxílio nas despesas administrativas e para a contratação de serviços não previstos dado o corte nas bolsas do programa de capacitação institucional. Tal corte, devido à readequação orçamentária solicitado pelo MCT, provocou dificuldades na continuidade da operação do Banco de Testes com Simulação de Altitude para propulsores de satélites.

O desempenho acadêmico do LCP relativo à publicações técnico-científicas mostra uma diminuição normal para este nível de atividade, que varia principalmente conforme a orientação de teses de mestrado e doutorado.

Quanto às atividades de ensino-docência, verifica-se um aumento substancial de 133% na orientação de teses de doutorado em andamento, e de 150% na conclusão das orientações de teses de mestrado, resultado da atividade de orientação dos anos anteriores.

O fato de ter hoje o LCP um quadro permanente de apenas 28 funcionários e contar com a colaboração externa de 37 pessoas entre pesquisadores visitantes, bolsistas e estagiários, além das interações intensas com Instituições no País e no Exterior, não necessariamente ligadas à atividade fim do INPE, confirma a postura desta unidade como Laboratório Associado no sentido lato.

Um esforço considerável foi despendido na realização de 38 campanhas de testes de propulsores de satélites nos bancos de testes do LCP, para atender os projetos de desenvolvimento de propulsores do INPE.

Embora a presença dos bolsistas PCI/DTI tenha viabilizado as atividades do LCP principalmente no que tange à operação do BTSA, é mister chamar atenção para, devido à falta de servidores públicos, ao pedido de terceirização daquelas atividades, que espera-se efetivar em 2002.

## PROGRAMA DE TRABALHO: 19.122.0750.2000.0275

### TÍTULO DO PROGRAMA DE TRABALHO: Manutenção de Serviços Administrativos

### PLANO DE TRABALHO PROGRAMADO

#### Centro Regional de Administração (CRA)

##### I- Objetivo:

O objetivo do CRA é executar atividades de suporte administrativo, necessárias ao desenvolvimento do INPE/Cachoeira Paulista, que propicie a manutenção dos projetos de pesquisas e desenvolvimento tecnológico instalados.

O CRA é responsável pelo planejamento, coordenação e execução de atividades pertinentes às áreas de:

?? Orçamento e Finanças,

? Infra-Estrutura Administrativa (Materiais, Controle Patrimonial, Compras, Recursos Humanos, Transportes, Oficina Mecânica, Áreas Pavimentadas, Áreas Não Pavimentadas, Áreas Verdes, Limpeza, Comunicação, Expedição, Reprografia, Segurança Patrimonial e Segurança do Trabalho),

? Infra-Estrutura de Obras e Manutenção (Civil, Elétrica, Refrigeração).

##### II- DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

###### 1. ORÇAMENTO E FINANÇAS

EMISSIONES					
	1997	1998	1999	2000	2001
NOTAS DE EMPENHO	1.800	1.300	964	1.839	1.763
ORDENS BANCÁRIAS	2.800	2.200	1.499	2.004	2.681

###### 2. RH/DOCUMENTAÇÃO E PREPARO DE PAGAMENTO

###### Movimentação de Pessoal - CRA

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Posição em 01/Jan	128	122	109	103	92	87	85
Admissão (+)	06	-	01	-	-	-	-
Demissão (-)	-	05	-	-	2	1	-
Falecimento (-)	03	01	01	01	-	-	-
Transferência (-)	03	-	-	-	1	1	1
Recebidos p/transferência (+)	01	-	-	-	3	1	1
Aposentadoria (-)	07	07	06	09	5	1	1
Redistribuição (-)	-	-	02	01	-	-	-

Receb. p/redistribuição (+)	-	-	02	-	-	-	-
Posição em Dez	122	109	103	92	87	85	84

### 3. RH/SERVIÇO SOCIAL

#### Atendimento Geral INPE/CP

TIPO DE ATENDIMENTO	N.º DE ATENDIMENTOS				
	1997	1998	1999	2000	2001
Reembolso Assistência Médica	112	16	7	6	-
Reembolso Ass. Odontológica	1.762	1.623	1.674	1.324	508
Convênio Médico <sup>1</sup>	12.085	11.457	12.639	12.645	3.846
Perícia Odontológica	706	534	519	435	197
Atendimento Médico	784	504	232	325	326
Atendimento Enfermagem	954	760	335	391	390
Acidente de Trabalho	10	6	4	2	3
Exames Periódicos	238	201	-	115	124
Auxílio Transporte	181	242	284	343	263
Transporte	890	815	903	793	664
Vale Alimentação/Refeição <sup>2</sup>	2.857	2.448	2.287	2.220	-

<sup>1</sup> Somente UNIMED, não considerado Brasil Saúde (até março/2001).

<sup>2</sup> Pagamento em pecúnia a partir de janeiro/2001.

#### Licenças Médicas - Superiores a 30 Dias

ÓRGÃO	QUANT. SERVIDORES					N.º DIAS AFASTAMENTO/ANO				
	1997	1998	1999	2000	2001	1997	1998	1999	2000	2001
CES	-	-	-	1	-	-	-	-	93	-
CRA	06	03	4	3	07	927	87	194	136	441
DGI	-	01	2	-	01	-	115	129	-	62
LCP	02	01	2	-	02	233	92	106	-	87
DSA	-	01	1	1	-	-	75	361	72	-
CPT	04	-	-	1	01	451	-	-	96	197
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>06</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>1.611</b>	<b>369</b>	<b>790</b>	<b>397</b>	<b>787</b>

### 4. RH/ACOMPANHAMENTO PSICOSSOCIAL

#### a) Demonstrativo Geral do Acompanhamento Psicossocial:

ÁREA/IDENTIFICAÇÃO CASOS	QUANTITATIVO EM 2001				
	CASOS	SERV. ENVOLV.	ATEND.	CONCLUÍDO	ANDAMENTO
Crises/Conflitos/Dificuldades					
Profissional/Trabalho	29	43	139	25	04
Familiar	26	33	71	21	05
Pessoal/Social	18	19	62	16	02



Saúde	14	14	43	10	04
Remoção	12	26	35	09	03
<b>Total</b>	<b>99</b>	<b>135</b>	<b>350</b>	<b>81</b>	<b>18</b>

**b) Coordenação de Atividades de Equipe:**

<b>Atividades de Equipe em 2001</b>	<b>N.º Participantes</b>	<b>N.º Reunião</b>	<b>N.º Participações</b>
Grupo de Apoio a Dependentes Químicos	07	38	266
Sensibilização e Integração de Equipe-CPT/DOP	15	03	45
Sensibilização e Integração de Equipe-CES/CRA	12	03	36
Curso Relacionamento Interpessoal (específico para motoristas - INPE/SJC)	15	03	45
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>47</b>	<b>392</b>

**5. RH/TREINAMENTO****QUADRO COMPARATIVO DE TREINAMENTO**

<b>N.º de Participações em Treinamento</b>					
<b>ÓRGÃO</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
CES	8	15	15	9	4
CPT	8	7	13	20	5
CRA	75	134	314	240	355
DGI	28	104	86	38	9
LCP	16	35	35	26	12
DSA	9	63	20	12	1
CEA	2	-	8	0	-
DGE	-	-	-	2	-
SLB	-	-	-	-	1
OUTRAS UNIDADES	-	4	4	7	9
<b>TOTAL</b>	<b>146</b>	<b>362</b>	<b>495</b>	<b>354</b>	<b>396</b>

**Comentário:**

No intuito do aperfeiçoamento e capacitação profissional dos servidores houve 396 participações em cursos realizados em 2001, realçando a implantação da formação para o Ensino Fundamental e Médio, e cursos de Especialização, com participação de vários setores do Centro Espacial - CES.

**6. ALMOXARIFADO**

<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>QUANT.</b>
Requisições Compras emitidas	448
Guias Remessa emitidas	123
Guias Remessa recebidas	55

Notas Fiscais processadas		1.138
M.D.R. processados		112
Termos processados (produção/devolução/outros)		18
Lotes processados		685
Movimento	Entradas	1.016
	Saídas	3.565
Relação documentos emitidos		202
Carta Correção Notas Fiscais emitidas		68

## 7. PATRIMÔNIO

DESCRIÇÃO	ITENS				
	1997	1998	1999	2000	2001
Posição em Dez/ano anterior	10.274	10.823	11.026	14.343	14.525
Baixados	364	388	215	251	56
Enviados p/outras UG's	39	23	9	13	105
Adquiridos P/C/T	688	372	3.509	260	434
Recebidos outras UG's	258	213	23	166	324
Incorporados(produção, doação)	6	29	9	20	139
Posição em Dez/do ano	10.823	11.026	14.343	14.525	15.259

P = Patrimônio                      C = Consumo                      T = Terceiros

## 8. COMPRAS

Requisições de Compras	1997	1998	1999	2000	2001
Recebidas	1.008	948	773	792	1239
Atendidas	887	864	718	691	1174
Pendentes	98	63	44	80	48
Canceladas	23	21	11	21	17

## 9. LICITAÇÕES

CARTAS-CONVITES	1997	1998	1999	2000	2001
Emitidas	106	63	43	49	79
Reemitidas	27	16	03	07	13
Atendidas	100	59	32	28	65
Revogadas	1	03	-	-	01
Canceladas	2	01	-	01	06
Em Andamento	-	-	10	18	07
Anuladas	1	-	01	02	-

Tomada de Preços	1997	1998	1999	2000	2001
Emitidas	14	13	04	08	02
Reemitidas	-	-	-	-	-
Desertas	-	01	-	-	-
Concluídas	08	09	03	01	02

Anulada	-	-	-	03	-
Em andamento	06	03	01	04	-
Abertura no ano seguinte	-	-	-	-	-

<b>Concorrência</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Emitida	02	02	02	04	-
Concluída	-	-	01	01	-
Em andamento	02	02	01	03	-

<b>Concorrência Internacional</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Emitida	07	02	01	04	01
Em andamento	04	01	01	03	01
Concluída	03	01	-	01	-

<b>Pregão</b>	<b>2001</b>
Emitido	15
Reemitido	01
Atendido	05
Suspenso	01
Revogado	01
Em andamento	08

## 10. EXPEDIÇÃO E REPROGRAFIA

<b>Correspondências</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
Expedidas	10.478	12.186	9.183	6.440	6.479
Recebidas	22.271	22.744	18.979	16.749	17.229

<b><u>Cópias Reprográficas</u></b>					
<b>Órgão</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
CRA	60.145	49.296	45.788	58.529	52.255
DGI	58.065	26.575	26.648	43.082	59.427
DSA	8.500	6.991	3.497	3.592	3.453
CES	58.550	42.806	22.966	19.856	21.945
LCP	107.000	76.601	71.675	64.177	59.575
BTSA	-	-	-	-	10.684
CPT	287.145	300.483	208.415	170.196	141.638
BIBLIOTECA	52.300	43.190	36.254	17.197	21.384
OUTROS SETORES	21.245	43.040	29.305	26.140	14.580
<b>TOTAL</b>	<b>652.950</b>	<b>588.982</b>	<b>444.548</b>	<b>402.769</b>	<b>384.941</b>

## 11. TRANSPORTES

KM RODADOS					
1996	1997	1998	1999	2000	2001
541.386	550.000	502.291	494.806	513.080	524.389

VIAGENS REALIZADAS	
ÓRGÃOS	2001
DIR	70
CPT	453
DGI	72
DSA	77
LCP	179
CRA	101
DAE	11
Integrada	83
<b>TOTAL</b>	<b>1.046</b>

## 12. OFICINA MECÂNICA

- ?? Manutenção preventiva e corretiva de veículos e máquinas pesadas.  
?? Manutenção em portas de aço, ferramentas, máquinas de Carpintaria, antenas e serviços de solda em geral.

## 13. CONSERVAÇÃO DE ÁREAS VERDES, PAVIMENTADAS E NÃO PAVIMENTADAS

### ÁREAS VERDES

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
Manutenção de cercas	KM	3,7
Transplante mudas	UN	260
Manutenção de aceiros	KM	13
Preparo terra/plantio	M <sup>2</sup>	16.000
Plantio grama	M <sup>2</sup>	15.500
Jardinagem	M <sup>2</sup>	8.780

### ÁREAS NÃO PAVIMENTADAS – MÁQUINAS PESADAS

	1996	1997	1998	2000	2001
Horas Trabalhadas	2.741	3.147	3.339	1860	1502

**Comentários:**

- ?? Limpeza da área, com produção de 220,00 m<sup>3</sup> de lenha.
- ?? Plantio de 9.500 m<sup>2</sup> de grama na eclipse do prédio CPTEC.
- ?? Término da construção da nova represa.

## ÁREAS PAVIMENTADAS

### Comentário:

?? Foram conservados aproximadamente 11 km de vias de acesso e pátios com serviço de varrição, troca de bloquetes, reparo de caixas de drenagens.

## 14. SEGURANÇA DO TRABALHO

DESCRIÇÃO	QUANT.
Treinamentos Oferecidos / Solicitados	03
Análise e Investigações de Acidentes	-
Inspeção de Equipamentos de Combate à Incêndio	03
Manutenção de Equipamentos de Combate à Incêndio	04
Compra de Equipamentos de Combate à Incêndio	02
Compra de Equipamentos Sistema Comum. via Rádio VHF/FM	-
Inspeção de Segurança	06
Inspeção nos equipamentos de Rádio Comunicação	04
Manutenção nos equipamentos de Rádio Comunicação	03

## 15. MANUTENÇÃO ELÉTRICA E REFRIGERAÇÃO

### a) Elétrica :

- ?? Manutenção de iluminação dos prédios, pátios e ruas.
- ?? Manutenção de cruzetas e postes com troca de isoladores e retificação parcial das linhas de Alta Tensão, trevo COMA ao CPTEC.
- ?? Modificações na iluminação externa dos pátios de estacionamento da ADM, com troca de lâmpadas de 160w por 27w eletrônicas – “Programa de Conservação de Energia”.
- ?? Troca da iluminação da DGI, área eletrônica, com substituição de lâmpadas 40w por lâmpadas 32w e motores eletrônicos - Programa de Conservação de Energia.
- ?? Ordens de Serviço atendidas: 80.
- ?? Construção do duto CES e lançamento de cabo telefônico LUME x SONDA.

### b) Refrigeração :

- ?? Reparos de condicionadores de ar tipo janela e geladeiras dos prédios SONDA e DSA.
- ?? Manutenção de *Fan-Coil* do sistema de ar condicionado dos prédios DSA, DGI e LCP (casa de máquinas externa).
- ?? Manutenção do *Fan Coil* da casa 5 DGI, constando de reforma geral do equipamento.
- ?? Troca de compressor do *Chiller* do sistema central de condicionamento de ar DGI/CES.
- ?? Ordens de serviço atendidas: 60.

- ?? Instalação de condicionadores de ar no novo prédio IONOSONDA.
- ?? Troca de 13 condicionadores de ar do prédio Pesquisadores - LCP.

## **16. MANUTENÇÃO CIVIL**

### **a) Manutenção :**

- ?Manutenção e pintura dos prédios em geral.
- ?Manutenção e pintura de veículos, móveis, placas de sinalização.
- ?Limpeza de fossas.
- ?Reparo no telhado dos prédios em geral e limpeza das calhas.
- ?Manutenção sistema viário da ADM, Portaria, LCP, SONDA/LUME e Banco de Testes.
- ?Caixas de passagem do CPT e sistema viário SONDA/LUME
- ?Desdobramento de toras para Carpintaria e confecção de móveis.
- ?Término Ampliação SONDA: elétrica, telhado e pintura.
- ?Construção de caixa e arrimo para saída de água da represa do Estábulo.

### **b) Obras em andamento :**

- ?? Reforma do telhado da ADM, com parte do serviço necessário sendo executada pelo INPE e parte por mão-de-obra terceirizada.

## **III- RECURSOS HUMANOS**

- ?? Pessoal do Quadro Permanente (ver Quadro 6.1)

### **Comentários :**

O quadro permanente do Centro Espacial continua com deficiência de pessoal, em virtude de demissões e, principalmente, de aposentadorias, com o não preenchimento das vagas.

Dentro da área de pessoal colaborador contamos com o apoio de estagiários, que objetivaram a integração Escola-Empresa, bem como a complementação do processo ensino-aprendizagem, em termos teóricos e práticos.

Como em outros anos, utilizou-se da prestação de serviços para manutenção de equipamentos e de instalações.



#### IV- RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS

(R\$ 1.000,00)

APLICAÇÃO	PREVISÃO P.O.	RECEBIDO
CUSTEIO	11.347,05	11.347,05
CAPITAL	1.412,12	1.412,12
<b>TOTAL</b>	<b>12.759,17</b>	<b>12.759,17</b>

#### Comentários :

Dentro da área ocorreram profundas modificações, com reestruturação de recursos humanos e procedimentos documentários.

Por determinação da Delegacia Federal de Controle - São Paulo, foram mantidos os servidores responsáveis pela Conformidade Diária e Conformidade Documental, ficando toda a documentação arquivada na própria Unidade Gestora.

Os recursos orçamentários para custeio foram liberados parcialmente, tendo a área desenvolvido grande trabalho e esforço para manter, dentro do possível, os pagamentos em dia aos fornecedores.

Os recursos orçamentários de capital foram sensivelmente reduzidos, impedindo realizações na aquisição de equipamentos, reforma e ampliação de instalações.

#### V- CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESEMPENHO DA ÁREA

Dentro de seu objetivo o CRA procurou da melhor maneira executar suas atribuições no apoio aos projetos e desenvolvimento tecnológico aqui instalados, procurando cumprir suas metas através de suas áreas de trabalho.

##### a) Principais realizações :

###### ?? Treinamento:

No ano de 2001 demos continuidade ao Ensino Médio, iniciado no mês de dezembro de 2000 após as aulas preparatórias ministradas nos meses de julho e agosto de 2000.

O Ensino Médio foi concluído com êxito no mês de outubro de 2001, contando com a aprovação de um total de 39 participantes.

###### ?? Pavimentação :

Concluiu-se neste ano as melhorias de infra-estrutura viária, com relação ao acesso aos projetos Ionossonda e LUME, com aplicação de pavimento, utilizando resíduos asfálticos fresados.

?? Áreas Verdes :

Jardinagem na área da Portaria Central, com mão-de-obra de prestadores de serviço de Áreas Verdes.

Recuperação de açude e represa na Biblioteca do LCP, com serviços de maquinaria pesada e mão-de-obra de prestadores de serviços de Áreas Verdes.

Alargamento dos aceiros na divisa da Estrada do Palmital.

Limpeza e manutenção (roçada periódica) em 10.000 m<sup>2</sup> de área, para implantação do Projeto Raio.

?? Recursos Humanos :

Foram realizadas remoções internas de servidores do CRA, para melhor adequação das áreas de trabalho, considerando o crescimento das atividades de apoio.

?? Manutenção e Obras :

Construção de rede 2" , água da represa ADM, para Estação de Tratamento.

Realizou-se através da área de Manutenção e Obras a reforma do telhado do Centro Espacial e reforma da Sala da Direção.

Término da obra do Prédio do IONOSONDA.

Impermeabilização de calhas do prédios DGI, Garagem, Áreas Verdes, Telemetria, Hall Hangar e Cabine de Força.

?? Oficina Mecânica :

Recuperação das partes rodantes de máquinas pesadas, visando manutenção do patrimônio e demanda interna de atividades.

**b) Principais Problemas:**

?? Recursos Humanos :

Continua a deficiência de servidores em decorrência de aposentadorias com vagas não repostas, refletindo uma realidade preocupante, tendo em vista o crescimento de atividades de apoio.

A não autorização de serviços extraordinários cria dificuldades operacionais para o Setor de Transporte, devido a necessidade de viagens em feriados, sábados e domingos com a compensação de horas nos dias úteis.

?? Estrutural :

A estrutura do CRA é a mesma desde 1994 e, portanto, permanece a sobrecarga da estrutura formal, em decorrência da inexistência de níveis hierárquicos inferiores formais.

?? Recursos Orçamentários e Financeiros

Houve redução dos recursos orçamentários para despesa de capital (obras e equipamentos), impossibilitando a renovação de parte da frota de veículos.

**c) Planos Futuros para a área a curto e médio prazos:**

?? Integração dos sistemas informatizados.

?? Obras :

- Calçamento do Sistema Viário Hangar-ADM.
- Construção de Rede Telefônica Subterrânea para o Ionossoonda-ADM-Palmital.
- Manutenção de Rede de Alta Tensão SONDA-LUME.
- Reforma e ampliação da Administração: telhados, salas, etc.
- Instalação de estação de tratamento de água, visando aproveitamento de recursos hídricos (equipamento com entrega prevista para janeiro/2002).
- Canalização da água da represa próxima às baias e recalque para represa ADM.
- Construção de caixa d'água com capacidade para 24.000 litros para: abastecimento de veículos de combate à incêndio, recalque para consumo e abastecimento de carros pipa da Empresa Nova Dutra.
- Construção de galpão para uso no abrigo de implementos agrícolas, etc.
- Construção de depósito para Patrimônio / Áreas Verdes.

?? Aquisição de veículos, incluindo veículos para uso na Manutenção.

?? Redimensionamento de Recursos Humanos e instalações dos Setores de Compras, Licitação, Finanças, Acompanhamento Psicossocial e Segurança do Trabalho.

?? Terceirização dos serviços de manutenção e do setor de transportes.

?? Capacitação gerencial para média chefia, bem como, cursos de relacionamento interpessoal e o contínuo aperfeiçoamento na área de informática.

?? Capacitação para execução de trabalhos de licitação nas diversas modalidades.

## QUADRO 6.1 PESSOAL DO QUADRO PERMANENTE ATUANDO NA ÁREA

	UNIDADES													TOTAL EFETIVO (a)	G E
	ESCOLARIDADE	CES	CRA	DGI	LCP	CPT	DM D	DO P	DSA LBA	LM O	SLB	DAE DGE			
Doutor (DR)					9	1	5	1	1					17	
Mestre (MS)	1	1	3	2		6	5							18	
Bacharel (BS)	2	6	17	6	3	4	4	6		1		2		51	
BS/Especialização (BE)	1	7	1		1	2	1	4						17	
2.º Grau / Técnico	1	66	18	10	2	1	2	10			2	6		118	
1.º Grau			4											4	
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>84</b>	<b>39</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>225</b>	

## COMENTÁRIOS SOBRE OS PROGRAMAS EXECUTADOS

A execução do Plano Plurianual PPA 2000-2003, no seu segundo ano, através da divisão das atividades em ações, foi novamente considerada de maneira positiva pelos coordenadores das ações. Observações foram levantadas em consideração aos recursos orçamentários alocados nas ações dos subprogramas do PPA face aos compromissos correntes e à orientação inicial quando da elaboração da proposta do PPA, que indicava acréscimo da ordem de 10% ao ano.

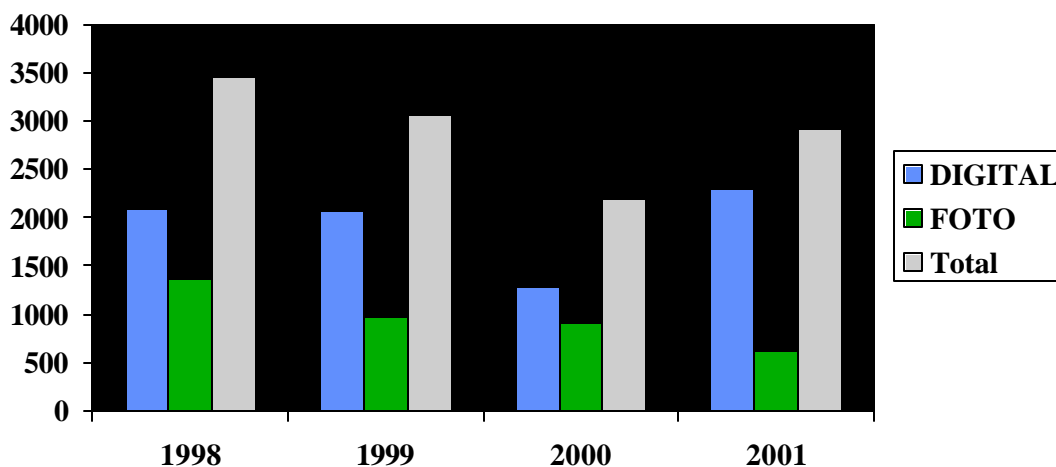
Os relatórios de acompanhamento das ações do PPA são coordenados pelo INPE e pelo Ministério da Ciência e Tecnologia na forma de informações alimentadas diretamente pelos coordenadores de ação em um sistema informatizado chamado de Sistema de Informações Gerenciais - SIG.

Houve novamente necessidade de negociação junto aos responsáveis pela coordenação dos recursos alocados para as ações do PPA tendo em vista que não se dispunha de orçamento no montante solicitado pelas atividades administrativas de manutenção da área (vigilância,

limpeza, energia elétrica, material de escritório, despesas com viaturas, etc) visto que embora algumas sejam despesas fixas, as despesas variáveis dependem da intensidade das atividades das ações. Por este motivo, foi necessário novamente que as ações do PPA destinassem parte de seus recursos orçamentários para o pagamento de despesas consideradas como administrativas.

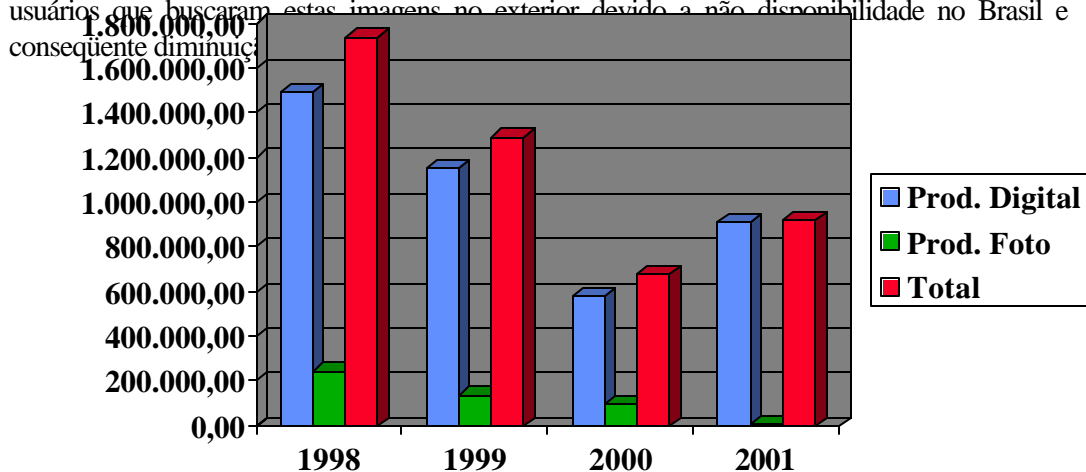
Com a regularização dos instrumentos legais para recepção de dados de satélites de sensoriamento remoto, pode-se observar que a DGI recuperou a distribuição e comercialização de imagens de satélites em cerca de 33% (vide gráfico a seguir). Isto deve-se a disposição dos produtos LANDSAT 7 e CBERS 1 no mercado e a continuidade dos produtos do LANDSAT 5.

**Produção de Imagens - 1998 à 2001**



É significativa a contribuição da DGI aos trabalhos internos do INPE, principalmente no esforço de divulgar o CBERS. Só em 2001 foram produzidas 1266 imagens para os usuários internos, sendo destes 874 imagens do CBERS, as quais tem sido usadas como motivadoras do uso junto a universidades e instituições de pesquisas entre outras, além do uso pelos próprios pesquisadores do INPE.

A arrecadação apresentou aumento de cerca de 36% em relação ao ano de 2000, devido principalmente a comercialização das imagens do Landsat 7, mostrando recuperação dos usuários que buscaram estas imagens no exterior devido a não disponibilidade no Brasil e conseqüente diminuição



A arrecadação de recursos originados de receita própria é recolhida ao Tesouro na fonte 150 e devidamente contabilizada pela UG do INPE em São José dos Campos, constituindo-se parcela importante do orçamento da DGI para a manutenção de suas atividades previstas em ação do PPA específica.

Em 2002 foi promovido pela segunda vez um encontro de usuários de imagens de satélites de sensoriamento remoto, com a finalidade de familiarização com os produtos e sistemas de processamento de imagens à comunidade brasileira usuária dos dados de satélites.

O desempenho da DGI, portanto, está dentro do esperado, considerando suas atribuições previstas no regimento interno, realizando as tarefas operacionais de armazenamento, processamento e distribuição de dados de satélites de sensoriamento remoto para a sociedade brasileira.

O Laboratório Associado de Combustão e Propulsão apresentou bons resultados nas suas atividades acadêmicas e de desenvolvimento tecnológico, medidos pelos índices de publicações em comparação com as tabelas apresentadas nos relatórios de gestão dos anos anteriores, pelos projetos com financiamento nacional externo e pelas atividades conduzidas. Quanto às atividades de ensino-docência, verificou-se um aumento substancial de 133% na orientação de teses de doutorado em andamento e de 150% na conclusão das orientações de teses de mestrado, resultado da atividade de orientação dos anos anteriores.

Foram realizadas 35 campanhas de testes no Banco de Testes com Simulação de Altitude para Propulsores de Satélites e 3 campanhas de testes no Banco de Testes em Condições Atmosféricas, mostrando a intensidade de trabalho realizado no desenvolvimento de propulsores de satélites. Bolsistas do Programa de Capacitação Institucional têm sido fundamental para o apoio na execução de estudos e projetos e para a manutenção e operação dos sistemas.

## RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS RECEBIDOS

(R\$ 1.000,00)

<b>CATEGORIA</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>
CUSTEIO	7.317	11.347
CAPITAL	2.959	1.412
<b>TOTAL</b>	<b>10.276</b>	<b>12.759</b>

Os valores apresentados referem-se ao total de recursos financeiros executados pela unidade gestora de Cachoeira Paulista oriundos de aplicação direta e transferência intergovernamental, para despesas realizadas pelas unidades do CES e CPTEC.

O acréscimo ocorrido de 2000 para 2001 reflete principalmente a transferência de recursos orçamentários da unidade gestora do INPE de São José dos Campos para a unidade gestora de Cachoeira Paulista para pagamentos de despesas de grandes contratos da DGI e do CPTEC.



Os recursos financeiros foram liberados parcialmente à medida que os empenhos orçamentários foram implementados, a tempo de liquidar os compromissos assumidos, com desempenho bem mais satisfatório que anos anteriores, em que era constante a realização de pagamentos com atraso.

Fator de emergência motivou o dispêndio de recursos na reforma do telhado do prédio da administração.

A restrição orçamentária para despesas de capital (obras e equipamentos) para a administração, impossibilitou a renovação de parte da frota de veículos.

Ressalte-se o desempenho do setor de Treinamento do CES, que não mediu esforços para a conclusão do curso de ensino de nível escolar médio para cerca de 40 servidores não dotados desta formação. Para alcançar esta meta, a área contou com sensível apoio de servidores como monitores em matérias básicas.

As decisões emanadas pelo racionamento de energia elétrica do governo federal provocou o adiamento na execução de atividades de testes no LCP, bem como na adoção de medidas de economia em todos os prédios das unidades do INPE em Cachoeira Paulista. De certa maneira, a unidade foi penalizada, pois há vários anos vinha executando paulatinamente medidas de economia. Houve dispêndio de recursos adicionais na aquisição de materiais para diminuir o consumo de energia elétrica, principalmente na iluminação interna e externa da unidade.

De forma geral, as atividades desenvolvidas no CES atingiram os objetivos esperados. Um preocupante problema continua sendo a carência cada vez mais sensível de recursos humanos nas diversas áreas, incompatível com o aumento de atividades e agravado pela saída de vários servidores públicos. Alguns setores, tanto na área técnica como administrativa, estão encontrando dificuldades para a continuidade das atividades por carência de pessoal.

Durante o ano de 2001 foram concretizados esforços no sentido de se buscar a melhoria do sistema de comunicação entre as redes de computadores que interligam o LCP e o CRA com a DGI, além da modernização dos equipamentos existentes na DGI. Esta melhoria do sistema de comunicação irá contribuir para o aumento da eficiência das atividades. Outros comentários, bem como planos de curto e médio prazo, estão descritos neste relatório, ao final da descrição das atividades de cada divisão do CES.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório complementa o relatório da Unidade Gestora 240106 do INPE/SJC, sendo que aquele contempla as atividades da Coordenadoria de Meteorologia - CPTEC realizadas em Cachoeira Paulista.

É significativo ressaltar que, em função de solicitação pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, a Direção do INPE está discutindo internamente um termo de compromisso de gestão anual. Neste termo de compromisso estarão estabelecidos os objetivos estratégicos, as diretrizes ( de missão, operacionais e administrativo-financeiros), as premissas e os indicadores e sua conceituação e as metas institucionais destes indicadores.

Os controles internos das áreas operacionais estão estruturados e confiáveis, principalmente com atividades de controle orçamentário, financeiro, patrimonial e de conformidade documental. Vários estão informatizados, podendo a qualquer momento fornecer as informações necessárias aos fins a que se destinam, como é o caso do controle de Almoarifado e Patrimônio, utilização de veículos e controle de consumo de combustíveis.

Com o pagamento de vale-transporte e de vale-refeição diretamente no contracheque do servidor e com a implantação de planos de saúde e de atendimento odontológico diretamente pelos servidores, tais controles foram bastante minimizados.

A manutenção do Serviço de Controle Orçamentário e Financeiro, no Centro Regional de Administração, e remoção de servidores mais experientes para este setor efetuadas em 2000 e 2001, propiciou melhor atendimento e acompanhamento de stas atividades.

A execução dos programas e projetos de trabalho da Unidade foram realizados com regularidade.

Convém ressaltar que a unidade gestora do Centro Espacial de Cachoeira Paulista não é autônoma quanto às ações em planejamento e avaliação, controle orçamentário e financeiro e de recursos humanos, estando vinculada às coordenadorias do INPE, UG 240106, de Planejamento, Administração e de Recursos Humanos. Neste sentido, algumas despesas de programas executados no Centro Espacial de Cachoeira Paulista foram efetivadas por aquela unidade gestora.

Com a implantação de gerentes de programas e ações do Plano Plurianual 2000-2003, do Governo Federal, a figura do Ordenador de Despesas, como responsável pelo planejamento e execução das atividades, ficou significativamente diminuída.

Claudio Bressan  
Chefe do Centro Espacial de Cachoeira Paulista  
Unidade Gestora no 240108