

**LNA**  
**Laboratório Nacional de Astrofísica**

**Relatório de Gestão**  
**2005**

## **1. DADOS GERAIS SOBRE A UNIDADE JURISDICIONADA:**

### **1.1. Nome completo e oficial do órgão, entidade, empresa, fundo, etc.**

Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA

### **1.2. Número do CNPJ**

04.052.955/0001-43

### **1.3. Natureza jurídica**

Administração Direta do Poder Executivo

### **1.4. Vinculação ministerial**

Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT

### **1.5. Endereço completo da sede (logradouro, bairro, cidade, CEP, UF, números de telefone e facsímile para contato)**

Rua Estados Unidos, 154

Bairro das Nações

37504-364 – Itajubá – MG

Cx. Postal: nº 21

PABX: (35) 3629-8100

Fax: (35) 3623-1544

### **1.6. Endereço da página institucional na Internet**

<http://www.lna.br>

### **1.7. Código e nome do órgão, das unidades gestoras (UGs) e gestões utilizados no Siafi, quando houver**

240128 – Unidade Gestora – LNA

00001 – Tesouro (LNA)

### **1.8. Norma(s) de criação e finalidade da unidade jurisdicionada**

RN 029/89 – CNPq

Decreto 3567 de 17/08/00 (Administração Direta)

### **1.9. Norma(s) que estabelece(m) a estrutura orgânica no período de gestão sob exame**

Regimento Interno - Portaria 828, de 27/11/03 – Public. no DOU de 28/11/03

### **1.10. Publicação no DOU do Regimento Interno ou Estatuto da Unidade Jurisdicionada de que trata as contas**

Regimento Interno - Portaria 828, de 27/11/03 – Public. no DOU de 28/11/03

## **2. O LNA E SEUS PROJETOS**

### **2.1 Histórico e visão do futuro**

No dia 21 de abril de 1980 o telescópio de 1,6m do Observatório do Pico dos Dias – OPD viu a sua “primeira luz”, i.e. as primeiras observações científicas foram feitas. Embora o LNA como Unidade de Pesquisa de jure ainda não existisse, o evento pode ser visto como nascimento de facto do Laboratório Nacional de Astrofísica.

Em retrospectiva, a história do LNA pode ser classificada em três grandes fases. A primeira consiste na consolidação do OPD. Na convicção de que o crescimento da então pequena comunidade astronômica brasileira somente seria possível com o acesso garantido e institucionalizado dos seus membros à infra-estrutura observacional competitiva (i.e. em primeiro lugar, telescópios), cientistas do Observatório Nacional – ON e da Universidade de São Paulo - USP tomaram a iniciativa, já nos anos 70 do século passado, de instalar um telescópio de médio porte no Brasil. A visão audaciosa do futuro e o empenho incansável desses cientistas levaram à criação do OPD, inicialmente equipado com o telescópio Perkin Elmer de 1,6m de abertura, ainda hoje o maior em solo brasileiro. Logo depois foi colocado em operação o telescópio Zeiss de 0,6m de abertura, um instrumento já antigo que havia sido guardado por muitos anos por falta de um local apropriado para instalá-lo. No final dos anos 80 o parque de telescópios do OPD foi completado, em função de um convênio entre o LNA e a USP, pelo telescópio Boller & Chivens do IAG/USP, também de 0,6m de abertura, anteriormente instalado em Valinhos, São Paulo.

Inicialmente o OPD foi operado como uma Divisão do ON. Porém, logo ficou evidente que essa estrutura organizacional não atendia bem às necessidades da comunidade astronômica nacional. Decidiu-se, portanto, criar o LNA dentro do conjunto das instituições de pesquisa do CNPq, para gerenciar o OPD, mas também já com a missão mais ampla de cuidar da infra-estrutura para a astronomia observacional brasileira. Com sede administrativa em Itajubá, centro regional no Sul de Minas e cidade próxima ao OPD, o LNA dedicou-se na primeira década da sua existência, à consolidação e aprimoramento do observatório sob sua responsabilidade, para servir à comunidade astronômica. O sucesso desses esforços ficou evidente pelo rápido crescimento da produção científica provinda dos telescópios do OPD, que demonstrou ser um dos agentes mais importantes para fomentar o fulminante crescimento da astronomia brasileira nas últimas décadas do século passado.

De fato, o sucesso do OPD foi tão grande que suas capacidades não satisfaziam mais a demanda da comunidade. Além disso, o desenvolvimento rápido da astronomia e da tecnologia observacional no mundo inteiro tornou imprescindível o acesso da comunidade a instrumentos maiores e mais modernos para seu continuado crescimento. Ciente de que não seria possível, nem conveniente, ampliar as instalações do OPD com telescópios de maior porte, e convicto de que colaborações internacionais seriam mais eficientes e eficazes para consolidar a inserção do Brasil como um membro respeitado na comunidade astronômica internacional, o LNA, em conjunto com a comunidade nacional, buscou parcerias com instituições fora do país para participar em grandes projetos de telescópios internacionais, iniciando, desta forma, a segunda fase da sua história.

A associação do Brasil, através do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, ao consórcio Gemini era o primeiro passo nessa direção. O Observatório Gemini, uma parceria entre sete países, conta com dois telescópios de 8,2 m de abertura, o primeiro (Gemini Norte) localizado no Havaí, Estados Unidos, e o segundo (Gemini Sul) no Chile. O Gemini figura entre os maiores, mais modernos e mais competitivos observatórios do mundo. Conseqüentemente, isto significa para os astrônomos brasileiros o acesso, com oportunidades inéditas, a uma classe de recursos observacionais da qual anteriormente ficaram excluídos. Considerando a missão do

LNA, era até natural que o MCT, como parceiro formal do consórcio, encarregasse o mesmo do gerenciamento da participação brasileira no Gemini.

Levando em conta a pequena fração brasileira no Gemini, o acesso da comunidade nacional a esse observatório ainda não pode satisfazer a demanda. Portanto, o Brasil entrou em parceria com três instituições nos Estados Unidos para construir e operar o telescópio SOAR, um instrumento moderno com abertura de 4,1m, localizado no Chile (na mesma montanha que o telescópio Gemini Sul). Desta vez o CNPq atuou como parceiro formal, e novamente o LNA foi encarregado do gerenciamento. Com isso, o LNA oferece à comunidade científica um leque de telescópios, começando com os telescópios de 60cm do OPD e terminando com os telescópios Gemini, com instrumentos adequados para todos os tipos de pesquisa astronômica observacional na faixa óptica/infravermelha, de forma que as pesquisas (não necessariamente em todos os casos individuais, mas em geral) possam utilizar não somente um único telescópio, mas possam tirar proveito de vários telescópios desse conjunto para diferentes aspectos da mesma pesquisa científica, e em diferentes fases da sua realização, conforme as necessidades.

Essa segunda fase da história do LNA, a inserção nos consórcios internacionais, desde a sua concepção até o início das suas operações (sem negligenciar a continuação e aprimoramento das operações do OPD) demorou uma década: desde o início dos anos 90 até o início do século XXI. Iniciou-se, então, uma nova fase, desta vez voltada ao desenvolvimento das capacidades tecnológicas do LNA. Embora o LNA sempre tenha atuado na área tecnológica através do desenvolvimento instrumental para o OPD, muitas vezes em colaboração com outras instituições da comunidade astronômica, nasceu a convicção de que, para o pleno aproveitamento da participação brasileira nos projetos internacionais, o país não deveria se limitar apenas aos dados científicos provindos dos mesmos como retorno dos altos investimentos realizados, mas deveria participar ativamente no desenvolvimento tecnológico desses grandes observatórios através da concepção e construção de instrumentos periféricos modernos e competitivos. Considerando que a instrumentação científica sempre utiliza a tecnologia mais moderna e inovadora – pois não se pode fazer pesquisa competitiva com tecnologia obsoleta – o LNA, através da capacitação para novas tecnologias (tanto no que se refere a instalação da infra-estrutura necessária quanto do treinamento e capacitação de recursos humanos), da pesquisa tecnológica, e da aplicação das mesmas poderá contribuir para impulsionar o desenvolvimento tecnológico do país como um todo, em conformidade com o Plano Estratégico do MCT (“desenvolver tecnologias que promovam a modernização, a inovação e a inserção internacional”).

Nos últimos anos o LNA já tem direcionado uma grande parte dos seus esforços na criação das condições necessárias para atingir essa finalidade através de um aumento (modesto por falta de vagas em número suficiente) do seu quadro de pessoal atuando na área tecnológica, e de investimentos em infra-estrutura. Destaca-se a criação de um novo laboratório óptico especializado no manuseio de fibras ópticas para uso em instrumentação astronômica, e – acima de tudo – a construção de um novo prédio de laboratórios e oficinas que forneça as condições físicas para o desenvolvimento tecnológico, em grande escala, o suficiente para participar da construção de instrumentos para os telescópios internacionais, e para competir, em termos de igualdade, com outros centros de desenvolvimento instrumental na área astronômica no mundo inteiro. Ciente de que o quadro escasso de pessoal do LNA ainda é um fator limitante para explorar plenamente as oportunidades tecnológicas, busca-se parcerias com instituições externas com interesses complementares, para aproveitar as sinergias na realização de interesses comuns.

O Plano Diretor do LNA, elaborado ao longo do ano 2005 e terminado nas primeiras semanas de 2006, reflete claramente a finalidade estratégica de fortalecer a área de desenvolvimento tecnológico. A visão do futuro, formulada como resultado de discussões abrangentes entre seus servidores, não deixa dúvidas sobre o que a

instituição quer atingir nos próximos anos.

Porém, por mais importante que sejam a abertura e o fortalecimento da áreas tecnológica, o LNA não deve e não vai negligenciar seu dever de gerenciar a infraestrutura existente para a astronomia observacional disponível para a comunidade científica nacional, através da operação do OPD e atuando como elo essencial entre os astrônomos brasileiros e os observatórios internacionais com participação do Brasil.

Mas as responsabilidades do LNA não se esgotam com isso. O LNA deve complementar a Sociedade Astronômica Brasileira – SAB e suas Comissões como representante dos interesses da astronomia brasileira em nível nacional e internacional. A SAB, como órgão representativo de todos os astrônomos do país, tem autoridade para falar em nome deles, mas não tem capacidade (infra-estrutura, recursos humanos com dedicação exclusiva, e orçamento) executiva. Em contraste, o LNA, como órgão federal com a missão voltada a servir a comunidade astronômica, tem a necessária capacidade e independência de interesses particulares para agir como órgão executivo para promover e defender os interesses comuns da comunidade formulados pela SAB ou outros órgãos representativos da astronomia brasileira.

Não por último, o LNA também exerce um papel importante na divulgação pública da astronomia no Brasil e tem a intenção de ampliar tais atividades para contribuir com a Inclusão Social através da difusão de conhecimento. Devido a sua localização no interior do Estado de Minas Gerais, o LNA não pode alcançar, através de medidas diretas, um público tão amplo quanto, digamos, um planetário numa grande capital, mas tem um papel importante na divulgação científica na região através de programas de visitas de escolas às suas instalações e no ensino astronômico nas próprias escolas. Porém, talvez mais importante num contexto nacional são as atividades do LNA junto à mídia. O LNA tem-se firmado com renome como fornecedor de informações confiáveis sobre novidades na astronomia nacional e mundial para os grandes multiplicadores como p.ex. jornais supraregionais e estações de televisão.

O LNA tem uma visão ambiciosa do futuro e, através do seu recente Plano Diretor, uma guia clara e uma ferramenta poderosa para garantir a continuação, ampliação e aprimoramento do seus serviços bem sucedidos para a comunidade científica e para a sociedade brasileira como um todo.

## **2.2 Os mais importantes projetos e atividades do LNA**

Conforme sua natureza como prestadora de serviços para a comunidade astronômica brasileira, com a missão de "Planejar, prover e operar os meios e a infra-estrutura para fomentar, de forma cooperada, a astronomia observacional brasileira", os projetos desenvolvidos pelo Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA são voltadas à áreas técnica-operacional da infra-estrutura por ele provida. Neste sentido, a lista de projetos apresentada abaixo dá ênfase nos projetos considerados importantes para o LNA, sem limitar eles nos projetos de pesquisa propriamente dito.

- **Operação do Observatório do Pico dos Dias – OPD**

Localizado na cidade de Brazópolis, MG, a 1860m de altitude, o OPD dispõe do maior telescópio ótico (diâmetro do espelho principal: 1,6 m) em território nacional. O OPD opera também dois outros telescópios com espelho de 60cm de diâmetro. Para a proteção do ambiente observacional do OPD foi formado um campus de 350 ha, onde se preserva mata secundária tropical de altitude que serve de refúgio para diversas espécies de animais. O OPD é, pois, um singular local de trabalho, recebendo pesquisadores de diversas partes do país e do exterior, com equipes técnicas revezando durante 24 horas, onde segurança, comunicação e conforto são preocupações constantes, refletidas no padrão da infra-estrutura de apoio, laboratórios, oficinas, suporte computacional, auditório, salas de leitura, alojamentos, refeitório, cozinha, lavanderia, etc. Possui o maior acesso de recursos instrumentais do país em Astrofísica ótica, estando à disposição dos usuários do

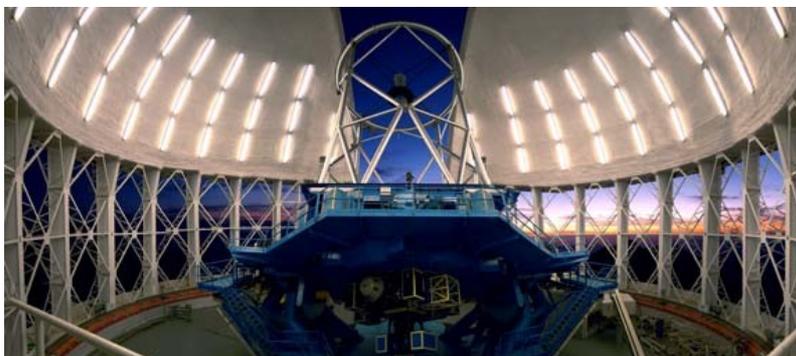
OPD vários instrumentos periféricos (espectrógrafos, fotômetros, câmaras de imagens, etc). A principal clientela do LNA é formada pelos integrantes dos programas de Pós-Graduação em Física/Astronomia do país: pesquisadores e estudantes de astronomia e astrofísica das universidades e demais instituições de pesquisa no país, que utilizam a infraestrutura do OPD para colecionar dados científicos, para depois analisá-los e publicar os resultados.



*Vista geral do Observatório do Pico dos Dias - OPD*

- Gerenciamento da Participação brasileira no Observatório Gemini

O Observatório Gemini é operado por um consórcio de 7 países: Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos e Grã Bretanha. O Gemini (ou seja, gêmeos) consiste de dois telescópios semelhantes, com espelhos de 8,1m de diâmetro, instalados em sítios de excepcional qualidade em cada hemisfério da terra.



*Vista panorâmica do telescópio Gemini Sul*

instalados em sítios de excepcional qualidade em cada hemisfério da terra. O Gemini Norte, no vulcão extinto Mauna Kea (4220m) no Havaí, e o Gemini Sul, em Cerro Pachón (2720m) no Chile. As diversas inovações tecnológicas do projeto tornaram possível a

construção de telescópios gigantes, com imagens que rivalizam às do telescópio espacial. Assim operam com ótica ativa e adaptativa que corrigem desde deformações mecânicas e térmicas do espelho do telescópio até perturbações atmosféricas. Desta forma, os telescópios estão entre os instrumentos astronômicos maiores, mais modernos e mais competitivos do mundo. Da mesma forma como no OPD, todos os astrônomos brasileiros tem acesso ao Observatório Gemini para realizar pesquisas de ponta que não possam ser executadas com telescópios menores.

- Gerenciamento da participação brasileira no telescópio SOAR

O Telescópio SOAR (Southern Astronomical Research Telescope) é um telescópio com espelho principal de 4,1 m de diâmetro e de tecnologia avançada, que foi recentemente instalado nos Andes Chilenos, ao lado do Gemini Sul. Além do Brasil, são parceiros para a sua construção e operação as instituições dos Estados Unidos: University of North Carolina, Michigan State University e o National Optical Astronomy Observatories. Prevê-se que, uma vez plenamente

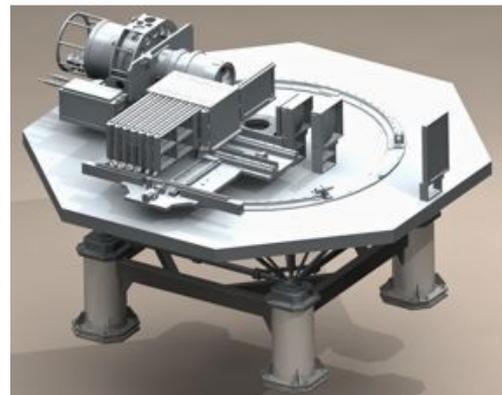
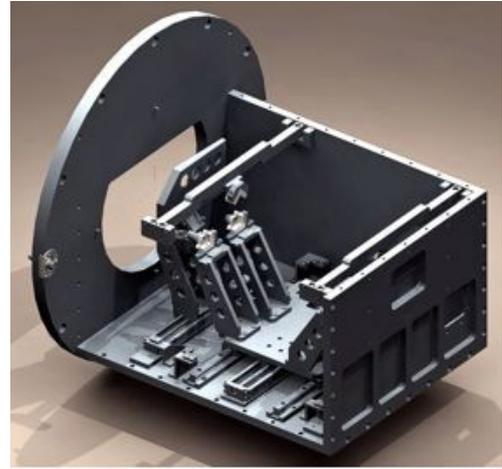


*O telescópio SOAR após uma tempestade de neve nos Andes chilenos*

operacional, devido à qualidade excepcional dos seus componentes óticos o SOAR será mundialmente o melhor telescópio na sua classe, ou que o torna altamente competitivo. Também neste caso, o telescópio estará disponível para as pesquisas de todos os astrônomos brasileiros. Sendo que a participação brasileira no SOAR é significativamente maior do que no Gemini – a Brasil é o parceiro maioritário no consórcio SOAR – o telescópio fica mais tempo na disponibilidade dos pesquisadores brasileiros. Portanto, o SOAR se tornará o meio observacional mais importante para a comunidade astronômica nacional. O LNA, como responsável pelo SOAR no âmbito nacional, também está ativamente envolvido, em colaboração com demais instituições brasileiras, no desenvolvimento de instrumentação periférica de ponta para o SOAR.

- Construção do espectrógrafo SIFS para o telescópio SOAR

O SOAR Integral Field Spectrograph – SIFS usa fibras óticas para obter simultaneamente 1300 espectros, espacialmente resolvidos, de objetos astronômicos. Trata-se de uma colaboração do LNA com outras instituições (parceiro principal: IAG/USP). Além da parte elétrica-eletrônica e do controle do espectrógrafo, toda a parte envolvendo as fibras óticas, utilizando tecnologias inovadoras, resultado de pesquisa tecnológica desenvolvida no LNA (veja abaixo), fica sob a responsabilidade do LNA. O SIFS estará entre os mais importantes da primeira geração de instrumentos para o SOAR e aproveitará a excelente qualidade de imagem do telescópio para fornecer espectros de objetos astronômicos extensos com alta resolução espacial.



*Caixa da óptica de entrada (acima) e bancada (abaixo) do espectrógrafo SIFS*

- Construção do espectrógrafo STELES para o telescópio SOAR

O LNA iniciou o planejamento detalhado e a construção do SOAR Telescope Echelle Spectrograph – STELES. Trata-se de um espectrógrafo de alta eficiência que vai fornecer espectros de alta resolução, cobrindo todo o espectro ótico desde o limite atmosférico até o infra-vermelho próximo. Especificamente sua capacidade de observar a parte do ultravioleta até o corte de transmissão imposto pela atmosfera terrestre tornará o instrumento superior a outros espectrógrafos utilizados em telescópios de grande porte.

- Manuseio de fibras óticas para instrumentação científica

Ciente da crescente importância do uso de fibras óticas em instrumentação científica em geral e astronômica especificamente, tanto quanto da complexidade de manuseio das fibras em instrumentos que exijam altíssima eficiência, o LNA desenvolve um projeto de pesquisa tecnológica nesta área para se posicionar entre as poucas instituições no mundo que dominam tais tecnologias. Esses esforços já chamaram a atenção de outros membros da comunidade internacional de tecnólogos em instrumentação astronômica.

- Capacitação para técnicas de óptica adaptativa

No âmbito astronômico, a aplicação de técnicas da óptica adaptativa foi desenvolvida em anos recentes para corrigir as imagens astronômicas pelas distorções sofridas por causa de influências prejudiciais da atmosfera terrestre, elevando em muito a resolução e qualidade das imagens. Enquanto tais técnicas atualmente são aplicadas preferencialmente em telescópios de grande porte, o LNA iniciou um projeto para se capacitar nessas tecnologias inovadoras com o intuito de utilizá-las em conjunto com telescópios de médio porte. Para essa finalidade estão seguidos dois caminhos diferentes de pesquisa tecnológica. Nesse contexto, está sendo desenvolvido um sistema de óptica adaptativa para o telescópio de 1,6 m do OPD o que eleva em muito a eficiência e competitividade do OPD.



Visão artística do satélite COROT

- Participação do LNA no projeto COROT

O LNA participa, junto com outras instituições brasileiras e no exterior, na preparação do uso científico do satélite europeu COROT. Nesse contexto, pesquisadores do LNA colaboram na definição dos alvos que serão observados pelo satélite e na preparação das ferramentas para a redução e análise dos dados esperados.

- Participação brasileira no Internacional Virtual Observatory Alliance – IVOA

A IVOA (Aliança Internacional de



Observatórios Virtuais) tem como objetivo desenvolver ferramentas e procedimentos para o uso integrado dos numerosos arquivos de dados astronômicos para a pesquisa. Trata-se de um projeto mundial que torna possível uma forma inovadora de pesquisa científica

(aplicável não somente na astronomia mas igualmente em muitas outras áreas) com um enorme potencial. O LNA prepara o caminho para a inserção do Brasil neste empreendimento mundial.

- Desenvolvimento de instrumentação para o Observatório Gemini:

O LNA entrou em uma colaboração com instituições em outros países membros do consórcio Gemini para desenvolver, em conjunto com eles, a complexa instrumentação periférica para o Observatório Gemini previsto no “Programa Aspen de Instrumentação” do Gemini, garantindo, desta forma, um retorno tecnológico dos investimentos brasileiros no consórcio (veja “Destaques do ano 2005 para maiores detalhes).

Além dos projetos listados, o LNA ainda desenvolve um número elevado de projetos de pequeno porte, geralmente com o intuito de dar suporte e melhorar a operação dos observatórios sob sua responsabilidade.

Existem ainda uma série de atividades do LNA que poderão levar a novos projetos institucionais em um futuro próximo, entre eles:

a) Infra-estrutura para metrologia óptica: Ciente da carência de meios para metrologia óptica no país como um todo, o LNA prepara um projeto, em parceria com o INMETRO, para capacitar a instituição nesta área, frente a necessidade de metrologia óptica no contexto dos projetos de instrumentação astronômica, porém, também tendo em vista a utilidade de uma boa infra-estrutura de metrologia óptica para outras instituições e a indústria brasileira.

b) Promoção da construção do radiotelescópio SKA em território argentino-brasileiro: O SKA (Square Kilometer Array) é o maior e mais potente radiotelescópio já concebido. Promovido por um consórcio de vários países, com um orçamento de US\$ 1.000.000.000, procura-se atualmente um sítio com boas características para sua construção. Uma boa solução estudada pelo consórcio é a construção do núcleo do

instrumento na Argentina, e com satélites no Brasil. O LNA, junto com um grupo de astrônomos brasileiros de vários outros institutos, trabalha para realizar essa solução.

Outros projetos de pesquisa (não considerados como projetos institucionais; desenvolvidos por pesquisadores do LNA, incluem (lista não completa!):

- Galáxias aneladas (visando a entender a estrutura, dinâmica e o desenvolvimento de um certo tipo de galáxias com características pouco comuns)
- Composição química de populações estelares (visando a entender a evolução de diferentes populações estelares na via láctea)
- Projeto SACY – Search for Associations Containing Young Stars (visando a entender a formação estelar recente na vizinhança solar)
- Núcleos ativos de galáxias (visando a entender as propriedades e condições físicas do gás emissor nos núcleos extremamente brilhantes e ativos em certos tipos de galáxias)



*Visão artística de um dos numerosos conceitos preliminares para o SKA*

### 3. DESTAQUES DO ANO 2005

O ano 2005 foi um ano bom para o LNA. Grande parte das atividades não tem reflexo direto nas metas apresentadas mais tarde neste relatório. Porém, são de suma importância para o desenvolvimento da instituição, para preparar o LNA para enfrentar desafios futuros, e para posicioná-lo favoravelmente no âmbito nacional e internacional. Além disso, o renome em instrumentação que o LNA conquistou nos últimos anos levou a uma ampliação das nossas atividades em desenvolvimento tecnológico em colaboração com instituições no exterior. Dentro das atividades e conquistas do LNA, que marcaram o ano 2005, destacam-se:

- As festividades do vigésimo-quinto aniversário do Observatório do Pico dos Dias – OPD. Embora o mero fato de comemorar um aniversário, mesmo sendo o vigésimo-quinto, não pode ser visto como uma conquista da instituição, a cobertura do evento na mídia e as medidas de divulgação desenvolvidas pelo LNA elevou em muito sua visibilidade e o grau de conhecimento sobre o LNA na população. O grande sucesso da “Tarde e Noite de Portas Abertas” organizada nesse contexto, que levou exatamente 1000 visitantes ao OPD – pessoas, que na sua grande maioria nunca antes tinham tido a possibilidade de visitar um observatório astronômico e ver objetos cósmicos através de telescópios profissionais – apresenta uma importante contribuição à Inclusão Social e promoveu a aceitação da instituição junto a população. A solenidade do aniversário contou com a presença de numerosas autoridades do país inteiro, entre elas representantes da alta administração do Ministério da Ciência e Tecnologia, Diretores de diversos institutos de pesquisa e de ensino superior, parlamentares, prefeitos, e outros representantes da vida pública. A ampla cobertura do evento na mídia contribuiu para o sucesso do evento.

*Dia de Portas Abertas no Observatório do Pico dos Dias em comemoração ao seu vigésimo-quinto aniversário.*



*Ato solene comemorando o vigésimo-quinto aniversário do Observatório do Pico dos Dias.*



- O novo prédio de laboratórios e oficinas junto a sede do LNA: Iniciado aos poucos nos anos anteriores, as obras ganharam impulso em 2005 com a disponibilidade de recursos para terminar a construção. Aguardando sua inauguração oficial nas primeiras semanas de 2006, o prédio apresenta o investimento físico mais importante através da qual o LNA se capacita para a construção de instrumentos de

grande porte para a astronomia brasileira e internacional. Com a conclusão das obras o LNA realizou uma recomendação explícita da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT. Iniciamos por equipar os laboratórios e oficinas com as instalações técnicas, necessárias para sua plena operacionalidade, usando recursos orçamentários e extra-orçamentários (Instituto do Milênio MEGALIT). Para promover a Inclusão Social através da divulgação científica, o telhado do novo prédio abriga um pequeno observatório astronômico aberto ao público em geral, com um amplo espaço para ensino.



*Novo prédio de laboratórios e oficinas do LNA*

- **Planejamento Estratégico:** Durante todo o ano, o LNA realizou intensos trabalhos para elaborar um Planejamento Estratégico para os próximos quatro a cinco anos que culminou na iminente conclusão do seu primeiro Plano Diretor. Os próprios trabalhos já levaram a um entendimento melhor da instituição, das suas fortalezas e fraquezas, e da sua posição no ambiente externo. A ampla participação dos servidores mais ativos levou a uma visão mais ampla do contexto, no qual o LNA se encontra, e das necessidades para que o mesmo possa continuar e aprimorar seus serviços à comunidade científica brasileira. Estamos dispostos a focar, no futuro, os esforços institucionais nos Programas e Estratégias formuladas no Plano Diretor para desenvolver a instituição de forma mais planejada e direcionada, e menos a partir de um planejamento ad hoc, o que foi feito no passado.
- **Implementação do sistema gerencial SIGTEC:** Com o intuito de obter uma ferramenta poderosa para o gerenciamento integrado dos projetos do LNA (planejamento, acompanhamento, gestão financeira e administrativa, execução técnica, documentação) o LNA colaborou com o Centro de Pesquisa Renato Archer – CenPRA, Campinas, para a implementação do sistema SIGTEC (originalmente desenvolvido no CenPRA). Esses trabalhos foram concluídos de forma que, do ponto de vista técnico e no que se refere ao treinamento de pessoal no uso do sistema, o LNA está capacitado para usar, a partir do exercício de 2006, o SIGTEC como única ferramenta gerencial e de planejamento.
- **Desenvolvimento tecnológico:** Além de continuar o desenvolvimento de instrumentos astronômicos já iniciado em anos anteriores, e da infra-estrutura observacional do OPD, o renome na área da instrumentação científica, mais especificamente, a perícia do LNA no manuseio de fibras ópticas em aplicações astronômicas, conquistado nos últimos anos, fez com que o LNA fosse procurado por diversas instituições do exterior para colaborações nesta área:
  - **Californian Institute of Technology – Caltech, E.U.A.:** A pedido dessa renomada instituição, e na ausência da necessária perícia na mesma, o LNA construiu um dispositivo para acoplar o famoso telescópio Hale de 5m do Monte Palomar a um espectrógrafo de bancada e comissionou o mesmo com muito sucesso.
  - **Liverpool John Moores University – LJMU, U.K.:** O LNA foi vencedor em uma licitação internacional para a construção de parte de um espectrógrafo para o telescópio dessa universidade, instalado nas Ilhas Canárias, Espanha.
  - **Gemini:** O LNA participa, junto com várias outras instituições dos Estados Unidos e do Reino Unido, na elaboração de um estudo detalhado do

CALTECH



instrumento WMOS que o Gemini (em conjunto com o Observatório japonês Subaru) planeja construir como peça central do seu novo programa instrumental. O LNA ficou responsável por desenvolver os estudos (1) do acoplamento, via fibras ópticas, do próprio telescópio, a uma série de espectrógrafos de bancada, posicionado ao lado do telescópio, e (2) da unidade de calibração do instrumento. Sendo que o Gemini financia o estudo, essa é a primeira vez que o Brasil tem um retorno direto em termos financeiros e tecnológicos dos investimentos feitos naquele Observatório (algo que o LNA sempre aspirava). Caso o Gemini aprove o estudo técnico do WMOS e proceda a construí-lo, o LNA também participará ativamente da própria construção do instrumento.



- Situação financeira da participação Brasileira nos Telescópios Internacionais: Como já em 2004, mas em contraste com anos anteriores, o LNA se encontra em uma boa situação no que se refere às contribuições brasileiras aos custos operacionais do Gemini e SOAR. Constatamos, com satisfação, que o Brasil é o único parceiro do Observatório Gemini que não teve problemas em cumprir seus compromissos financeiros junto ao consórcio, e que não tem nenhuma ressalva referente aos compromissos dos próximos anos. Além disso, o LNA, através da SCUP/MCT, conseguiu financiar sua parte no aperfeiçoamento do telescópio SOAR, necessário para que o mesmo atinja as especificações originais, sendo que esses recursos não estavam previstos na Lei orçamentária.
- Divulgação: Através de medidas de divulgação o LNA elevou o nível do seu conhecimento nacional e regionalmente. Ressaltamos as atividades no contexto da Segunda Semana Nacional da Ciência e Tecnologia, na preparação da qual o LNA colaborou estritamente com as instituições de ensino superior de Itajubá. Pelo nosso conhecimento, Itajubá foi a única (ou uma de poucas) cidades onde as atividades na Semana Nacional de C&T, desenvolvidas pelas diversas instituições, foram planejadas e coordenadas com bastante antecedência para melhor atingir a população. Destaca-se também a grande repercussão na mídia, provocada pelo LNA, da primeira descoberta científica importante feita pelo telescópio SOAR (e que teve participação direta de pesquisadores brasileiros).



*Equipe do LNA no Dia de Portas Abertas durante a 2ª Semana Nacional de CT&I*

## 4. OBJETIVOS E METAS:

### **Identificação do programa governamental e/ou das ações administrativas do plano de ação do período de que trata as contas**

O LNA desenvolve no âmbito do Plano Plurianual 2004-2007 as seguintes ações:

- Ação 0803 Participação Brasileira na Utilização de Telescópios Internacionais
- Ação 4126 Desenvolvimento de Conhecimentos no Campo da Astrofísica

### **Descrição do programa, projeto/atividade ou ação administrativa em termos do objetivo geral, dos objetivos específicos e dos beneficiários**

Conforme sua missão, o LNA, uma das unidades de pesquisa do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), é o principal fornecedor de meios observacionais para a realização de pesquisa astronômica no Brasil, atendendo toda a comunidade de pesquisadores na área da astronomia no país. ([http://www.lna.br/lna/lna\\_hist.html](http://www.lna.br/lna/lna_hist.html)). Neste contexto, desenvolve as seguintes atividades:

- Ação 0803: No âmbito dessa ação o LNA gerencia a participação brasileira em dois observatórios internacionais, o Gemini e o SOAR.

A participação brasileira nos telescópios internacionais (para uma descrição mais detalhada dos projetos, veja Seção 2.2) tem como objetivo fornecer aos astrônomos brasileiros acesso garantido, contratualmente, a recursos observacionais competitivos e de grande porte. Sendo que o único observatório astronômico para pesquisa geral em solo brasileiro, o Observatório do Pico dos Dias (também gerenciado pelo LNA), não pode satisfazer a crescente demanda da comunidade científica, o acesso aos observatórios internacionais é de importância crucial para manter o alto nível da pesquisa astronômica atingido pelos astrônomos brasileiros nas últimas décadas. Ressalta-se que o LNA, através do gerenciamento de todos os aspectos referentes à participação do Brasil no Gemini e SOAR, presta serviços a toda a comunidade astronômica nacional, em conformidade com sua missão (*Planejar, prover e operar os meios e a infra-estrutura para fomentar, de forma cooperada, a astronomia observacional brasileira*). Portanto, os usuários dos observatórios, que são os beneficiários diretos da ação 0803 do PPA, não são os pesquisadores do LNA, mas os astrônomos do Brasil inteiro.

- Ação 4126: Essa ação refere-se ao gerenciamento da sede do LNA e à operação do Observatório do Pico dos Dias – OPD.

A sede do LNA está localizada em Itajubá – MG. Ali estão concentradas a Diretoria, a Coordenação de Administração, a Coordenação de Apoio Científico (responsável pela interação entre a comunidade astronômica nacional e os observatórios sob responsabilidade do LNA), e a Coordenação de Tecnologia (responsável pelo desenvolvimento de instrumentação para os telescópios do LNA, sendo que parte dessas atividades foi transferida para o OPD por falta de espaço no edifício sede). Além disso, a sede do LNA abriga uma das mais completas bibliotecas astronômicas no Brasil.

Uma descrição mais detalhada do OPD encontra-se na Seção 2.2.

Historicamente, o OPD foi o primeiro observatório astrofísico competitivo em termos internacionais, acessível a todos os astrônomos brasileiros (veja Seção 2.1). Teve (e ainda tem) um papel importantíssimo para o desenvolvimento da pesquisa brasileira no Brasil e para a formação de recursos humanos na área. O objetivo do LNA, bem resumido em sua missão,

e já citado acima, se define como prestação de serviços à comunidade astronômica. O OPD apresenta uma ferramenta fundamental (historicamente a primeira, depois completada pelos observatórios Gemini e SOAR) para atingir essa finalidade. Novamente, os beneficiários imediatos da ação são todos os astrônomos observacionais do Brasil.

## **Indicadores utilizados para avaliar o desempenho do programa, projeto/atividade ou ação administrativa**

### **● Ação 0803**

A ação engloba todas as atividades referentes ao Observatório Gemini e ao telescópio SOAR. Informações gerais sobre esses projetos já se encontram na primeira parte deste documento.

**Situação Atual:** O Gemini está operacional e funciona normalmente. O SOAR foi inaugurado oficialmente em 17 de abril de 2004. Atualmente, este telescópio ainda encontra-se na fase de comissionamento, durante a qual trabalhos de engenharia para otimizar os múltiplos sistemas técnicos do telescópio se revezam com observações científicas. Essa fase estende-se além do previsto porque surgiu a necessidade da re-fabricação de certas peças importantes, sem as quais o telescópio não pode atingir as especificações e a qualidade originalmente previstas. Esses trabalhos estarão terminados em breve. Mesmo assim, as observações científicas feitas em paralelo já levaram a importantes descobertas e a uma publicação em uma das revistas mais conceituadas da área.

**Resultados Esperados e Obtidos:** A melhor forma de avaliar os resultados da ação é através da produção científica, baseada na utilização de dados obtidos nos observatórios Gemini e SOAR, quantificada através do número de artigos científicos publicados e de teses e dissertações defendidas. Considerando o curto tempo desde o início das operações dos telescópios Gemini e a defasagem entre as observações astronômicas e a publicação dos resultados, o número de publicações com dados do Gemini, obtidas durante o tempo brasileiro, que chegaram ao conhecimento do LNA ainda, é limitado:

- 13 artigos em revistas arbitradas
  - x 9 artigos baseados em dados do Gemini obtidos durante o tempo brasileiro
  - x 2 artigos baseados em dados do telescópio Keck, obtidos no âmbito de um convênio entre o Keck e o Gemini, onerando o tempo brasileiro no Gemini
  - x 2 artigos baseados em dados do Gemini obtidos durante a fase de "Science Verification" (sem onerar o tempo brasileiro no Gemini)
- 12 artigos em Proceedings
  - x 5 artigos completos baseados em dados do Gemini obtidos durante o tempo brasileiro
  - x 7 resumos baseados em dados do Gemini obtidos durante o tempo brasileiro
- 3 teses e dissertações
  - x 2 teses de doutorado baseados em dados do Gemini obtidos durante o tempo brasileiro
  - x 1 dissertação de mestrado baseada em dados do Gemini obtidos durante o tempo brasileiro

Os números apresentam limites inferiores considerando que, apesar dos esforços do LNA em manter um histórico de toda produção científica baseada em dados colecionados no Gemini, os usuários nem sempre informam o LNA sobre suas publicações.

Vale ressaltar que a produtividade dos pesquisadores brasileiros (em relação a porcentagem da participação do Brasil no Gemini), medida através do número de publicações com dados do Gemini, é muito superior à produtividade de qualquer outro parceiro do Observatório.

Devido ao fato de que as primeiras observações científicas do telescópio SOAR só foram realizadas em 2005, e considerando a defasagem entre as observações e a publicação dos resultados, existe até hoje somente uma publicação baseada em dados obtidos com esse instrumento no tempo brasileiro.

Frente a essa situação, nesta fase inicial das operações do Gemini, e até que o SOAR entre em operações rotineiras, contam-se, no âmbito do PPA, como "Produtos" da ação, não o número de publicações, teses e dissertações, mas as horas de observações efetuadas nos telescópios.

**Restrições e Providências:** Não existem restrições técnicas e financeiras no que se refere à participação do Brasil ao Observatório Gemini.

Quanto ao SOAR, as únicas restrições remanescentes neste instante referem-se aos problemas técnicos aludidos acima. O problema mais grave tem a ver com a célula do espelho primário do SOAR e impede que o espelho mantenha sua forma ideal por períodos extensos. Portanto, não é possível executar exposições prolongadas, pois a qualidade de imagem começa a deteriorar após cerca de 15 minutos de exposição. A solução definitiva implica no desenvolvimento e na construção de suportes que fixam o espelho em sua célula. O desenvolvimento e a fabricação dessas peças estão próximos de conclusão. Para essa finalidade o Brasil, através do LNA e da SCUP/MCT, contribuiu com recursos financeiros no montante de cerca de R\$ 1.123.000. Surgiram ainda outros problemas menores (normais no comissionamento de um instrumento de alta complexidade), que foram resolvidos definitiva ou provisoriamente, aguardando, neste caso, uma solução final numa época mais conveniente. Todos os problemas devem-se ultimamente a erros de fornecedores de componentes do telescópio.

**Produto da ação Programado vs. Realizado:** Conforme exposto acima, considera-se, por enquanto, como produto da ação, o número de horas de observações nos telescópios Gemini e SOAR. Em 2005 estes números apresentam-se como se segue:

Programado: 50 (150) horas

Realizado: 208 horas

O número de horas de observações programadas, como consta no sistema SigMCT (50) está errado por motivos desconhecidos. De fato, o LNA programou 150 horas. O LNA se esforça para levantar com a maior precisão possível o número de horas de observações efetivamente realizadas. Porém, devido ao acesso limitado às informações pertinentes, o número de horas citado aqui ainda apresenta uma incerteza que não podemos quantificar facilmente.

- 

- **Ação 4126**

A ação engloba todas as atividades referentes ao Observatório do Pico dos Dias - OPD e às demais atividades do LNA que não tem relação com o Gemini e SOAR.

**Situação Atual:** As operações do OPD ocorrem normalmente, conforme as previsões.

**Resultados Esperados e Obtidos:** A melhor forma de avaliar os resultados da ação é através da produção científica baseada na utilização da infraestrutura fornecida pelo OPD, quantificada através do número de artigos científicos publicados, e de teses e dissertações defendidas. No ano de 2005 chegaram ao conhecimento do LNA 19 publicações em revistas indexadas (isso inclui uma publicação baseada em dados do Observatório Europeu Austral – ESO, obtidos no contexto de um convênio com o ESO, gerenciado dentro da ação 4126), e uma tese de doutorado. Os números apresentam limites inferiores considerando que o informe da publicação de artigos baseados em dados do OPD (ou da defesa de teses e dissertações) chega ao LNA com defasagem, e considerando que, apesar dos esforços do LNA em manter um histórico de toda produção científica baseada em dados colecionados no OPD, os usuários nem sempre informam ao LNA sobre suas publicações.

**Produto da ação Programado vs. Realizado:** Conforme exposto acima, considera-se como produto da ação o número de publicações com dados do OPD em revistas indexadas, teses de doutoramento e dissertações de mestrado. Em 2005 estes números apresentavam-se como se seguem:

Programado: 20

Realizado: 20

**Metas físicas e financeiras previstas na Lei Orçamentária e/ou pactuadas com o supervisor ministerial para o período sob exame nas contas.**

(A resposta está embutida no item anterior)

## 5. INDICADORES OU PARÂMETROS DE GESTÃO:

O LNA firmou em 2005 um “Termo de Compromisso de Gestão – TCG” com o MCT que define, ente outros indicadores de gestão e metas associadas a eles. Anexamos cópia do TCG e o referente Relatório Anual.

### **Nome do indicador ou parâmetro utilizado para avaliar o desempenho da gestão sob exame nas contas**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

### **Descrição (o que pretende medir) e tipo de indicador (de Eficácia, de Eficiência ou de Efetividade)**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

### **Fórmula de cálculo e método de medição**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

### **Responsável pelo cálculo/medição.**

O LNA criou uma Comissão Interna de Supervisão das Metas do TCG. Os integrantes da comissão são responsáveis pelo acompanhamento da realização das metas pactuados no TCG e portanto, pela medição das mesmas e pelo cálculo dos índices de desempenho. Os valores finais, que constam no Relatório Anual do TCG (veja anexo) foram consolidados pelo Diretor do LNA. São responsáveis pela medição/cálculo dos indicadores individuais:

<b>NOME</b>	<b>ÍNDICE DE DESEMPENHO</b>
Clemens D. Gneiding	Índice de Projetos de Gerenciamento Observacional e Apoio ao usuário
Elieber Maetus dos Santos	Aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento Relação entre Receita Própria e OCC Índice de Execução Orçamentária
Francisco Rodrigues	Índice de Projetos em Instrumentação Científica
Giuliana Capistrano A. Ribeiro	Índice de Investimentos em Capacitação e Treinamento Participação Relativa de Bolsistas Participação Relativa de Pessoal Terceirizado
Heitor Armando Bagattini Jr.	Índice de Publicações Índice Geral de Publicações Índice de Publicações com Dados do LNA Índice de Teses com Dados do LNA
Maria José Ferrer Ferreira	Programas, Projetos de Ações de Cooperação Nacional Programas, Projetos e Ações de Cooperação Internacional Número de Pós-docs
Mariângela de Oliveira Abans	Índice de Divulgação Científica e Tecnológica Índice de Inclusão Social
Nivaldo Manoel Gonçalves	Índice de Disponibilidade dos Telescópios do OPD

## **6. ANÁLISE CRÍTICA DO RESULTADO ALCANÇADO:**

### **Identificação do programa, projeto/atividade ou ação administrativa**

- Ação 0803 Participação Brasileira na Utilização de Telescópios Internacionais
- Ação 4126 Desenvolvimento de Conhecimentos no Campo da Astrofísica

### **Indicadores ou parâmetros utilizados na análise**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

### **Metas físicas e financeira realizadas (valor alcançado)**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

### **Avaliação do resultado, indicando as causas de sucesso ou insucesso**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

## **7. MEDIDAS ADOTADAS PARA SANAR DISFUNÇÕES DETECTADAS:**

### **Identificação do programa, projeto/atividade ou ação administrativa**

- Ação 0803 Participação Brasileira na Utilização de Telescópios Internacionais
- Ação 4126 Desenvolvimento de Conhecimentos no Campo da Astrofísica

### **Disfunção estrutural ou situacional que prejudicou ou inviabilizou o alcance dos objetivos e metas colimados**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

### **Medidas implementadas e/ou a implementar para tratar as causas de insucesso;**

Veja Relatório Anual do TCG em anexo.

### **Responsáveis pela implementação das medidas.**

O Diretor e os Coordenadores do LNA

## **8. TRANSFERÊNCIAS DE RECURSOS (CONVÊNIOS E OUTROS MEIOS)**

Não se aplica.

## **9. CONTROLE DAS ENTIDADES DE PREVIDÊNCIA PRIVADA PATROCINADAS:**

Não se aplica.

## **10. PROJETOS E PROGRAMAS FINANCIADOS COM RECURSOS EXTERNOS:**

Não se aplica.

## **11. PROJETOS E DE INSTITUIÇÕES BENEFICIADOS POR RENÚNCIA FISCAL:**

Não se aplica.

## **12. AVALIAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA DAS OPERAÇÕES DE FUNDOS:**

Não se aplica.