

**Ministério da Ciência, Tecnologia e  
Inovações**

**Laboratório Nacional de Astrofísica**



**ADENDO AO PLANO DIRETOR 2017 – 2021  
PARA O PERÍODO 2022 – 2023**



**PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA**

**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES**

**LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA**

**PRESIDENTE DA REPÚBLICA**

JAIR MESSIAS BOLSONARO

**MINISTRO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

PAULO ALVIM

**SECRETÁRIO EXECUTIVO**

SÉRGIO FREITAS

**SUBSECRETÁRIO DE UNIDADE VINCULADAS**

ALEX FABIANO RIBEIRO DE MAGALHÃES

**COORDENADOR GERAL DAS UNIDADES DE PESQUISA**

CÉSAR AUGUSTO RODRIGUES DO CARMO

**LABORATÓRIO NACIONAL DE ASTROFÍSICA – LNA/MCTI**

**DIRETOR**

Wagner José Corradi Barbosa

**COORDENADOR DE ADMINISTRAÇÃO**

Elieber Mateus dos Santos

**COORDENADOR DE ASTROFÍSICA**

Luciano Fraga

**COORDENADOR DO OBSERVATÓRIO DO PICO DOS DIAS**

Saulo Roberly Gargaglioni

**COORDENADOR DE ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS**

Clemens Darwin Gneiding

**CHEFE DO SERVIÇO DE OPERAÇÕES DO OPD**

Nivaldo Miguel Gonçalves

**CHEFE DO SERVIÇO DE SUPORTE LOGÍSTICO DO OPD**

Ângelo José Fernandes

## COMITÊ GESTOR DE ELABORAÇÃO DO PLANO DIRETOR 2017-2021

Albert Bruch (Presidente)

Elieber Mateus dos Santos (Presidente Substituto)

Propércio Gurgel Guida

Alessandro da Silva Paula

Cledson Pereira dos Santos

**Redação:** Albert Bruch  
Wagner Corradi

**Imagem de capa:** NGC2207 (Observada com o telescópio SOAR)  
© LNA

© 2022 Laboratório Nacional de Astrofísica

LNA – Laboratório Nacional de Astrofísica  
Rua Estados Unidos, 154  
Bairro das Nações  
37504-364 Itajubá – MG  
Tel: (35)-3629-8100  
<http://www.lna.br/>

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e  
Inovações  
Subsecretaria de Unidades Vinculadas  
Esplanada dos Ministérios, Bloco E  
70067-900 Brasília – DF  
Tel: (61) 3317-7607  
Fax: (61) 3317-7768  
<http://www.mcti.gov.br/>



## **Apresentação**

“O Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) é uma Unidade de Pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovações (MCTI), responsável por fornecer e operar a infraestrutura para a astronomia observacional óptica e infravermelha no Brasil. Portanto, embora o aspecto da pesquisa seja imprescindível para cumprir sua missão com êxito e qualidade, o LNA é, em primeira instância, uma instituição prestadora de serviços. O LNA cumpre esse papel há mais de 30 anos. Visto que não existe nenhuma instituição com missão e atuação semelhante, o LNA tem uma importância fundamental na área. Uma grande parte da astronomia brasileira simplesmente não poderia existir sem os serviços prestados direta ou indiretamente pelo LNA.” (Plano Diretor 2010-2016)

No intuito de manter a eficiência e abrangência de nossos serviços e pesquisas, seguindo as diretrizes da missão institucional e da Estratégia Nacional de Ciência e Tecnologia preparamos a presente versão do Plano Diretor do LNA, para o período de 2017-2021. No entanto, com a Pandemia, diversas ações precisaram ser prorrogadas, de sorte que o PDU foi prorrogado até o final de 2023, conforme orientações do MCTI.

Wagner José Corradi Barbosa

Diretor

## Sumário

Apresentação	5
Introdução	7
Ambiente Interno – Ambiente Externo – Cenários	10
Missão	12
Visão de futuro	13
Objetivos Estratégicos e Programas	14
A. Objetivos Estratégicos e Programas	15
B. Assuntos Estratégicos adicionais	24
Conclusão	26
Anexo I: Ações específicas	27
Anexo II: Recomendações do Plano Estratégias para o Futuro do OPD	33
Anexo III: Siglas e Abreviaturas	34
Anexo IV: Glossário	36

## Introdução

No dia 21 de abril de 1980 o telescópio de 1,6 m do Observatório do Pico dos Dias (OPD) viu a sua “primeira luz”, isto é, as primeiras observações científicas foram feitas. Embora o LNA, como Unidade de Pesquisa *de jure*, ainda não existisse, o evento pôde 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 delas consistiu 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 infraestrutura 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 1970, 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 1,6 m de abertura, ainda hoje o maior em solo brasileiro. Logo depois foi colocado em operação o telescópio *Zeiss* de 0,6 m 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 Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG da USP, também de 0,6 m 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 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (sendo que as instituições foram dissociadas do CNPq e se tornaram órgãos de Administração Direta do MCT<sup>1</sup> no ano 2000) para gerenciar o OPD, mas também já com a missão mais ampla de se encarregar da infraestrutura para a astronomia observacional brasileira. Com sede administrativa em Itajubá, centro regional no Sul de Minas, 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.

Logo se percebeu que o sucesso do OPD foi tão grande que suas capacidades não satisfaziam mais à 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

---

<sup>1</sup> A denominação do Ministério da Ciência e Tecnologia mudou em 2011 para Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, com a sigla MCTI e em 2016 para Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações MCTIC.



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. Iniciou-se, então, a segunda fase da sua história.

A associação do Brasil, através do 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 deles (Gemini Norte) é 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. Consequentemente, 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 pôde satisfazer a demanda. Portanto, o Brasil entrou em parceria com três instituições nos Estados Unidos para construir e operar o telescópio SOAR (*Southern Astronomical Research Telescope*), um instrumento moderno com abertura de 4,1 m, localizado no Chile (na mesma montanha que o telescópio Gemini Sul). Desta vez o CNPq atuou como parceiro formal (mas foi substituído nessa função pelo MCT em 2009) e novamente o LNA foi encarregado do gerenciamento do projeto. Com isso, o LNA passou a oferecer à comunidade científica um leque de telescópios, com os telescópios de 60 cm do OPD em um extremo e com os telescópios Gemini no outro, com instrumentos adequados para todos os tipos de pesquisa astronômica observacional na faixa óptica/infra-vermelha, de forma que as pesquisas 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.

Complementando os esforços para ampliar o acesso da comunidade à infraestrutura observacional competitiva e em função de Diretrizes do primeiro Plano Diretor, o LNA formou ainda uma parceria com o Canada-France-Hawaii Telescope – CFHT. Localizado ao lado do telescópio Gemini Norte, atende a demanda da comunidade para o uso de telescópios grandes com características complementares às do Gemini e SOAR. O LNA ainda dobrou o tempo disponível no Observatório Gemini, inicialmente por meio da aquisição de tempo de telescópio de outro parceiro do consórcio e depois por meio de um aumento formal da cota brasileira no Gemini.

A segunda fase da história do LNA, a inserção brasileira em consórcios internacionais e a ampliação de acesso da comunidade astronômica a telescópios modernos e de grande porte, teve início nos anos 1990 e foi completada em 2012.

A terceira fase da história do LNA de certa forma se sobrepõe à segunda e iniciou-se no início do século XXI, desta vez voltada ao desenvolvimento das suas capacidades

tecnológicas. Embora o LNA sempre tivesse atuado na área tecnológica por meio 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.

A instrumentação científica sempre utiliza a tecnologia mais moderna e inovadora, pois não se pode fazer pesquisa competitiva com tecnologia obsoleta. Portanto, o LNA, por meio da capacitação em novas tecnologias (tanto no que se refere à instalação da infraestrutura necessária quanto ao treinamento e capacitação de recursos humanos) e sua consequente aplicação, poderá contribuir para impulsionar o desenvolvimento tecnológico do país como um todo, em conformidade com o propósito estratégico do MCT de *“desenvolver tecnologias que promovam a modernização, a inovação e a inserção internacional”*. Já antes da implementação do seu primeiro Plano Diretor (em vigor entre 2006 e 2010), e mais ainda em função dele, o LNA tem direcionado uma grande parte dos seus esforços à criação das condições necessárias para atingir essa finalidade através do aumento modesto (por falta de vagas em número suficiente) do seu quadro de pessoal atuando na área tecnológica e de altos investimentos em infraestrutura. Destaca-se a criação de um laboratório óptico especializado no manuseio de fibras ópticas para uso em instrumentação astronômica e, acima de tudo, a construção de um prédio de laboratórios e oficinas equipadas com aparelhagem moderna que forneceram as condições físicas para o desenvolvimento tecnológico em grande escala. Esses investimentos permitem ao LNA participar da construção de instrumentos para os telescópios internacionais e competir em termos de igualdade com outros centros de desenvolvimento instrumental na área astronômica mundial.

Todos os Planos Diretores do LNA refletem claramente a finalidade estratégica de fortalecer a área de desenvolvimento tecnológico. Porém, por mais importante que sejam a abertura e o fortalecimento dessa área, 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, isto por meio da operação do OPD e da atuação como elo essencial entre os astrônomos brasileiros e os observatórios internacionais com participação do Brasil.

As responsabilidades do LNA, contudo, não se esgotam com isso. Juntamente com a comunidade astronômica nacional, o LNA deve participar do planejamento e da estruturação da astronomia brasileira como um todo. Para esse fim o LNA assumiu um papel de liderança no desenvolvimento do Plano Nacional de Astronomia – PNA, submetido ao MCT em 2010 considerado como modelo para o planejamento estratégico também em outras áreas de conhecimento.

Não por último, o LNA também exerce um papel importante na divulgação pública da astronomia no Brasil, contribuindo, desta forma, para a Inclusão Social através da difusão de conhecimento. Devido a sua localização no interior do Estado de Minas Gerais, o LNA não pode alcançar, por meio de medidas diretas, um público tão amplo quanto, por exemplo, um planetário numa grande capital. Tem, todavia, 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. Talvez mais importante num contexto nacional sejam as atividades do LNA junto à mídia que poderão firmar o LNA como fornecedor de informações confiáveis sobre novidades na astronomia nacional e mundial para os grandes multiplicadores como, por exemplo, jornais suprarregionais e estações de televisão; área de atuação que ainda tem potencial para crescimento.

O terceiro Plano Diretor do LNA, apresentado neste documento, baseia-se na reflexão sobre a história bem-sucedida da instituição, na sua missão clara e única no ambiente da ciência brasileira, no levantamento da sua situação interna e do seu ambiente externo e nas experiências da realização dos Planos Diretores anteriores. Neste Plano estão definidos os objetivos estratégicos da instituição e os programas associados para alcançá-los que deverão ser realizados no horizonte de tempo 2017 – 2021 para garantir a continuação, ampliação e aprimoramento dos seus serviços para a comunidade científica e para a sociedade brasileira como um todo. Em função da Pandemia, foi necessário uma prorrogação até o final de 2023, conforme orientações do MCTI.

## Ambiente Interno – Ambiente Externo – Cenários

O presente Plano Diretor 2017-2021, expandido até o final de 2023, é o terceiro de uma sequência de planos que se iniciou em 2006. Desde então, parcialmente em consequência dos esforços do LNA para implementar as ações previstas nos respectivos planos, e de outra parte devido as mudanças do ambiente externo a situação institucional evoluiu.

No planejamento estratégico de 2005, que originou o Plano Diretor 2006-2010, o LNA planejou seu crescimento através do aumento de sua participação nos telescópios internacionais, da solidificação de sua atuação na área tecnológica e da ampliação de sua infraestrutura de laboratórios e oficinas, entre outros.

A ampliação na participação em telescópios internacionais ocorreu com o aumento de sua participação no consórcio do Observatório Gemini e com o contrato com o CFHT. A solidificação de sua atuação na área tecnológica ocorreu através da construção de instrumentos para astronomia. Para a ampliação da infraestrutura de laboratórios, o LNA equipou seus laboratórios de Metrologia Ótica, Fibras Óticas, Caracterização Ótica, Metrologia Mecânica, Oficina Mecânica de Precisão e Laboratório de Controle e Automação com equipamentos de última geração necessários para garantir que o LNA preste seus serviços com a qualidade e precisão que os instrumentos para astronomia exigem.

Já o segundo Plano Diretor, com vigência entre 2011 e 2015, focava no aprimoramento dos serviços do LNA à comunidade científica e na criação de melhores condições para esse fim, tanto quanto na consolidação do novo vertente das atividades do LNA, a saber o desenvolvimento de tecnologia para astronomia não apenas nacional, mas internacionalmente. (Bruno: inserir alguns destaques dos resultados do PD 2011-2015)

Enquanto houve, portanto, avanços significativos na atuação do LNA em vários aspectos, as expectativas da instituição em relação ao problema crônico de recursos humanos escassos não se cumpriram. A entrada de novos servidores no período 2006-2010 apenas cobriu algumas aposentadorias e afastamentos. A entrada de mais servidores em 2013 aliviou o problema de certa forma, mas não o suficiente para atender o leque vasto e diversificado de possibilidades de projetos científicos e tecnológicos os quais o LNA poderia desenvolver, sozinho e em parceria, e de serviços tecnológicos de ponta que o LNA poderia prestar, nacional e internacionalmente, por intermédio de seus laboratórios. O LNA tem a tecnologia, a infraestrutura e o conhecimento necessários para isso, mas não tem recursos humanos para tal.

As expectativas também não se realizaram referente a outro ponto importante: Houve uma continuada diversificação da astronomia brasileira com projetos para participações em empreendimentos internacionais em diversas áreas específicas. Ao mesmo tempo cresceu a convicção de que se precisa de um planejamento coordenado para a área como um todo. Portanto, à iniciativa do então MCT, estimulada inicialmente pelo LNA e com forte participação do mesmo, em 2009-2010 a comunidade astronômica desenvolveu um planejamento estratégico que resultou no Plano Nacional de Astronomia (PNA) com grande relevância também para o LNA. O plano foi apresentado e aceito pelo MCTI, sendo que ele foi amplamente louvado e visto como modelo para planos semelhantes em outras áreas. Entretanto, apesar de

muitos esforços da comunidade, do LNA e até de partes do próprio MCTI, o ministério nunca implementou as recomendações centrais do PNA.

Durante a vigência do primeiro Plano Diretor o LNA se beneficiou de certa abundância de recursos financeiros que viabilizou a ampliação da oferta de infraestrutura observacional para a comunidade astronômica e a capacidade tecnológica. Esse quadro começou a mudar gradativamente durante os últimos anos, com a perspectiva de se tornar ainda mais crítico, pelo menos no futuro próximo. Os cortes orçamentários já anunciados para o ano fiscal 2016 ameaçam a quantidade e qualidade dos serviços que o LNA pode prestar para a comunidade científica. O recente anúncio do Governo Federal do congelamento de concursos públicos deverá agravar ainda mais a escassez de recursos humanos. O contingenciamento de recursos para diárias e passagens dificulta significativamente a interação do LNA com a comunidade científica, o aprimoramento do seu quadro de pessoal e sua participação em projetos internacionais.

Na incerteza sobre a evolução da situação macroeconômica do país o presente Plano Diretor parte da premissa que na média dos próximos cinco anos o LNA goza de um nível de suporte pelo Governo Federal semelhante do que atualmente; a saber, que a crise aguda que o país enfrenta nesse momento passará, mas que a situação de relativo conforto vivida durante a vigência do primeiro Plano Diretor não irá se repetir. Portanto, as ações e metas previstas nesse plano foram formuladas com esse cenário em mente.

Mesmo assim, para não perder da vista uma visão mais audaciosa e ambiciosa do futuro institucional, incluem-se também, devidamente identificadas, algumas ações importantes para o aprimoramento das atividades e o desempenho do LNA que somente poderão ser realizadas caso o ambiente externo se desenvolva mais favoravelmente do que se espera.

## **Missão**

A missão do Laboratório Nacional de Astrofísica é:

“Planejar, desenvolver, prover, operar e coordenar os meios e a infraestrutura para fomentar, de forma cooperada, a astronomia observacional brasileira.”

A missão do LNA sempre foi considerada bastante clara e consistente, quase como o resumo de um plano estratégico. Além disso, é única entre as Unidades de Pesquisa do MCT, sem sobreposição com a missão de outra UP. Sua rediscussão pelos servidores da instituição durante o processo de planejamento estratégico de 2005 veio confirmar sua formulação, acrescentando apenas os termos “desenvolver” e “coordenar” à mesma.

A situação atual do ambiente externo do LNA não torna necessária outra formulação. Entretanto, reitera-se a interpretação do termo “coordenar” introduzida no Plano Diretor 2010-2015:

Enquanto o MCTI não acata a recomendação central do Plano Nacional de Astronomia, as saber, a implementação de um órgão de gerenciamento do PNA e de planejamento contínuo da astronomia brasileira, o LNA, como instituição federal com a finalidade de servir a comunidade astronômica nacional e com a devida independência de interesses particulares, reivindica o dever de gerenciar (como na prática já fez há muito tempo) assuntos de interesse comum entre as instituições, atuando na área da astronomia observacional; todavia, não de forma isolada, mas sempre em consulta com as demais instituições, de forma “cooperada”.

## Visão de futuro

No seu Plano Diretor 2006-2010 o LNA tinha formulado sua visão de futuro como se segue:

*Ser reconhecido nacional e internacionalmente como referência brasileira em desenvolvimento instrumental para a astronomia terrestre, e como contato principal em assuntos de abrangência nacional na área de astronomia observacional, com o intuito de otimizar as condições de pesquisa da comunidade científica e de socialização de conhecimento, e desenvolver pesquisa científica e tecnológica de ponta.*

Os múltiplos contatos com instituições estrangeiras atuando na área da instrumentação astronômica, somados a um número tão elevado de convites para colaborações em projetos tecnológicos que o LNA não pode aceitar (principalmente como reflexo da falta de pessoal qualificado), mostram que a primeira parte da visão se realizou. O LNA, hoje em dia, é de fato uma reconhecida referência para instrumentação de astronomia terrestre e está sendo visto como tal, não apenas nacionalmente, mas também no exterior.

As expectativas referentes à segunda parte da visão, a saber, o reconhecimento como contato em assuntos de abrangência nacional em astronomia observacional, também se realizaram. O LNA aumentou significativamente sua visibilidade nacional e internacional como Laboratório Nacional representando a astronomia brasileira, tanto devido a sua presença e atuação junto a numerosos órgãos e entidades no país e no exterior, quanto devido sua reputação como centro tecnológico para astronomia, conquistada nos últimos anos.

O sucesso no desenvolvimento de pesquisa científica e tecnológica se reflete não apenas no aumento do Índice de Publicação do Termo de Compromisso de Gestão, mas também no requerimento, pelo LNA, de várias patentes referentes a desenvolvimentos tecnológicos.

Pode-se dizer, portanto, que a visão do futuro formulada dez anos atrás, se realizou. Mas isso não significa que ela deverá ser substituída por outra. Em vez disso, o LNA agora precisa zelar para consolidar o patamar conquistado, tentando ampliar ainda mais o reconhecimento nacional e internacional atingido no passado. Isso inclui a expansão (caso o desenvolvimento do quadro de funcionários permita!), não apenas como gerenciadora de participações brasileiras em projetos internacionais, mas como operadora de infraestrutura observacional nacional e internacionalmente.

## Objetivos Estratégicos e Programas

Os objetivos estratégicos e os programas associados formam a parte central do presente Plano Diretor. Enquanto os objetivos estratégicos delineiam de forma geral as vertentes da atuação institucional, sempre visando sua missão, os programas definem caminhos para atingir as finalidades do LNA e o cumprimento, com êxito, da sua missão.

Além dos objetivos e programas, enumerados a seguir, definem-se linhas de ação e metas associadas que deverão nortear a atuação institucional com vistas a atingir as finalidades. Os detalhes das ações necessárias dependem de um grande número de parâmetros variáveis e, portanto, da situação do LNA no momento do seu encaminhamento. Evitamos, portanto, listar ações concretas junto aos programas. Em vez disso enumeramos no Anexo I medidas específicas referentes a algumas das linhas de ação que no momento da redação deste documento parecem propícias e realistas para alcançar os objetivos dos referidos programas. Elas não devem ser consideradas como sendo imutáveis mas sim como orientações.

Ainda existem assuntos de relevância estratégica para o LNA que não (ou ainda não!) podem ser incluídos nos programas específicos enumerados abaixo, seja porque eles dependem prioritariamente de agentes decisórios externos sem ou com pouca influência do LNA, seja porque eles ainda não amadureceram o suficiente para apresentar uma perspectiva mais concreta. Entretanto, considerando sua importância estratégica eles deverão ser mencionados nesse Plano Diretor como assuntos a serem tratados imediatamente quando se abram perspectivas para realizar atividades relacionadas aos mesmos, ou referentes aos quais o LNA deverá zelar para criar condições para tratá-los. Esses assuntos estão sendo detalhados separadamente.

Já existem no âmbito do LNA programas estratégicos específicos em andamento e definidos em referentes documentos. Trata-se do “Plano de Gestão de Logística Sustentável” (doravante chamado “Plano de Sustentabilidade”) e “Estratégias para o Futuro do OPD”<sup>2</sup>. O presente Plano Diretor leva em conta esses programas que, de certo modo, poderão ser vistos como parte do mesmo. A maior parte das recomendações do documento “Estratégias para o Futuro do OPD” já foi atendido nos últimos anos ou estão sendo abordadas explicitamente ou outras partes do presente Plano Diretor. Uma avaliação mais detalhada das perspectivas referentes aos poucos tópicos que ainda estão em aberto consta no Anexo II.

As metas estabelecidas a seguir refletem as lições aprendidas na execução dos Planos Diretor anteriores. De forma resumida, essas lições ensinaram que nem tudo que é útil e necessário para o bom desempenho da instituição (tendo sempre em vista os serviços prestados à comunidade) é possível com as limitações orçamentárias e com um quadro de pessoal insuficiente visto o aumento significativo das atribuições institucionais da última década. Mesmo em uma época de relativa abundância de recursos financeiros, que permitiam no passado o aprimoramento das condições

---

<sup>2</sup> Um outro documento, o “Plano Diretor de Tecnologia da Informação” tem cunho predominantemente operacional. Portanto, tem pouca relevância para o presente Plano Diretor como plano estratégico e não será contemplado aqui.



físicas necessárias para a oferta de serviços de qualidade aos usuários, as limitações de mão de obra impõem restrições severas àquilo que o LNA pode fazer. Na ausência de uma expectativa de que haverá uma dotação com servidores em número suficiente para melhorar significativamente a situação precária de mão de obra, e com a perspectiva de um congelamento ou até uma redução de recursos financeiros no futuro, esse juízo levou a certa modéstia na formulação das metas. Pensar grande, sim, o LNA quer. Mas criar expectativas irreais é apenas contraproducente e leva a decepções e frustrações, prejudicando a instituição internamente e arranha sua imagem externa. Portanto, limita-se aqui às metas que, ainda sendo desafiadoras, poderão ser atingidas mediante um forte empenho do pessoal existente do LNA.

## **A. Objetivos Estratégicos e Programas**

**Objetivo Estratégico 1:** Fortalecimento da atuação do LNA como Laboratório Nacional no contexto da expansão e consolidação do Sistema Nacional de C,T&I

**Programa 1.1:** Manutenção e ampliação da oferta de infraestrutura astronômica para a comunidade científica nacional

**Linha de ação 1:** Renovação do contrato internacional referente ao consórcio SOAR

**Motivação:** O atual contrato internacional referente ao consórcio SOAR vence no final de 2018. O Brasil é o sócio majoritário do SOAR, e o telescópio apresenta um dos mais importantes (senão o mais importante!) meios para pesquisa astronômica do país. Portanto, o acesso contínuo da comunidade astronômica ao SOAR é de fundamental importância para a área. Um novo contrato referente ao telescópio deverá ser firmado antes do vencimento do contrato atual.

**Meta:** Assegurar a participação do Brasil no consórcio SOAR além do vencimento do contrato atual em patamar não inferior ao patamar atual de 33%.

**Linha de ação 2:** Instalação, conjuntamente com a Agência Espacial da Federação Russa, de um sistema eletro-óptico panorâmico para a detecção de detritos espaciais (PanEOS) no OPD.

**Motivação:** Detritos espaciais, a saber, satélites artificiais fora de serviço, peças soltas dos mesmos, ou outras peças de fabricação humana, em órbita ao redor da Terra, apresentam um sério perigo de chocar com satélites ativos ou de causar estragos quando caíem na Terra. Como parte dos esforços internacionais para resolver o problema, a Federação Russa, através da sua agência espacial ROSCOSMOS, iniciou o desenvolvimento e a operação de uma rede de observatórios ópticos para detectar e monitorar detritos espaciais. O LNA negocia junto com a parte russa a instalação de uma das estações dessa rede no OPD com o objetivo de que os dados provindos da mesma ficam disponíveis para pesquisas (astronômicas e outras) aos cientistas brasileiros ou estrangeiros atuando em instituições brasileiras.

**Meta:** Iniciar as operações do PanEOS no OPD até o final de 2017.

**Observação:** A ação depende da assinatura de com contrato com os parceiros russos. Caso a mesma não se realize a linha de ação (e consequentemente a meta) será eliminada.

**Linha de ação 3:** Migração da sede e dos laboratórios do LNA para o Parque Tecnológico de Itajubá.

**Motivação:** A presente ação apresenta-se como continuidade da meta 33 do plano diretor 2010-2015. “Garantir, até o final de 2015, espaço para futuras expansões do LNA”. Para evitar o risco de um estrangulamento, visto a impossibilidade de ampliação, e considerando os planos da Prefeitura de Itajubá para a urbanização nos arredores, o LNA deve procurar alternativas para a expansão em futuro próximo. A solução buscada foi a de conseguir um terreno junto ao Parque Científico e Tecnológico de Itajubá. Dada a importância do investimento do LNA na área tecnológica, esta é uma oportunidade de crescimento e melhoria dos serviços prestados pelo LNA à comunidade científica brasileira e vai possibilitar uma maior interação do LNA com as empresas de tecnologia e com a Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) no desenvolvimento de novas tecnologias. A mudança tornaria possíveis parcerias para que essas empresas utilizem os laboratórios avançados do LNA.

**Meta:** Terminar até 2023 as preparativas burocráticas e legais (p.ex., contratos referente as cessão de terreno, compromissos formais de todas as partes envolvidas) para a migração da sede e dos laboratórios do LNA para o Parque Tecnológico de Itajubá.

**Observação:** Essa linha de ação fica condicionada a concordância tanto do MCTI quanto da Prefeitura de Itajubá com a migração.

**Programa 1.2:** Aprimoramento, entre seus usuários, do entendimento do LNA e do conhecimento e da utilização dos serviços e produtos oferecidos pela instituição.

**Linha de ação 1:** Realização de oficinas ou eventos semelhantes de treinamento para utilização dos observatórios gerenciados pelo LNA.

**Motivação:** O observatórios sob responsabilidade do LNA oferecem uma grande quantidade de instrumentos complexos. Para seu uso eficaz informações sobre suas características e capacidades para a ciência devem ser amplamente divulgado entre seus usuários em potencial. Sua eficiência também depende da capacidade dos usuários de reduzir e analisar os dados provindos dos mesmos. Isso requer treinamento. Portanto, visando aumentar a produtividade científica dos usuários dos observatórios sob responsabilidade do LNA, foi implementado em função do Plano Diretor 2010-2015 um programa de treinamento através de oficinas e eventos semelhantes. Considerando seu alto sucesso pretende-se continuar esse programa nos próximos anos.

**Meta:** Realizar durante o período de vigência do Plano Diretor na média pelo menos uma vez por ano um workshop (ou evento semelhante) de treinamento de usuários dos observatórios sob responsabilidade do LNA.

**Linha de ação 2:** Elaboração e disponibilização para a comunidade astronômica de manuais de operação e de redução de dados para novos instrumentos construídos pelo LNA para os observatórios sob sua responsabilidade.

**Motivação:** Instrumentos astronômicos modernos são complexos. Sua utilização eficaz requer um bom conhecimento do usuário das suas características e capacidades, e dos modos e procedimentos da sua operação. O mesmo se refere às técnicas e ferramentas da redução dos dados providos dos instrumentos. Uma mera transmissão verbal das referentes informações ao usuário não assegura sua completeza e o acesso, quando necessário, por ele. Somente a documentação detalhada delas, por escrito, e sua disponibilização aos astrônomos garante sua preservação e a acessibilidade ao longo prazo. Essa documentação deverá ser elaborada na forma de manuais de operação e de redução de dados que reúnem todas as informações sobre os instrumentos, relevantes para o usuário, de forma que o mesmo poderá usá-los para planejar, preparar e executar suas observações, e a onde ele poderá achar informações sobre os procedimentos e as ferramentas necessárias para reduzir os dados gerados pelos instrumentos.

**Meta:** Disponibilizar na internet, no máximo até seis meses após o comissionamento de um novo instrumento construído pelo LNA para os observatórios sob sua responsabilidade, um manual completo de operações e redução de dados do mesmo.

**Linha de ação 3:** Caracterização sistemática dos instrumentos, detectores, etc., utilizados no OPD para pesquisa astronômica, e documentação e publicação dos resultados.

**Motivação:** Para o uso eficaz de instrumentos astronômicos um bom conhecimento das suas propriedades é essencial. Para elaborar o mesmo precisa-se medir detalhadamente o desempenho dos componentes instrumentais e do instrumento como um todo (um processo conhecido como “caracterização”). Isso é pré-requisito para a elaboração de documentos como manuais de operação, ferramentas como calculadoras de tempo e exposição, etc. Constou-se que vários instrumentos ou componentes deles em operação no OPD não foram devidamente caracterizados, ou que a caracterização feita é insuficiente ou obsoleta. Portanto, pretende-se sanar essa situação.

**Meta:** Elaborar, até junho de 2016, uma lista priorizada de instrumentos e seus modos, detectores, etc., do OPD a serem caracterizadas e estabelecer um cronograma para efetuar a caracterização.

**Meta:** Caracterizar anualmente, na média, pelo menos dois itens da lista priorizada e publicar, para cada item, uma Nota Técnica com os resultados.

**Programa 1.3:** Formação, em colaboração com os programas de ensino nas universidades e outras instituições, de estudantes de astronomia como cientistas produtivos.

**Linha de ação 1:** Implementação de um programa de estágios de curta duração de estudantes de astronomia no OPD.

**Motivação:** Observações astronômicas estão sendo realizadas hoje em dia cada vez mais remotamente (via internet) ou no modo serviço/fila. Dessa forma, os jovens cientistas ficam afastados das ferramentas usadas para uma parte básica das suas pesquisas (a coleção de dados). Do outro lado, os observatórios precisam de pessoal familiarizado com o instrumental astronômico e os procedimentos para usá-los de forma eficaz. Portanto, para aproximar estudantes de astronomia à prática operacional de um observatório, e para familiarizá-los com um aspecto importante da sua futura profissão, a ação visa oferecer a estudantes de graduação e pós-graduação em astronomia a oportunidade de acompanhar por perto o trabalho tanto diurno quanto noturno em um observatório astronômico através da participação concreta do trabalho da equipe técnica do observatório tais como, p.ex., caracterização de instrumentos, pequenos projetos de desenvolvimento tecnológico, troca de instrumentos, etc.

**Meta:** Realizar a partir de 2017 na média 3 estágios por ano.

**Observação:** Por motivos financeiros a linha de ação, em primeiro instante, fica restrita a estágios no OPD. Entretanto, o programa poderá ser ampliado para incluir também outros observatórios sob responsabilidade do LNA caso as condições o permitam.

**Programa 1.4:** Fomento às pesquisas dos usuários da infraestrutura observacional e técnica do LNA por meio do aprimoramento das condições de trabalho para os mesmos, do funcionamento das instalações técnicas por eles usadas, dos processos de apoio ao pesquisador e do desenvolvimento contínuo da infraestrutura observacional.

**Linha de ação 1:** Aprimoramento do desempenho e das capacidades dos instrumentos periféricos, dos telescópios e dos sistemas de aquisição de dados utilizados no OPD.

**Motivação:** Atendendo as necessidades e as sugestões dos usuários da sua infraestrutura observacional o LNA sempre busca aumentar a eficiência e ampliar as capacidades dos instrumentos periféricos, dos telescópios e das ferramentas de aquisição de dados usados no OPD. O Anexo I contém uma lista não exclusiva de medidas específicas, baseada parcialmente em solicitações dos usuários para atingir os objetivos do presente programa.

**Meta:** Executar atividades referentes à atualização e modernização da instrumentação astronômica para os telescópios do OPD equivalentes a, pelo menos, 20% do valor do IPIC acordado no TGC de cada ano.

**Linha de ação 2:** Disponibilização para a comunidade científica do DIMM (Differential Image Motion Monitor) para uso nas observações realizadas no OPD;

**Motivação:** O monitoramento das condições atmosféricas e qualidade das observações astronômicas no OPD é realizada por duas câmeras all sky e uma estação meteorológica de vários módulos. Não existe uma sistemática para a avaliação de parâmetros observacionais importantes, como o seeing e a extinção atmosférica. A estimativa destes parâmetros é feita pelo observador, requerendo um dispêndio de tempo de telescópio considerável, sobretudo para a extinção atmosférica.

**Meta:** Disponibilizar para a comunidade científica o DIMM (Differential Image Motion Monitor) até o ano de 2023.

**Linha de ação 3:** Disponibilização para a comunidade científica o telescópio Meade40cm para uso em modo remoto e/ou robótico.

**Motivação:** O potencial científico do telescópio Meade40cm não está sendo explorado, considerando que seu uso em modo presencial é pouco atrativo para a comunidade astronômica na presença de outro telescópio amplamente disponível e mais potente (telescópio Zeiss). Esse quadro seria diferente se o instrumento fosse adequado para observações remotas ou robóticas. A presente linha de ação visa preparar o telescópio Meade40cm para seu uso remoto ou robótico, e oferecê-lo à comunidade astronômica nesse modo.

**Meta:** Disponibilizar o telescópio Meade40cm para a comunidade científica até o ano de 2017.

**Linha de ação 3:** Regulamentação do uso de telescópios do OPD em modo remoto.

**Motivação:** O LNA adaptou nos anos passados a infraestrutura do OPD para viabilizar observações remotas nos telescópios Perkin Elmer e Boller & Chivens. Um número crescente de astrônomos aproveita dessa nova opção. Para assegurar a confiabilidade e a eficiência dos trabalhos realizados pelos mesmos na operação remota, é necessário padronizar os pré-requisitos de sua utilização, seguindo regras básicas definidas pelo LNA, no que se refere tanto à aspectos técnicos como, p.ex, a configuração mínima de hard- e software e da conexão de rede por parte do observador remoto, quanto aos procedimentos operacionais e a interação com o pessoal técnico do OPD.

**Meta:** Implementar até do semestre 2017A um protocolo para uso de telescópios do OPD em modo remoto.

**Programa 1.5:** Realização de pesquisa científica e tecnológica pelo quadro científico/tecnológico do LNA e gerenciamento de dados obtidos nos observatório sob responsabilidade do LNA

**Linha de ação 1:** Ampliação e aprimoramento da confiabilidade dos metadados inseridos nos arquivos de dados gerados pelos telescópios e instrumentos do OPD, tornando-as o mais independente possível de erros humanos.

**Motivação:** Os dados gerados no OPD mediante o programa OPDAquisition entram no Banco de Dados do OPD e ficam disponíveis para uso na pesquisa independente do projeto científico e do proponente original. Para esse fim, tanto quanto para a identificação correta de dados inseridos do Banco de Dados mesmo após anos, é indispensável que as informações referentes aos detalhes das observações (os metadados; inseridos nos cabeçalhos dos arquivos FITS de dados gerados pelo programa de aquisição) são corretas. Exemplos são as coordenadas dos objetos observados, da sua denominação conforme as regras da IAU, a configuração instrumental e as condições durante as observações. Atualmente existem limitações, no que se refere a confiabilidade dessas informações, em parte devido à falhas da inserção automática das mesmas nos cabeçalhos, e em parte devido à negligência dos próprios observadores em fornecer as informações corretas.

**Meta:** Identificar até o final de 2016 as deficiências dos metadados referentes a sua completeza e confiabilidade, inseridos nos cabeçalhos dos arquivos de dados gerados no OPD, e criar um protocolo para padronização dos metadados.

**Meta:** Terminar, até o final de 2018, as medidas para assegurar a completeza e confiabilidade dos metadados nos cabeçalhos dos arquivos de dados gerados no OPD.

**Linha de ação 2:** Disponibilização dos dados do PanEOS para a comunidade científica brasileira.

**Motivação:** Um dos motivos principais para o LNA concordar com a implementação do projeto PanEOS (veja Programa 1.1) no OPD é a alta utilidade dos dados esperados dos telescópios do PanEOS para pesquisa astronômica (i.e., não apenas para a detecção e o monitoramento de detritos espaciais). Portanto, o LNA insiste que o contrato com os parceiros russos referente ao PanEOS garante ao LNA o direito de manter uma cópia dos dados em solo brasileiro e que todos os cientistas brasileiros ou afiliados a uma instituição científica brasileira tem acesso a aos mesmos. Portanto, o LNA deve providenciar meios para que a comunidade científica possa acessá-los.

**Meta:** Criar no LNA ou em outra instituição brasileira, até dois anos após o início das operações do PanEOS um sistema de armazenamento dos dados do PanEOS, e de disponibilizar os mesmos para a comunidade astronômica.

**Observação:** A ação depende da assinatura de um contrato com os parceiros russos. Caso a mesma não se realize a linha de ação (e conseqüentemente a meta) será eliminada.

**Linha de ação 3:** Realização de pesquisa científica

**Motivação:** O pessoal científico lotado na Coordenação de Apoio Científico do LNA somente poderá prestar serviços relevantes de apoio aos usuários da

infraestrutura observacional gerenciada pela instituição se eles se mantêm atualizados na área da pesquisa. Em outras palavras, para entender e poder responder às demandas dos pesquisadores que usam os telescópios, eles mesmos deverão permanecer ativos na pesquisa.

**Meta:** Atingir na média o valor 1,0 para o Índice de Publicações – IPUB do TCG.

**Programa 1.6:** Aprimoramento dos processos internos do LNA para aumentar a eficiência das suas atividades e para aperfeiçoar o uso racional dos recursos humanos, financeiros e naturais.

**Linha de ação 1:** Otimizar o uso dos recursos humanos do LNA, visando uma gestão mais eficiente.

**Motivação:** Em qualquer organização o uso inadequado de recursos humanos causa fricções e desperdício. Isso torna importante a correta alocação de atribuições ao pessoal conforme suas capacidades e seu desempenho. Pré-requisito para otimizar o aproveitamento dos recursos humanos é um diagnóstico individual das suas capacidades, do seu desempenho, das suas necessidades de treinamento, e coletivo das opções de – se for conveniente – realocações, suprimimento de vacâncias e recomposições.

**Meta:** Sistematizar, até o final de 2016, um processo de avaliação anual da capacitação e adequação dos recursos humanos às atividades desenvolvidas.

**Linha de ação 2:** Uso sustentável de recursos naturais e preservação do meio ambiente.

**Motivação:** O uso sustentável de recursos naturais e a preservação do meio ambiente se tornou indispensável para a continuação, ao longo prazo, da cultura humana e a própria sobrevivência da espécie. Portanto, independente de orientações por parte do Governo Federal, o LNA zela para minimizar o impacto ambiental prejudicial da sua atuação. Além disso, como mantenedora de uma ampla área de preservação ao redor do OPD, com alta diversidade biológica, tem uma responsabilidade adicional. Por esses motivos o LNA já elaborou um Plano de Sustentabilidade que prevê numerosas ações e com metas específicas. Esse plano está sendo visto como parte do desse Plano Diretor. Algumas ações específicas referentes a presente linha de ação, não previstas no Plano de Sustentabilidade, se encontram no Anexo I.

**Meta:** Realizar, até 2023, 80% das ações previstas no plano de sustentabilidade.

**Linha de ação 3:** Utilização de fontes alternativas de energia elétrica (fotovoltaica e/ou eólica), sem gerar impactos negativos às observações realizadas no OPD

**Motivação:** A busca e o uso de novas e alternativas fontes não poluentes propicia a promoção de geração de energia elétrica ambientalmente sustentável e ao mesmo tempo a inovação tecnológica. Além disso, proporciona ao médio e longo prazo uma economia apreciável; mais ainda

considerando os recentes ajustes da tarifa elétrica que tem provocados um aumento considerável das despesas do LNA com energia elétrica apesar da instituição ter conseguido manter constante seu consumo.

**Meta:** Instalar até 2017 equipamentos de geração de energia elétrica sustentável equivalente a pelo menos 30% do consumo da instituição (baseado na média de 2014).

**Observação:** A presente linha de ação é evidentemente intimamente ligada à linha de ação 2. Listamos a mesma separadamente porque ela não está prevista no Plano de Sustentabilidade, mas – contrário a outras ações específicas não listadas no Plano de Sustentabilidade e enumeradas no Anexo I – o LNA já definiu uma meta para a utilização de fontes alternativas de energia.

**Linha de ação 4:** Aprimoramento de procedimentos administrativos e de planejamento mediante da constante inovação de processos de gestão.

**Motivação:** A ausência de procedimentos bem definidos para a iniciação e execução de processos administrativos cria incertezas referentes aos caminhos mais eficazes e eficientes para chegar do início ao final do processo. Do mesmo modo, o planejamento financeiro e a coordenação de processos de aquisição de bens e serviços solicitada pelos diversos setores do LNA são igualmente importantes para evitar desperdícios e repetição desnecessário de esforços. Torna-se importante nesse contexto a constante inovação dos processos de gestão. Algumas ações específicas consideradas pertinentes para atingir a finalidade dessa linha de ação constam no Anexo I.

**Meta:** Aumentar, até 2020, a eficiência produtiva através da redução em 20% de procedimentos administrativos da mesma natureza em relação à média dos anos de 2012 – 2015.

**Objetivo Estratégico 2:** Fortalecimento da capacidade do LNA em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, promovendo a inovação tecnológica no país.

**Programa 2.1:** Promoção e divulgação de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em cooperação nacional e internacional.

**Linha de ação 1:** Documentação e publicação para o público especializado dos resultados das atividades de desenvolvimento tecnológico.

**Motivação:** Enquanto o resultado primário das atividades de desenvolvimento tecnológico é o dispositivo técnico desenvolvido, a preservação do conhecimento referente ao dispositivo não apenas mediante a indispensável documentação técnica e de manuais de operação, mas também mediante publicações em revistas (ou em mídia semelhante) técnico-científicas para o público especializado e em notas técnicas é importante, entre outros, para disseminar o conhecimento sobre o dispositivo e o desenvolvimento efetuado pelos tecnólogos do LNA entre seus pares no mundo afora, para ampliar a reputação da instituição na área tecnológica no âmbito nacional e internacional,



e para preservar a primazia do LNA referentes às tecnologias desenvolvidas na sua casa.

**Meta:** Publicar pelo menos um artigo tecnológico em uma revista de circulação internacional para cada grande projeto de instrumentação iniciado ou terminado no período de vigência do Plano Diretor 2017-2021.

**Meta:** Elaborar e publicar no site do LNA anualmente, na média, pelo menos cinco notas técnicas resultantes de pesquisa e desenvolvimento tecnológico realizada no LNA.

**Linha de ação 2:** Realização de pesquisa na área tecnológica visando a inovação tecnológica

**Motivação:** O desenvolvimento em instrumentação astronômica e em áreas afins sempre implica também na criação de novos e inovadores procedimentos e dispositivos técnicos, muitas vezes com aplicações muito além da restrita área da astronomia, e até com um elevado valor econômico em potencial. Portanto, a pesquisa tecnológico visando a criação de métodos e aplicativos inovadores não apenas faz parte integral da missão do LNA, mas fortalece a instituição no sistema nacional de C, T & I.

**Meta:** Requerer, no período de vigência do Plano Diretor 2015-2020, pelo menos duas patentes.

**Programa 2.2:** Planejamento, projeção, desenvolvimento e construção de instrumentação astronômica para observatórios.

**Linha de ação 1:** Construção de instrumentação astronômica para um telescópio operado no exterior com parceria ou não do Brasil

**Motivação:** O LNA criou capacidades e competências que permitem sua participação em projetos instrumentais de grande porte, não apenas nacionalmente, mas também em colaborações internacionais. Contatos com instituições estrangeiras atuando na área e ofertas para colaborações demonstram que existem reais oportunidades para a inserção do LNA em grandes projetos instrumentais do futuro. A ação visa à participação do LNA em projetos tecnológicos realizados no âmbito internacional, dando preferência a projetos de instrumentos que sejam de interesse e de fácil acesso a toda comunidade astronômica nacional e que melhor se enquadrem nas capacidades e competências do LNA.

**Meta:** Iniciar o projeto e a construção de pelo menos um instrumento astronômico em colaboração internacional até o final de 2020.

**Linha de ação 2:** Finalização de grandes projetos instrumentais que se encontram em andamento no LNA

**Motivação:** No momento três grandes projetos instrumentais se encontram em andamento no LNA. Trata-se do espectrógrafo STELES para o telescópio SOAR, a construção do espectrógrafo ECHARPE para o OPD, e do módulo de fibras óticas como parte do Prime Focus Spectrograph (PFS) para o telescópio

japonês Subaru. Necessita-se finalizar esses projetos para que os instrumentos sejam utilizados na pesquisa científica. O espectrógrafo SIFS está no SOAR em processo de comissionamento.

**Meta:** Finalizar processo formal de aceitação do espectrógrafo SIFS pelo consórcio SOAR até 2016.

**Meta:** Finalizar processo formal de aceitação do espectrógrafo STELES pelo consórcio SOAR até 2017.

**Meta:** Oferecer o espectrógrafo ECHARPE para uso pela comunidade astronômica até 2023 (condicionado a disponibilidade dos recursos financeiros necessários) .

**Meta:** Entregar o módulo de fibras óticas para o consórcio do PFS até 2022.

**Meta:** Manter, a cada ano, o IPIC (Índice de Projetos de Instrumentação Científica) do Termo de Compromisso de Gestão em 125 (na escala atual do índice)

**Observação:** Essa meta fica condicionada à disponibilidade de pelo menos o mesmo número de bolsistas e servidores na Coordenação de Engenharia e Desenvolvimento de Projetos no LNA do que no final do ano 2015, e de recursos orçamentários suficientes.

**Programa 2.3:** Prestação de serviços tecnológicos para a sociedade civil através da oferta das capacidades tecnológicas disponíveis no LNA.

**Linha de ação 1:** Disponibilização de laboratórios para prestação de serviços a terceiros.

**Motivação:** Os laboratórios de oficinas do LNA, em parte, têm capacidades raramente encontradas ou até únicas no país. São indispensáveis para os projetos tecnológicos do LNA, mas estes não podem esgotar as capacidades. Visando um retorno maior dos recursos público investidos nesses laboratórios e oficinas, tanto quanto a maior integração do LNA no sistema nacional de inovação como objetivo estratégico da instituição, o LNA pretende disponibilizar os mesmo para uso de terceiros (instituições públicas e/ou privadas de alta tecnologia), tornando-se, desta forma, um agente de inovação e aumentando sua interação com universidades, outros institutos tecnológicos e empresas.

**Meta:** Disponibilizar até 2023 os laboratórios e oficinas de instrumentação do LNA para a prestação de serviços pagos para entidades externos ao LNA.

**Objetivo Estratégico 3:** Fortalecimento da área de divulgação técnico-científica-institucional e ensino informal de astronomia como parte da política de C,T&I para o Desenvolvimento Social

**Programa 3.1:** Divulgação pública, popularização da astronomia, e alfabetização científica com atenção especial à Inclusão Social, tanto regionalmente, por meio de

produtos e serviços dirigidos à população local, como nacionalmente, por meio de medidas junto a agentes multiplicadores.

**Linha de ação 1:** Aprimoramento e ampliação do uso do Observatório no Telhado

**Motivação:** O Observatório no Telhado (OnT) é um importante veículo de divulgação pública e ensino informal de astronomia do LNA, atingindo estudantes desde o ensino fundamental até o médio, não raro alcançando os de ensino superior também. Até 2015, o atendimento vinha sendo presencial apenas. A visitação ocorre de manhã e de tarde durante a semana segundo calendário semestral, com a possibilidade de observação do Sol com telescópio apropriado. Uma vez ao mês acontecem os “Sábados Crescentes”, eventos abertos a todo público que culmina em observação do céu noturno, inclusive a lua crescente, com os telescópios. O OnT foi concebido para integrar a rede “Telescópios na Escola” ([www.telescopiosnaescola.pro.br](http://www.telescopiosnaescola.pro.br)), através da qual seu principal telescópio será acessado remotamente, via internet, segundo distribuição de tempo semestral. Entretanto, esse modo ainda não está operacional.

**Meta:** Propiciar pelo menos 5 sessões de observação remota por semestre letivo a partir de agosto de 2017.

**Linha de ação 2:** Elevar a visibilidade do LNA como fonte de informação confiável sobre assuntos relacionados à astronomia e à instituição na mídia local, regional, nacional e internacional.

**Motivação:** A presença do LNA junto à mídia, tanto como emissor de informações cientificamente corretas como assessor confiável e eficiente, vem experimentando interesse crescente ao longo dos anos. No entanto, a familiaridade com a instituição por parte da sociedade, seja a comunidade local e regional, seja o público brasileiro, ainda é incipiente. É necessário promover ações e gerar produtos para aumentar a visibilidade institucional, divulgar mais sua atuação no sistema de C&T e I do país e levar o conhecimento aos vários setores da sociedade. Para tanto, deve-se assegurar que os representantes da mídia conheçam o LNA e entendam a importância do seu trabalho, garantindo, assim, maior espaço na mídia. Eventos específicos para apresentar o LNA a esse grupo de pessoas são ótimos meios para estabelecer melhores vínculos entre a mídia e o LNA.

**Meta:** Atingir, no período de vigência do Plano Diretor, um número médio de nove menções anuais na mídia local, regional ou nacional (entre eles pelo menos três menções na mídia nacional) que tenham sido provocadas por sugestões de pauta e notícias emitidas pelo LNA.

**Linha de ação 3:** Aprimorar e seguir ampliando o Museu Virtual do LNA (MUSVI), tornando-o amplamente conhecido.

**Motivação:** O Museu Virtual do LNA (<http://www.lna.br/~museuvirtual/home.html>) foi criado em colaboração com o Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, e lançado na internet em 2015. Ainda existem algumas partes por completar e é comum a descoberta de mais material histórico em posse de

diversas pessoas que acompanharam os primórdios da instituição e seus observatórios. Para garantir o retorno pelos esforços investidos na sua criação, o LNA deverá promover ações para divulgar a sua existência e incentivar visitas. Também é importante seguir registrando as principais realizações do LNA e seus marcos históricos. O LNA já contava com um protótipo de museu virtual, o qual será integrado ao MUSVI porquanto conta com imagens e material comemorativo já legendado.

**Meta:** : Elevar o número de acessos ao MUSVI a partir de computadores externos ao LNA na média em 25% ao ano (em relação ao ano 2015) durante o período de vigência deste Plano Diretor.

## **B. Assuntos Estratégicos adicionais**

O LNA identificou três assuntos de relevância estratégica que ainda não amadureceram suficientemente ou que dependem de instâncias externas sobre os quais o LNA não tem influência, e portanto não podem fazer parte de um dos programas associados ao objetivos estratégicos enumerados na seção anterior.

Entretanto, o LNA considera-os tão importantes que eles demandam menção nesse Plano Diretor como assuntos a serem tratados imediatamente quando se abram perspectivas para realizar atividades relacionadas aos mesmos, ou referentes aos quais o LNA deverá zelar para criar condições para tratá-los.

### **Participação do Brasil no LSST**

O Large Synoptic Survey Telescope (LSST) é um projeto inovador que – pelo menos em certas áreas astronômicas – vai revolucionar não apenas a pesquisa científica, mas até a forma de conduzir a pesquisa. Diferentemente da maioria dos outros telescópios da classe de 8m, o LSST não será utilizado para pesquisas específicas de pesquisadores, mas vai realizar um survey contínuo de longo prazo, observando todo o céu visível do seu local de construção (Cerro Pachon, Chile, ao lado do Gemini Sul e do SOAR) duas vezes por semana. A enorme quantidade de dados gerados pelo telescópio ficará a disposição dos astrônomos dos institutos/países parceiros, possibilitando uma ampla gama de pesquisas em muitas subáreas da astronomia e de forma inimaginável outrora. A comunidade astronômica brasileira repetitivamente expressou seu interesse em participar do projeto para ter acesso aos dados e, desta forma, poder aproveitar do imenso potencial do mesmo para a pesquisa. Existem contatos informais e formais entre o consórcio do LSST e cientistas e entidades científicas brasileiros (inclusive o LNA) em vários níveis, visando efetivar uma colaboração e aprofundar colaborações já em andamento. Entretanto, a decisão sobre uma participação efetiva do Brasil ao LSST, e – conseqüentemente – sobre o acesso dos pesquisadores brasileiros aos dados provindos do telescópio, ainda não foi tomada. Ainda precisa-se de uma melhor definição sobre a forma de uma eventual participação brasileira antes de levar o assunto às instâncias decisórias.

### **Estabelecimento de uma nova estrutura organizacional para o LNA**

Com a evolução das atribuições institucionais no passado, vários aspectos da estrutura interna do LNA – que nunca foi ideal devido a limitações externas – se tornaram inadequadas. Nessa situação o LNA pretende refletir na luz das suas atribuições atuais sobre as deficiências da sua real estrutura interna e sobre uma nova estrutura que evita as mesmas. O LNA está ciente que a implantação de uma estrutura mais ampla, porém mais adequada, somente será possível se o ambiente externo, principalmente no que se refere ao Governo Federal, se torna mais favorável do que se apresenta na época da redação desse documento. As tentativas frustradas no passado para levar esse assunto a cabo são motivo suficiente para tratar o mesmo com cautela. Portanto, mesmo reconhecendo a importância estratégica de uma estrutura interna adequada, não inclui-se sua implementação no presente Plano Diretor como uma meta, mas o LNA deverá definir sua estrutura ideal para – caso uma oportunidade se abra – estar preparado para sanar deficiências na sua estrutura atual.

### **Implantação de uma conexão redundante na internet para o OPD**

Conforme o LNA esta ampliando o acesso remoto, via Internet, da comunidade científica aos seus telescópios, surge preocupação com a confiabilidade da rede de comunicação, sendo que falhas de conexão, mesmo que perduram apenas pouco tempo, podem interromper as observações remotas e levar à perda de valioso tempo de telescópio. A implantação de um link redundante a ser utilizado caso aconteça um problema com o link principal está sendo visto como forma para evitar interrupções. A conexão alternativa deverá ficar independente do link atual entre o OPD e a sede do LNA e a conexão atual do LNA à rede gerenciada pela RNP. Isso implica em investimentos em hardware e na contratação de um fornecedor comercial. Ainda falta fazer um levantamento dos referentes custos, tanto quanto um levantamento da frequência e duração de interrupções de observações remotas causadas por falhas da internet. Portanto, ainda não é possível avaliar a relação custo-benefício da implantação de uma conexão redundante.

## Conclusão

A prestação de serviços aos seus usuários é a base do LNA, sua razão de existência. A experiência ganha no decorrer da realização dos Planos Diretor anteriores claramente comprova a importância de um Plano Diretor como ferramenta fundamental para focar as atividades institucionais no aprimoramento contínuo desses serviços e para alinhar-se aos Eixos Estratégicos do MCT. A execução desse novo Plano Diretor vai implicar em uma contínua sistematização das atividades, uma vez que as mesmas são vistas como um conjunto integrado e interdependente.

Enquanto mudanças inesperadas no ambiente externo poderão levar à necessidade de improvisações e decisões *ad hoc*, essas deverão permanecer exceções. As grandes linhas são definidas no Plano Diretor, que o LNA deverá seguir, porém, não de forma rígida. A experiência das organizações mostra claramente que seu desenvolvimento raramente é linear e completamente previsível. Portanto, a realização do Plano Diretor necessita de certa flexibilidade. O Plano baseia-se no levantamento da situação institucional, interna e externa, e na projeção para o futuro. As incertezas tornam imprescindíveis a observação do ambiente externo e a constante adequação do ambiente interno às necessidades impostas pelo mundo afora. Consequentemente, um acompanhamento contínuo do processo de realização do Plano Diretor, e a revisão periódica, senão constante, são pré-requisitos para atingir suas finalidades.

Ciente disso, o LNA não cansará em zelar para servir a comunidade astronômica brasileira para que ela continue o crescimento extraordinário, em quantidade e qualidade, das últimas três décadas.

## **Anexo I: Ações específicas**

Enumeramos aqui, para registro e memória, ações específicas propostas durante a fase da elaboração do presente documento, para serem realizadas no contexto de algumas das linhas de ação listadas no Plano Diretor. Sua realização dependerá de uma reflexão mais detalhada sobre aspectos como (i) a conveniência da sua implantação, (ii) sua eficácia para contribuir na alcance do objetivo estratégico a qual elas estão associadas, (iii) sua priorização entre outras atividades institucionais, (iv) a disponibilidade de recursos financeiros e humanos para sua realização, (v) a eventual identificação de ações alternativas e/ou mais urgentes e eficazes, entre outros.

### **Objetivo Estratégico 1; Programa 1.2; Linha de ação 3**

**Ação específica 1:** Formar, para cada instrumento operante no OPD, uma equipe composta de membros da CAC e da COPD, que seja responsável para cuidar de todos os aspectos do instrumento.

**Motivação:** O bom gerenciamento de um instrumento envolve facetas múltiplas, incluindo aspectos científicos, técnicos e logísticos. Portanto, o gerenciamento deverá incluir pessoas com expertise distinta. As atividades das equipes de instrumentos incluirão áreas tais como a atualização da página web, comunicação com usuários externos, caracterização instrumental, manutenção, elaboração de manuais de operação, manuais e/ou pipelines de redução de dados, avaliação do uso do instrumento, garantir a integridade dos dados provindos do instrumento no banco de dados do LNA.

### **Objetivo Estratégico 1; Programa 1.4; Linha de ação 1**

**Ação específica 1:** Estabelecer uma lista de prioridades para o aprimoramento do desempenho dos telescópios, das capacidades dos instrumentos periféricos e dos sistemas de software utilizados no OPD.

**Motivação:** O aprimoramento da infraestrutura observacional no OPD está sendo realizado atualmente conforme um levantamento informal das necessidades mais urgentes, mas não segue um plano predefinido visando prioridades e a efetividade das medidas desenvolvidas. Para evitar a interrupção de projetos devido a incompatibilidade das prioridades dos diversos setores do LNA necessita-se coordenar os mesmos entre o COPD e outras coordenações (CEPD, CAC).

**Ação específica 2:** Aprimoramento do desempenho de das capacidades dos instrumentos periféricos utilizados nos telescópios do OPD através

- da automatização das rodas de filtros das Câmaras Diretas do OPD e integrá-las ao programa de aquisição de dados e/ou um programa de controle
- da otimização dos controles de posicionamentos dos mecanismos da Gaveta Polarimétrica do OPD no sentido de se percorrer o menor caminho nos mecanismos e celeridade no uso da Gaveta.

- da implantação de um focalizador no CCD de guiagem do Espectrógrafo MUSICOS e sua integração ao programa Autoguider do OPD
- da implantação de um focalizador na guiagem da Câmara Direta 1 e integrá-lo ao programa Autoguider do OPD
- da implantação de um sistema de guiagem da câmara Direta 2 do OPD
- da automatização da ForeOptics de espectrógrafo MUSICOS, para ser utilizada no espectrógrafo ECHARPE

**Motivação:** Atendendo as necessidades e as sugestões dos usuários da sua infraestrutura observacional o LNA sempre busca aumentar a eficiência e ampliar as capacidades dos instrumentos periféricos usados nos telescópios do OPD. A lista de medidas enumeradas acima, que se baseia parcialmente em solicitações dos usuários, visa tornar os instrumentos mais robustos, elevar a confiabilidade dos dados fornecidos por eles, e – em alguns casos – adequá-los para observações remotas.

**Ação específica 3:** Aprimoramento do desempenho de das capacidades dos telescópios do OPD através

- da finalização da automatização, no telescópio Zeiss, de todos os periféricos, com exceção do apontamento do telescópio
- da finalização da instalação da guiagem automática no telescópio Zeiss, integrada ao TCSPD\_Zeiss
- da realização de um estudo de viabilidade como primeiro passo para uma eventual instalação de um sistema de tip-tilt no telescópio PE.

**Motivação:** Entre os telescópios do OPD, o telescópio Zeiss ainda tem o menor grau de automação. Para aumentar a eficiência do seu uso, minimizando o tempo usado pelo observador no manuseio manual do mesmo, e, portanto, aumentando sua atratividade, várias medidas já foram implementadas ou sem encontram no processo de implantação. A ação proposta visa finalizar esses esforços.

**Ação específica 4:** Aprimorar de sistemas de software de aquisição de dados do OPD através

- da Implantação de um sistema de configuração automática da comunicação serial com os periféricos no programa OPDAquisition
- da implantação, no programa OPDAquisition, de novas funções no programa afim de modernizar e melhorar o processo de aquisição de imagens tomando como base o feedback dos usuários quanto a usabilidade e necessidade
- do desenvolvimento de novas funções no programa Autoguider, afim de melhorar o processo de guiagem de objetos tomando como base o feedback dos usuários quanto a usabilidade e necessidade
- da desenvolvimento uma janela de interface gráfica em Labview para o polarimetro, a ser incorporada no programa OPDAquisition, para se comunicar com os novos controladores da nova gaveta polarimetrica



- do desenvolvimento de novas funções no programa do Spectral Instruments afim de modernizar e melhorar o processo de aquisição de imagens

**Motivação:** Atendendo as necessidades e as sugestões dos usuários da sua infraestrutura observacional o LNA sempre busca aumentar a eficiência e a confiabilidade, tanto quanto ampliar as capacidades das ferramentas de aquisição de dados. A lista de medidas enumeradas acima, que se baseia parcialmente em solicitações dos usuários, visa tornar o software de aquisição de dados mais robusto e elevar a confiabilidade dos dados, além de padronizar o software utilizado nos diversos telescópios do OPD a fim de facilitar sua manutenção e ampliação futura.

### **Objetivo estratégico 1; Programa 1.6; linha de ação 2**

**Ação específica 1:** Preparar o LNA para a implementação do Processo Eletrônico Digital

**Motivação:** O volume e recursos físicos, financeiros e humanos demandados com a gestão de documentos impressos é significativo no órgão. A ação visa (i) realizar um estudo de viabilidade da implementação do Processo Eletrônico Digital (PED), mapeando as oportunidades, dificuldades e riscos de se substituir processos, rotinas e equipamentos pela virtualização dos procedimentos de trabalho administrativo, e (ii) a elaboração de um plano para a implementação do PED.

**Ação específica 1:** Aquisição para o refeitório do OPD produtos alimentícios fornecidos de agricultores familiares da região.

**Motivação:** A aquisição, para o refeitório do OPD, de produtos alimentícios (principalmente hortifrutigranjeiros) passíveis de serem fornecidos por agricultores familiares da região possibilitará mais agilidade no processo licitatório, mais qualidade dos produtos e menor preço de venda. Além disso contribui com a dinamização da economia de base local, promove a inclusão social da população rural e eleve a visibilidade e a reputação do LNA na região. Esta ação enquadra-se na categoria de Compras Públicas Sustentáveis (CPS), programa promovido pelo Governo Federal, normatizado pelo Decreto 5.538, de 6 de outubro de 2015.

**Ação específica 2:** Elaborar e instalar um sistema mais eficiente de aquecimento de água dos alojamentos do OPD

**Motivação:** O fornecimento de água aquecida no OPD, necessário, p.ex., nos alojamentos dos astrônomos e do pessoal técnico para banho e na cozinha do refeitório, atualmente feito com energia elétrica, é bastante dispendioso em termos de recursos financeiros e naturais, principalmente no inverno quando a temperatura na altura elevado do Pico dos Dias atinge valores baixos. Um sistema mais eficiente de aquecimento de água, usando, p.ex., energia solar será capaz diminuir os custos significativamente e de forma sustentável ambientalmente.

#### **Objetivo estratégico 1; Programa 1.6; linha de ação 4**

**Ação específica 1:** Mapeamento de processos administrativos e elaboração de respectivos fluxogramas, considerando as funções, atribuições e capacidades específicos dos servidores.

**Motivação:** A ausência de procedimentos bem definidos para a iniciação e execução de processos administrativos cria incertezas referentes os caminhos mais eficazes e eficientes para chegar do início ao final do processo. Pode levar a atrasos, conflitos de funções e de atribuições entre servidores, e mau uso das capacidades específicos dos mesmos. A disponibilidade de fluxogramas permitirá acelerar os processos administrativos e o desperdício de tempo e de recursos humanos.

**Ação específica 2:** Planejamento financeiro anual considerando as perspectivas orçamentárias e financeiras em consonância com a realidade político-econômica.

**Motivação:** A importância de um planejamento financeiro com uma priorização das despesas previstas cresce em épocas de escassez de recursos. Dessa forma é imprescindível continuar a prática da elaboração anual de um Plano Financeiro, implementada já em épocas de relativa abundância de verbas, em anos futuros com a perspectiva de recursos mais escassos. A priorização de despesas torna-se fundamental no momento em que as verbas disponíveis ficam insuficientes para realizar todas as despesas da instituição consideradas úteis e sensatas.

**Ação específica 3:** Planejamento coordenado de compras

**Motivação:** Para evitar pedidos de compras em duplicidade, provindos de forma não coordenada de diferentes Coordenações e Serviços do LNA, o conseqüente retrabalho e o risco de fracionamento de compras, e para maximizar a eficiência do uso de recursos precisa-se fazer um levantamento coordenado entre todas as secções do instituto das necessidades de compra ao longo do ano financeiro.

**Ação específica 4:** Avaliação do grau de inovação organizacional

**Motivação:** A ação visa a promover o desenvolvimento da capacidade inovadora do LNA com objetivo de identificar os principais fatores facilitadores e restritivos à inovação para elaboração de novas estratégias competitivas.

#### **Objetivo estratégico 3; Programa 3.1; linha de ação 1**

**Ação específica 1:** Aprimorar o instrumental do OnT e prepará-lo para observações remotas através

- da automatização da cúpula do Observatório no Telhado
- da caracterização de todos os instrumentos e periféricos do OnT
- do fortalecimento do parque de telescópios e instrumentos para observação do céu através da importação de um telescópio solar dotado de filtro CaK

- da adaptação do espectrógrafo SBIG para uso com fibras ópticas a fim de contornar o problema de excesso de peso quando do uso com o telescópio Celestron
- da implementação de um protocolo de manutenção preventiva periódica dos instrumentos do OnT
- da elaboração de manuais de uso do instrumental do OnT

**Motivação:** Para aproveitar melhor o potencial didático do OnT, principalmente no que se refere ao seu uso em modo remoto, precisa-se implementar várias medidas técnicas. Sem o completo controle e integração dos movimentos do telescópio, cúpula e periféricos, não é possível realizar observações remotas. Da mesma forma, um profundo conhecimento das características do seu instrumental e a documentação das mesmas é indispensável para a elaboração de manuais de uso que, de sua vez, são de fundamental importância para o preparo das observações, sua realização e o bom aproveitamento dos dados, resultando em trabalhos de pesquisa com mérito científico-educativo. A ampliação do instrumental ainda aumentará as capacidades do OnT para o ensino.

**Ação específica 2:** Operacionalização do esquema de utilização do Observatório no Telhado no modo remoto através

- da definição do esquema de utilização do Observatório no Telhado no modo remoto
- da divulgação da disponibilidade do OnT em modo remoto e dos referentes procedimentos entre entidades potencialmente interessados (escolas, faculdades, associações, e outros);
- do recebimento de inscrições de escolas brasileiras e de países parceiros de colaborações internacionais com participação brasileira (Gemini, SOAR, CFHT) para observações remotas;
- da constituição de uma Comissão de Tempo de telescópio para o OnT

**Motivação:** O uso do OnT em modo remoto não exige apenas uma preparação técnica das instalações, mas também a implementação de um esquema organizacional.

**Ação específica 3:** Treinamento de estagiários para acompanhar as observações no Observatório no Telhado

**Motivação:** Apesar das observações serem realizadas tanto remota como presencialmente, a presença de técnicos do LNA no OnT nessas horas é necessária não só para redimir dúvidas por parte dos professores e estudantes, mas também para garantir a integridade do equipamento e o bom aproveitamento da noite.

**Ação específica 4:** Criação de convênios com programas de pós-graduação para apoiar projetos de iniciação científica e/ou de mestrado em educação.

**Motivação:** O OnT tem potencial para contribuir na formação de educadores que, por sua vez, poderão transmitir seus conhecimentos para seus alunos na sua

futura atuação profissional. O acompanhamento, pelos estudantes de educação, das sessões remotas e/ou presenciais de observações efetuados por escolas, e o acesso aos estudantes de professores para avaliar os resultados didáticos das sessões observacionais está sendo visto como meio propício para fomentar a aquisição de experiência no ensino científico e a realização de projetos de pesquisa na área.

**Ação específica 5:** Criação de um programa específico para atender no OnT pessoas com deficiências.

**Motivação:** Pessoas com deficiências têm mais dificuldades de acesso ao conhecimento do que outros segmentos da população. O LNA sente uma responsabilidade especial para dirigir suas atividades de divulgação e ensino informal para esse grupo como parte dos seus esforços para a inclusão social do mesmo.

### **Objetivo estratégico 3; Programa 3.1; linha de ação 2**

**Ação específica 1:** Participação do LNA em associações nacionais e/ou internacionais para divulgação científica e ensino informal de ciências.

**Motivação:** A participação do LNA em associações para divulgação científica e ensino informal de ciências, tanto no ambiente internacional quanto nacional, não apenas aumenta a visibilidade da instituição, mas principalmente multiplica a eficácia da sua atuação na área através das oportunidades de realizar ação conjuntas com maior envergadura e do aproveitamento de sinergias com outras instituições.

**Ação específica 2:** Realização de visitas e eventos ao LNA visando a aproximação de representantes da mídia no país à instituição.

**Motivação:** Contatos pessoais do LNA com representantes da mídia tais como, p.ex, jornalistas proeminente atuando no jornalismo científico em nível nacional, mas também principiantes na área como, p.ex. estudantes de jornalismo, e o conhecimento da instituição pelos mesmos em primeira mão são muito mais propícios para elevar a visibilidade do LNA na mídia do que contatos indiretos (telefônicos ou via e-mail). Convites a esse grupo de pessoas para visitar o LNA e seus observatórios, e a apresentação presencial dos seus laboratórios e sua infraestrutura observacional são meios para estabelecer tais contatos pessoais e para transferir o conhecimento de primeira mão sobre o LNA.

### **Objetivo estratégico 3; Programa 3.1; linha de ação 3**

**Ação específica 1:** Complementação de partes do MUSVI que estão incompletas.

**Motivação:** O MUSVI é uma iniciativa para preservar a história da instituição e, como tal, não possui data de término. A contínua alimentação de dados iconográficos e textuais garantirá a linha do tempo rica, um verdadeiro registro para as gerações futuras de servidores, usuários e educadores, e para o público em geral.

**Ação específica 2:** Inserção no MUSVI de legendas para as fotografias e demais materiais que ainda não possuem detalhamento e explicações.

**Motivação:** A fim de padronizar o MUSVI com o material do museu-protótipo e oferecer aos visitantes as explicações necessárias, são necessárias uma revisão completa do material e possíveis complementações.

## **Anexo II: Recomendações do Plano Estratégias para o Futuro do OPD**

O Plano Estratégico para o Futuro do OPD foi preparado em 2010 no contexto da elaboração do Plano Nacional de Astronomia por uma comissão composta de integrantes do LNA e membros externos à instituição. Foi apresentado à comunidade astronômica em fevereiro de 2011. Muitas das recomendações do plano foram implementadas nos últimos anos. Outras estão em andamento ou estão sendo contempladas explicitamente no presente Plano Diretor 2016-2020. Entretanto, há algumas recomendações que ainda ficaram em aberto. Estas serão enumeradas e comentadas a seguir:

1. **Automatização do espectrógrafo Cassegrain do telescópio PE**

Essa projeto somente deverá ser levado a frente após uma avaliação da relação custo-benefício, tendo em vista os demais instrumentos no OPD e a nova instrumentação em construção. Apenas no caso de uma avaliação positiva o LNA deverá iniciar a implementação do projeto.

2. **Automatização do espectrógrafo Coudé do telescópio PE**

Tendo em vista outros meios para espectroscopia de alta resolução no OPD já existentes (MUSICOS) e em construção (ECHARPE) o espectrógrafo Coudé está se tornando obsoleto. Deverá se contemplar seu decomissionamento. Nessa situação um alto investimento para automatizá-lo não se justifica.

3. **Estudo de novas opções instrumentais para observações no infravermelho**

Considerando que existe a intenção de decomissionar em breve o instrumento OSIRIS, atualmente em operação no telescópio SOAR, dever-se-á contemplar de trazer o mesmo para o OPD em substituição à CamIV.

4. **Redução do número de trocas de instrumentos nos telescópios do OPD**

Dois novos instrumentos de grande porte para o telescópio Perkin Elmer estão em fase de construção: Além do ECHARPE, também o imageador e polarímetro SPARC4 (esse último instrumento sendo construído no INPE, com apoio do LNA). Suas capacidades tornarão desnecessário o uso de vários outros instrumentos que, então, ou poderão ser decomissionados ou permanecer, senão permanentemente, mas por maiores blocos de tempo nos outros telescópios, diminuindo o número de trocas de instrumentos.

### **Anexo III: Siglas e Abreviaturas**

CFHT – Canada-France-Hawaii Telescope

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CPS – Compras Públicas Sustentáveis

C, T & I – Ciência, Tecnologia e Inovação

Echarpe – Espectrógrafo ECHelle de Alta Resolução para o telescópio Perkin Elmer

FITS – Flexible Image Transport System

IAG – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (antes: Instituto Astronômico e Geofísico)

IAU – União Internacional de Astronomia

IPIC – Índice de Projetos de Instrumentos Científicos

LNA – Laboratório Nacional de Astrofísica

LSST – Large Synoptic Survey Telescope

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MSU – Michigan State University

MUSICOS – Multi-Site Continuous Spectroscopy

MUSVI – Museu Virtual do LNA

NAOJ – National Astronomical Observatories of Japan

NOAO – National Optical Astronomy Observatories

ON – Observatório Nacional

OnT – Observatório no Telhado

OPD – Observatório do Pico dos Dias

PanEOS – Sistema eletro-óptico panorâmico para a detecção de detritos espaciais

PED – Processo Eletrônico Digital

PFS – Prime Focus Spectrograph

PNA – Plano Nacional de Astronomia

RNP – Rede Nacional de Pesquisa

ROSCOSMOS – Agência Espacial da Federação Russa

SIFS – SOAR Telescope Integral Field Spectrograph

SOAR – Southern Astrophysical Research Telescope

SPARC4 – Simultaneous Polarimeter and Rapid Camera in Four Bands

STELES – SOAR Telescope Échelle Spectrograph

TCG – Termo de Compromisso de Gestão

UNC – University of North Carolina

UNIFEI – Universidade Federal de Itajubá

UP – Unidade de Pesquisa

USP – Universidade de São Paulo



## Anexo IV: Glossário

**Abertura** – Diâmetro do espelho ou da lente principal de um telescópio. Define a área coletora para a luz dos objetos celestes. A potência de um telescópio para observar os astros cresce com a sua abertura.

**Astronomia** – Ciência que trata dos aspectos físicos, químicos e morfológicos, da dinâmica e da evolução da matéria, da radiação e de campos físicos existentes no espaço extraterrestre, usando para seus estudos técnicas de sensoriamento remoto.

**Astronomia observacional** – Parte da pesquisa astronômica que se baseia diretamente em observações empíricas dos objetos estudados (oposto a estudos teóricos que independem de observações).

**Astronomia terrestre** – Aquela parte da pesquisa astronômica observacional que se baseia em observações feitas a partir da superfície da Terra (em oposição a observações astronômicas feitas a partir de satélites artificiais e sondas no espaço).

**Canada-France-Hawaii Telescope** – Telescópio de 3,6m de abertura, operado por um consórcio entre Canadá, França e Hawaii e localizado em Havaí (ao lado do telescópio Gemini Norte), ao qual a comunidade astronômica brasileira tem acesso por meio de um acordo entre o MCT e o CFHT, gerenciado pelo LNA.

**Charge-Coupled Device** – Dispositivo eletrônico com alta eficiência para detectar luz, utilizado amplamente como detectores em instrumentos astronômicos.

**Comissionamento** – Processo de testar e tornar operacional um novo equipamento astronômico no local do seu uso definitivo pelo período necessário, o qual antecede à liberação desse instrumento para seu uso científico regular por parte dos pesquisadores.

**Comunidade Astronômica** – Conjunto de pessoas que atuam profissionalmente na área da astronomia.

**Consórcio Gemini** – Consórcio de 7 países (Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, Estados Unidos e Reino Unido) que opera o Observatório Gemini.

**Desenvolvimento instrumental** – Atividades referentes à concepção, planejamento e construção de instrumentos científicos (astronômicos).

**Espectro (eletromagnético)** – Conjunto de assinaturas de radiação emitidas pelos elementos químicos existentes em dado corpo, celeste ou não; trata-se da distribuição da radiação eletromagnética em função do comprimento de onda..

**Divulgação** – Ato de tornar público ou notório (Fonte: Novo Dicionário Aurélio). Termo usado nesse documento para tornar conhecido os resultados da pesquisa astronômica tanto para a comunidade astronômica quanto para o público geral.

**Espectrógrafo Échelle** – Instrumento que permite a obtenção de espectros de alta resolução (grande detalhe) de objetos celestes.

**Estratégia** – Corresponde ao planejamento de uma transformação da organização para adaptar-se (em reação ou antecipação) às mudanças e desafios do seu ambiente externo. Articulam atores, fatores e ações, para alcançar objetivos, considerando o contexto das organizações. Nesse documento usa-se a palavra “Projeto” de forma sinônima.

**Estrutura organizacional** – Responsabilidades, vinculações hierárquicas e relacionamentos, através do qual uma organização executa suas funções.

**Faixa infravermelha** – Parte do espectro eletromagnético localizado entre a faixa visível e as micro-ondas, cuja radiação possui comprimento de onda mais longo que a luz visível. Distinguímos entre o infra-vermelho próximo (radiação com comprimento de onda entre aproximadamente 0,7  $\mu\text{m}$  e aproximadamente 5  $\mu\text{m}$ ), o infra-vermelho médio (5  $\mu\text{m}$  – 25  $\mu\text{m}$ ) e o infra-vermelho longínquo (25  $\mu\text{m}$  – 500  $\mu\text{m}$ ). O corpo humano sente a radiação infravermelha como calor.

**Faixa óptica** – Parte do espectro eletromagnético visível pelo olho humano, correspondendo à radiação de comprimento de onda entre 0,4  $\mu\text{m}$  e 0,7  $\mu\text{m}$ , ou seja, entre o ultravioleta e o infravermelho.

**Fibra óptica** – Cabo fino e flexível que transmite luz visível e infravermelha, cujo núcleo de vidro é recoberto por camadas isolantes. Uma característica importante é a capacidade de conduzir luz em seu interior sem que haja grandes atenuações ao longo de sua extensão, ou vazamentos laterais, tanto de dentro para fora (perda de luz) como no sentido contrário (contaminação). Outra, é possível a transmissão de sinais luminosos entre dois pontos que não tenham contato visual em linha reta.

**Gemini** – Observatório astronômico composto de dois telescópios com abertura de 8.1 m, localizados no Havaí e no Chile. Trata-se de um dos maiores e mais modernos observatórios do mundo. O LNA é responsável pelo gerenciamento de todos os aspectos da participação brasileira no Gemini.

**Gemini Norte** – Um dos dois telescópios do Observatório Gemini, localizado no Havaí, EUA.

**Gemini Sul** – Um dos dois telescópios do Observatório Gemini, localizado no Chile.

**Infraestrutura** (de apoio à pesquisa) – Conjunto de recursos físicos, indispensáveis ao desenvolvimento das pesquisas desenvolvidas na instituição e/ou de serviços técnicos prestados pela mesma. São compostos por laboratórios, instalações técnicas, máquinas, equipamentos etc.

**Infraestrutura observacional** – Aquela parte da infraestrutura de apoio à pesquisa diretamente necessária e utilizada para efetuar observações astronômicas.

**Inovação** – Introdução de produtos, processos, métodos ou sistemas não existentes anteriormente, ou com alguma característica nova e diferente daquela até então em vigor.

**Instrumentação** (astronômica, periférica) – Termo relativo aos equipamentos que são acoplados aos telescópios astronômicos e que são alimentados pela luz de objetos celestes coletados por esses mesmo telescópios, com a finalidade de

analisar e registrar essa luz. Exemplos típicos incluem imageadoras e espectrógrafos.

**Laboratório Nacional** – Organização provedora de infraestrutura laboratorial sofisticada, para que toda a comunidade científica e/ou tecnológica do país possa utilizá-la para desenvolver suas atividades de pesquisa. A equipe de pesquisadores do Laboratório Nacional concentra-se no aperfeiçoamento da infraestrutura e das metodologias/ferramentas de uso das mesmas.

**Metrologia óptica** – Ramo da ciência chamado Metrologia, que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições de alta precisão empregando a luz como meio de medição. Apresenta as seguintes vantagens: total ausência de contato mecânico entre o mensurando e o sistema de medição, alta velocidade de medição, inclusive de peças em movimento, diminuição dos níveis de incerteza e possibilidade de medição tanto em escala macroscópica como microscópica.

**Metrologia mecânica** – Ramo da ciência chamado Metrologia, que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições de alta precisão empregando técnicas mecânicas como meio de medição.

**Multiplicador** – Pessoa, órgão ou organização cuja atuação tem como efeito a transferência de informações para um grande número de pessoas. Exemplos típicos incluem professores e a mídia.

**Observatório** – Local com instalações técnicas, inclusive telescópios, para efetuar observações astronômicas.

**Observatório no Telhado** – Observatório astronômico voltado à divulgação pública e ensino informal de astronomia, aberto ao público geral, operando no edifício de laboratórios e oficinas na sede do LNA, em Itajubá – MG

**PanEOS** – um sistema de telescópios, parte de uma rede internacional desenvolvida e gerenciada pela empresa russa JC “RPC “PSI” sob encomenda da Agência Espacial da Federação Russa, visando a detecção e o monitoramento de detritos espaciais.

**Planetário** – Projetor de imagens da abobada celeste. Essas imagens são projetadas no interior de um auditório especial.

**Plano Nacional de Astronomia** – Plano estratégico para a astronomia brasileira cuja elaboração foi encomendada pelo MCT e que deverá (após homologação pela autoridade máxima) nortear a atuação do MCT na área de astronomia nos próximos anos.

**Primeira luz** – Termo usado na astronomia para indicar o momento das primeiras observações com um novo telescópio ou instrumento.

**Produção científica** – Termo aqui utilizado para indicar o conjunto de resultados obtidos através das pesquisas científicas e documentados através de publicações em revistas especializadas ou outros meios equivalentes.

**Subaru** – Telescópio japonês de 8m de abertura, localizado em Havaí (próximo ao telescópio Gemini Norte), ao qual a comunidade astronômica brasileira tem

acesso por meio de um acordo entre o consórcio Gemini e o NAOJ (National Astronomical Observatories of Japan).

**Telescópio** – Coletor de luz de objetos celestes possuidor de componentes ópticos e mecânicos, além de estruturas de suporte, utilizado na astronomia para a observação de objetos cósmicos. A maioria dos telescópios modernos utilizados em pesquisa tem como elemento óptico principal um espelho polido de forma côncava para focalizar a frente de luz incidente num plano focal.

**Telescópio Boller & Chivens** – Telescópio instalado no Observatório do Pico dos Dias, cujo espelho principal possui diâmetro de 60cm, fabricado pela empresa norte-americana Boller & Chivens.

**Telescópio Meade40cm** – Telescópio instalado no Observatório do Pico dos Dias, cujo espelho principal possui diâmetro de 40cm, fabricado pela empresa norte-americana Meade.

**Telescópio Perkin Elmer** – Telescópio instalado no Observatório do Pico dos Dias, cujo espelho principal possui diâmetro de 1,6m, fabricado pela empresa norte-americana Perkin Elmer.

**Telescópio SOAR** – Um telescópio astronômico com abertura de 4,1 m, localizado nos Andes Chilenos e operado pelo consórcio entre o Brasil e três instituições dos Estados Unidos (NOAO, UNC, MSU), sendo que o Brasil é o parceiro majoritário. O LNA é responsável pelo gerenciamento de todos os aspectos da participação brasileira no SOAR.

**Telescópio Zeiss** – Telescópio instalado no Observatório do Pico dos Dias, cujo espelho principal possui diâmetro de 60cm, fabricado pela empresa alemã Carl Zeiss.

**Tempo de telescópio** – Tempo de uso de telescópio concedido a um projeto observacional proposto por um pesquisador e seu grupo.

**Termo de Compromisso de Gestão** – Termo firmado anualmente entre o MCT e cada uma das UPs administradas por este que tem com objetivo o ajuste de condições específicas no relacionamento entre o MCT e a UP, visando assegurar a UP as condições necessárias ao cumprimento da sua missão e a excelência científica e tecnológica em sua área de atuação.

**Usuário** – Termo utilizado nesse documento para pesquisadores que utilizam a infraestrutura operada direta (OPD) ou indiretamente (Gemini, SOAR, CFHT) pelo LNA para realizar observações astronômicas.