

Plano Diretor do Observatório Nacional 2017-2021



Rio de Janeiro
2017

Sumário

Abreviaturas, siglas e símbolos	3
APRESENTAÇÃO	4
INTRODUÇÃO	4
MISSÃO	16
VISÃO DE FUTURO	16
VALORES E PRINCÍPIOS	16
EIXO ESTRUTURANTE E PILARES FUNDAMENTAIS	16
TEMAS ESTRATÉGICOS	24
PROJETOS ESTRUTURANTES	25
<i>Metrologia em Tempo e Frequência</i>	<i>26</i>
<i>Geração, Conservação e Disseminação da Hora Legal Brasileira</i>	<i>26</i>
<i>Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética.....</i>	<i>27</i>
<i>Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional.....</i>	<i>28</i>
<i>Redes Magnéticas</i>	<i>31</i>
<i>Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil – RSIS.....</i>	<i>32</i>
<i>Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGFB.....</i>	<i>32</i>
<i>Rede integrada de Observatórios Magnéticos do Brasil.....</i>	<i>33</i>
<i>Laboratório Multiusuário “Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil” - PEG-Br</i>	<i>34</i>
<i>Astronomia</i>	<i>35</i>
<i>Centro de Dados do Levantamento Espectrofotométrico JPAS.....</i>	<i>36</i>
<i>ASTROSOFT II</i>	<i>37</i>
CONCLUSÃO	39

Abreviaturas, siglas e símbolos

AGU – Advocacia Geral da União

BIPM – *Bureau International des Poids et Mesures*, França

CICT – Conselho Interno Científico e Tecnológico do ON

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e

Tecnológico CTC – Conselho Técnico - Científico do ON CGU –

Controladoria Geral da União

DES – *Dark Energy Survey*

ESO – *European Southern Observatory*, Alemanha

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia

NBC – Normas Brasileiras de Contabilidade

NIST – National Institute of Standards and Technology, Estados

Unidos ON – Observatório Nacional

MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

PAU – Brasil – Projeto “*Physics of Accelerating Universe*” no

Brasil PES – Projeto Esplanada Sustentável PPA – Plano

Plurianual

PDTI – Planejamento Estratégico de Tecnologia da Informação

PDU 2006 - 2010 – Plano Diretor do Observatório Nacional 2006 –

2010 PDU 2011 - 2015 – Plano Diretor do Observatório Nacional 2011

– 2015 PLS – Plano de Logística Sustentável

RESINC – Rede de Sincronismo à Hora Legal Brasileira do

ON RETEMP – Rede de Carimbo de Tempo do ON RG –

Relatório de Gestão

SCI – *Science Citation Index*

SCUP/MCTI – Subsecretaria de Coordenação das Unidades de Pesquisas do MCTI

SDSS – *Sloan Digital Sky Survey*

SIBRATEC – Sistema Brasileiro de Tecnologia

SisPES – Sistema Esplanada Sustentável

SPU – Serviço de Patrimônio da União

TCG – Termo de Compromisso de Gestão

TCU – Tribunal de Contas da União

UJ – Unidade Jurisdicionada

UP – Unidade de Pesquisa do MCTI

APRESENTAÇÃO

Uma das ferramentas mais importantes para o sucesso de uma instituição é ter um planejamento estratégico bem definido, uma visão de futuro que determine com clareza os objetivos e metas institucionais em longo prazo e quais os caminhos ou linhas de ação se deve seguir para se alcançar estes objetivos.

No caso de um instituto de pesquisa governamental, como o Observatório Nacional, é necessário ainda que este planejamento esteja inserido e faça parte da Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação definida recentemente pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC para o período 2016-2022.

Apresentamos aqui o Plano Diretor do Observatório Nacional para o período 2017-2021, fruto de uma intensa discussão sobre o estado da arte em cada área de atuação do ON, uma análise sobre as competências internas disponíveis e a identificação de nichos de atuação que possam assegurar ao ON manter - ou atingir em áreas emergentes - uma posição de destaque a nível nacional e internacional.

Este Plano Diretor, que aponta os objetivos estratégicos da instituição, servirá também para orientar a nível tático e operacional a elaboração dos Termos de Compromisso e Gestão firmados anualmente entre o Observatório Nacional e o MCTIC e que definem metas a serem atingidas, permitindo através da análise de indicadores, o acompanhamento do desempenho institucional a cada ano.

INTRODUÇÃO

Antecedentes

Fundado em 1827, o Observatório Nacional desempenhou um papel essencial na constituição dos campos científicos em astronomia, geofísica e metrologia em tempo e frequência no Brasil, nucleando os pioneiros grupos de pesquisa e os serviços fundamentais nessas áreas.

Essa referência histórica de pioneirismo é um dos principais motivadores do desenvolvimento institucional, orientado para a inclusão do ON nas grandes linhas de pesquisa e atendimento das demandas da sociedade nas suas áreas de atuação.

Na área de astronomia, a progressiva inserção da agenda de trabalho do ON nas linhas de pesquisa na fronteira do conhecimento ampliou a produção científica e a participação em importantes projetos – tais como os dedicados ao estudo da natureza da energia escura e à busca de planetas similares a Terra fora do Sistema Solar – e em comissões de assessoramento de grandes telescópios internacionais, comissões da União Astronômica Internacional e comitês científicos de importantes periódicos.

Na área de geofísica, as pioneiras redes nacionais de referência - *Rede Magnética Brasileira*, criada em 1915, e a *Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGFB*, organizada em 1978 - agregaram conhecimento ao conjunto crescente de estações de alta precisão. A abrangência nacional, sempre presente nos serviços e pesquisas em geomagnetismo, gravimetria, geotermia e sismologia, continua avançando em diferentes áreas de atuação. Reunidos em rede, os laboratórios e projetos interagem mais efetivamente com seus congêneres nacionais e internacionais e com as demandas do setor produtivo, consolidando o papel do ON como um centro de referência em dados geofísicos do território brasileiro.

Na área de tempo e frequência o ON é responsável desde 1913 pela geração, conservação e disseminação da Hora Legal Brasileira e por designação do INMETRO o Serviço da Hora do ON desempenha a função de Laboratório Primário, mantendo sob sua guarda os padrões nacionais de tempo de frequência.

Nos últimos anos, a cooperação internacional foi buscada para capacitação de pessoal, intercâmbio técnico-científico e inserção em redes de rastreabilidade. Foram ainda realizados importantes convênios com o *Bureau International des Poids et Mesures - BIPM* (França) para composição do Tempo Atômico Universal, o *National Institute of Standards and Technology - NIST* (EUA) e o *Sistema Interamericano de Metrologia - SIM*. Também constantes têm sido as ações nas áreas de qualidade e certificação, buscando ampliar e melhorar os serviços prestados à sociedade. Atualmente a Rede de Sincronismo à Hora Legal Brasileira e a Rede de Carimbo de Tempo Certificado à Hora Legal Brasileira contam com a parceria de diversas empresas usuárias e prestadoras de serviços.

Equilibrando-se em orçamentos exíguos e carência de pessoal, ao longo dos anos o ON tem envidado esforços, em todas as áreas, para estreitar a cooperação acadêmica, com universidades e instituições de pesquisa nacionais e internacionais e ampliar parcerias com empresas. Igualmente, tem buscado capacitar seus profissionais para o desafio competitivo tanto da pesquisa na fronteira do conhecimento quanto da inovação tecnológica.

A oportunidade de formular um plano de desenvolvimento institucional que integrasse esses esforços à Política Nacional de CT&I foi concretizada no processo de planejamento estratégico iniciado em 2005. Usando de metodologia apropriada, o ambiente interno foi preparado para identificar os nichos de oportunidade de pesquisa e desenvolvimento e, igualmente, as limitações e ameaças. Ainda foram analisados os ambientes interno e externo da instituição e o contexto das políticas macro e setoriais da época, como o Plano Plurianual 2004-2007 e o Plano Estratégico do MCT 2004-2009.

Em 2010, seguindo metodologia semelhante, foi formulado o Plano Diretor para o período 2011-2015, tendo como base o cumprimento das metas e a análise dos indicadores de desempenho pactuados no período anterior. Mais uma vez, foram considerados os contextos internos e externos à instituição e as vinculações com a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI).

A seguir são resumidos os propósitos e resultados dos Planos Diretores 2006-2010 e 2011-2015 e as bases de formulação do PDU 2017-2021.

O Plano Diretor 2006-2010

A elaboração do PDU 2006-2010 foi precedida por um processo de planejamento estratégico que contou com apoio metodológico de uma consultoria externa coordenada pela Subsecretaria das Unidades de Pesquisa - SCUP. Examinados os cenários possíveis, interno e externo, o que se mostrava mais provável de vir a ocorrer no período de 2006-2010 era o que delineava condições moderadas de inserção do ON no quadro previsto de desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil. Como principais limitações para esse desejado avanço, foram identificados: o envelhecimento do pessoal técnico-científico, a exiguidade do quadro de servidores como um todo e a falta de governabilidade sobre a política de recursos humanos.

A área de astronomia almejava atingir nível de excelência na pós-graduação e ampliar a inserção internacional, com a liderança em projetos científicos relevantes. Além de objetivos estratégicos específicos, foram estabelecidos dois projetos estruturantes: (i) ASTROSOFT, voltado para a criação de infraestrutura de gerenciamento de dados observacionais para a participação brasileira em grandes projetos internacionais e (ii) IMPACTON, dedicado à implantação de um telescópio robótico, na região do semiárido brasileiro, para estudos de asteroides em órbitas próximas à Terra. Ambos os projetos contemplaram a formação e contratação de recursos humanos, parcerias com instituições nacionais e internacionais e planos de ação de longo prazo.

A área de geofísica expressava a necessidade de ampliação do quadro científico e de sua infraestrutura física, o fortalecimento da pós-graduação e o aumento da produção científica. O projeto estruturante PLATAFORMA NACIONAL DE DADOS GEOFÍSICOS consolidava essas aspirações, reunindo ações de ampliação das redes de dados de abrangência nacional, parcerias com empresas e instituições de pesquisa e modernização dos instrumentos científicos.

Na área de metrologia em tempo e frequência, o projeto estruturante HORA LEGAL BRASILEIRA complementou ações voltadas para capacitação de pessoal e implantação de processos de qualidade e certificação, com a modernização dos equipamentos e implantação de rastreabilidade no âmbito da Rede Brasileira de Calibração.

Além dos 04 projetos estruturantes, o PDU 2006-2010 firmou 23 objetivos específicos e 15 diretrizes de ação, abrangendo todo o espectro de atuação institucional, incluindo o fortalecimento da atividade de divulgação científica e dos mecanismos de gestão administrativa.

Em termos gerais, o PDU 2006-2010 foi cumprido, ainda que os relatórios anuais do TCG expressassem de forma exaustiva as dificuldades encontradas e as lições aprendidas. Se, de um lado, a expectativa do necessário aumento do quadro de servidores foi frustrada, prejudicando a expansão de importantes linhas de pesquisa e serviços, de outro, o aumento do ingresso de recursos, tanto do orçamento como extra-orçamentários, propiciou o fortalecimento da infraestrutura física e a capacidade de articulação institucional, como a entrada do ON em grandes projetos internacionais na área de Astronomia .

O Plano Diretor 2011-2015

A construção do PDU2011-2015 teve como referência a “Metodologia de Planejamento Estratégico para as Unidades do Ministério da Ciência e Tecnologia” elaborada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) do MCTI e aplicada ao conjunto das Unidades de Pesquisa, com o apoio da SCUP. Especificamente, foram realizadas avaliações que visaram:

- apurar o grau de cumprimento das metas pactuadas no período anterior, tanto quanto aos resultados obtidos, quanto às suas vinculações aos objetivos estratégicos institucionais;
- identificar os gargalos estruturais e as possibilidades de superação, ou não, em curto, médio e longo prazos, e
- delimitar a governabilidade do ON sobre as ações planejadas.

Esta avaliação definiu um conjunto de condições de contorno para o novo Plano Diretor que alinhou, de um lado, as possibilidades oferecidas pelos resultados obtidos e parcerias estruturadas no período anterior e, de outro, as restrições concretas ao desenvolvimento pretendido. Sistematizadas em três pilares - infraestrutura de pesquisa, recursos humanos e gestão organizacional - essas condições foram, a seguir, analisadas para a formulação dos subprogramas, diretrizes de ação e projetos estruturantes do PDU 2011-2015.

No quesito infraestrutura de pesquisa, foi considerada a necessidade de recursos e de esforço institucional para fazer frente à natural obsolescência de equipamentos e à expansão das linhas de pesquisa, além de novas construções ou reforma do espaço físico dos laboratórios e preservação do patrimônio histórico. Não menos importante foi priorizado o investimento em segurança e gestão da infraestrutura da informação, previsto no Plano Diretor de Informática do ON.

No que diz respeito aos recursos humanos, não obstante a realização de concurso público em 2008, os efeitos da contínua redução de pessoal haviam atingido todas as áreas, expondo uma situação de insegurança para propor ou mesmo manter programas intensivos em pessoal técnico-científico. Muitas metas pactuadas no novo Plano foram condicionadas à reposição de pessoal.

Na gestão administrativa, a despeito do progressivo aumento e do fluxo regular dos recursos do orçamento verificado no período anterior, foram consideradas as dificuldades advindas dos mecanismos de controle da execução orçamentária. A atividade de pesquisa em muitos momentos esteve paralisada e os projetos comprometidos pela pesada estrutura mobilizada para realização de obras, contratação de serviços, importação de instrumentos e prestação de contas. O desenvolvimento institucional não poderia prescindir do fortalecimento dos mecanismos de apoio à atividade-fim.

No PDU 2011-2015 foram estabelecidos 21 Subprogramas, 06 Diretrizes de Ação e 04 Projetos Estruturantes, discriminando um total de 107 metas (70 relativas aos Subprogramas; 16 relativas às Diretrizes Institucionais e 21 relativas aos Projetos Estruturantes).

O projeto estruturante IMPACTON, destinado à pesquisa de asteroides em órbitas próximas da Terra, definiu sua continuidade com a operação do *Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI)*, instalado na região do semiárido de Pernambuco na vigência do PDU 2006-2010.

O projeto estruturante PAU-BRASIL, dedicado ao levantamento de dados astronômicos, reuniu as ações da participação do ON na colaboração internacional Brasil-Espanha para desenvolvimento do *Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey (J-PAS)*, envolvendo gerenciamento e construção das câmeras para dois telescópios robóticos.

O projeto estruturante ASTROSOFT, criado na vigência do PDU 2006-2010 para dar suporte à participação brasileira nos projetos *Dark Energy Survey (DES)* e *Sloan Digital Sky Survey III (SDSS-III)*, prosseguiu com a implementação de um Laboratório Interinstitucional de tratamento de dados.

O projeto estruturante REDE BRASILEIRA DE OBSERVATÓRIOS E PADRÕES GEOFÍSICOS – REBOG, foi formulado para otimizar as atividades de coleta, processamento, gestão e disseminação dos dados oriundos dos monitoramentos de fenômenos geofísicos no Brasil.

A construção do PDU 2011-2015, frente a um cenário de mediana confiança, estabeleceu as seguintes premissas para a sua execução, que foram, ou não, atendidas ao longo do período:

- Premissa 1: Reposição do quadro de funcionários por concurso público.

Atendimento: Ainda que muito distante do número necessário para repor a perda de servidores por aposentadoria, 23 novos servidores foram incorporados ao quadro do ON no período. Durante o ano de 2013, sete pesquisadores, cinco tecnólogos, nove técnicos e dois analistas de C&T iniciaram suas atividades cercados da expectativa de novo ânimo às atividades da instituição.

- Premissa 2: Estabilidade orçamentária, com aumentos compatíveis com o desenvolvimento institucional.

Atendimento: Entre os anos de 2011 e 2015, o orçamento institucional (LOA) teve um decréscimo em termos reais. Além disso, o crescente comprometimento com despesas de custeio, os frequentes contingenciamentos e a redução gradual dos financiamentos de infraestrutura, especialmente no último ano, limitaram bastante a execução das ações programadas.

- Premissa 3: Fluxo constante de liberação do orçamento.

Atendimento: A demora na votação da LOA e os contingenciamentos surgidos sem planejamento ao longo do ano causaram transtornos de fluxo financeiro e prejudicaram extremamente as atividades pactuadas, principalmente as dependentes de trabalho de campo.

- Premissa 4: Recursos do PCI para manutenção do quadro de pós-doc da instituição e o intercâmbio científico.

Atendimento: A cota institucional de bolsas do PCI manteve-se constante e aquém das necessidades dos projetos em curso. No entanto, boa parte dessa carência pôde ser compensada por submissões ao Programa Ciências sem Fronteiras e aos editais do CNPq e FAPERJ.

Os sucessos e dificuldades encontradas na execução do PDU 2011-2015 foram relatados nos relatórios anuais do TCG, destacando-se particularmente os seguintes avanços e tendências que serviram de subsídio para a elaboração do PDU 2017-2021.

Na área de Astronomia:

- Alcance de bons resultados com as cooperações internacionais em curso, o que redundou na assinatura de Memorando de Entendimento com a colaboração Sloan Digital Sky Survey IV (SDSS-IV). O programa ampliará o acesso de pesquisadores e alunos da instituição aos dados e projetos da colaboração internacional nas áreas de cosmologia e astrofísica estelar e extragaláctica;
- Construção e conclusão da instalação dos dois telescópios da colaboração Javalambre Physics of the Accelerating Universe Astrophysical Survey - JPAS (projeto estruturante PAU-BRASIL), agregando conhecimento tecnológico à equipe brasileira. A operação dos telescópios, além de prover uma imensa quantidade de dados para pesquisadores em todas as áreas da astronomia, permitirá a formação de mestres e doutores e ampliará a cooperação internacional;
- Plena operação do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (projeto Estruturante IMPACTON), demonstrando a capacidade de instalação de infraestrutura de pesquisa em astronomia e operação remota do telescópio de 1,0m de diâmetro. A implantação do OASI fortaleceu as parcerias nacionais e internacionais na área de ciências planetárias e os vínculos do ON no semiárido brasileiro;
- Consolidação do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LIneA), coordenado pelo projeto estruturante ASTROSOFT, que vem investindo fortemente em infraestrutura para armazenamento, processamento, análise e distribuição de dados astronômicos com reconhecimento internacional. A expertise e tecnologia desenvolvidas trazem a perspectiva de inserção do ON nos principais projetos envolvendo *Big Data*.
- Foi firmado acordo entre o Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LIneA/ON), o Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA), a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e a Academic Network at São Paulo (ANSP) que vai permitir a participação de pesquisadores brasileiros no projeto Large Synoptic Survey Telescope (LSST).

Na área de Geofísica:

- Assinatura de novos contratos que inseriram o ON em importantes projetos na temática Pesquisa & Desenvolvimento em Petróleo e Gás. A cooperação com a BP Energy do Brasil, para estudos na Bacia da Parnaíba, ampliou o alcance do trabalho de campo e a cooperação técnica com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) permitiu a inserção do ON no trabalho estratégico de levantamentos geofísicos nas bacias sedimentares brasileiras.

- Foi criado o Pool de Equipamentos de Geofísica do Brasil que passou a disponibilizar para a comunidade científica brasileira mais de 500 equipamentos geofísicos entre sismógrafos, gravímetros, magnetômetros, estações magnetotélúricas, entre outros.
- O Pool representa uma inovação na área de compartilhamento de equipamentos e na forma de tornar disponível o conhecimento produzido por uma instituição de pesquisa consolidando o ON como laboratório nacional na área de Geofísica. O projeto é apoiado pela Rede de Geotectônica da Petrobras.
- Foi instalado no Observatório Magnético de Vassouras, numa colaboração com o Instituto GFZ da Alemanha, um magnetômetro de última geração, que possibilitou a entrada do Observatório de Vassouras na rede mundial de observatórios magnéticos Intermagnet. Em 2015 foi inaugurado em Vassouras o Centro de Visitantes Henrique Morize, em comemoração ao centenário do Observatório Magnético de Vassouras, um marco nas pesquisas geofísicas realizadas no Brasil.
- Foi criado o Laboratório de Petrofísica, que criou oportunidades de prestação de serviços especializados para a indústria, respondendo por parte da demanda existente na área de petróleo e gás do Estado do Rio de Janeiro. Como resultado houve um fortalecimento das atividades de P&D na área de petróleo e gás incluindo a ampliação e estruturação laboratorial (LabPetrON), e a capacitação e desenvolvimento de profissionais através dos programas de iniciação científica e pós-graduação em Geofísica.
- Foram também instaladas 30 estações sismográficas dentro do projeto “Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil – RSIS”, que transmitem dados em tempo real ao ON. O projeto contou com recursos da Rede Geotectônica da Petrobras.

Na área de Metrologia em Tempo e Frequência:

- Consolidação da infraestrutura de geração da Hora Legal Brasileira (HLB), que conta atualmente com um conjunto de nove relógios atômicos de alta precisão;
- Aprovação do Sistema de Gestão da Qualidade da Divisão Serviço da Hora do ON na reunião do grupo *Quality System Task Force (QSTF)* do *Inter-American Metrology System (SIM)*;
- Implantação da Rede de Monitoramento de Luz Natural Sincronizada à Hora Legal Brasileira no Estado do Maranhão, ampliando as frentes de prestação de serviço à sociedade;
- Desenvolvimento e implantação de um novo sistema automatizado para medição dos relógios atômicos do Serviço da Hora.
- Implantação do sincronismo certificado via NTP na Divisão Serviço da Hora (DSHO) e ampliação, de três para cinco, o número de servidores de tempo via NTP.

Os seguintes resultados, refletindo o esforço institucional em inovação, formação de recursos humanos e socialização do conhecimento, ainda balizaram o planejamento 2017-2021:

- Dinamização da produção tecnológica. Através do Arranjo NIT-Rio, do qual o ON é um dos participantes, foi intensificada a prospecção interna para identificação de produtos de pesquisa passíveis de pedidos de patentes. Como resultado, foram solicitados ao INPI três registros de patente de invenção e sete registros de programas nas áreas de Divulgação Científica e Metrologia em Tempo e Frequência.
- Alcance de um excelente índice de conclusão de teses e dissertações nos cursos de pós-graduação do ON. Destaque para a outorga do Prêmio Capes na área de Astronomia/Física e o Grande Prêmio Capes de Tese Mário Schenberg à tese de doutorado de um estudante do ON da área de astronomia defendida em 2014;
- Aumento do número de atividades de divulgação científica e de seu alcance no território nacional, com destaque para os cursos à distância realizados nas áreas de astronomia e geofísica;
- Preservação da memória científica do ON, com a publicação de livros e materiais de divulgação para a comemoração de marcos históricos institucionais;
- Ampliação da rede de comunicação de dados, que passou a operar, em 2015, com velocidade de 10 Gigabytes/s;
- Realização anual do Ciclo de Estudos Especiais (CCE) de Pós-Graduação em Astronomia do ON, que em 2015 teve sua vigésima edição consecutiva.
- Parceria com a Rádio MEC AM Rio de Janeiro para semanalmente contar com a participação de um pesquisador do ON abordando tema científico de interesse geral.

Como principal gargalo – e, em alguns momentos, séria ameaça ao desenvolvimento institucional – o ON se ressentiu da falta de regularidade na liberação de créditos financeiros, o que prejudicou o planejamento e a realização de algumas atividades de pesquisa. A restrição para uso de recursos em passagens e diárias na instituição, por exemplo, não permitiu o cumprimento de algumas metas no período 2010-15, principalmente as que envolveram trabalhos de campo, atividades de divulgação científica e as necessárias reuniões de trabalho em muitos projetos em parceria institucional.

Elaboração do Plano Diretor 2017-2021

O processo de formulação do PDU 2017-2021 coincidiu com um período de mudanças institucionais na esfera do MCTI, o que determinou pouco tempo para amadurecimento das novas diretrizes de ação. Mantendo como referência a elaboração e execução dos Planos passados.

A metodologia utilizada foi aquela sugerida na proposta encaminhada pelo DPO/MCTIC – Metodologia de Planejamento Estratégico para as Unidades do Ministério da Ciência e Tecnologia (CASTRO; LIMA; BORGES-ANDRADE, 2005) - que, de resto, foi adotada pelo ON nos

dois PDUs anteriores (PDU 2006-2010) e (PDU 2011-2015), levando-se em consideração aspectos como:

- avaliar as ações empreendidas no período passado, quanto aos resultados obtidos e quanto às perspectivas de continuidade ou reformulação;
- prospectar propostas para maior inserção do ON no cenário científico nacional e internacional;
- considerar os cenários de atendimento dos requisitos básicos de recursos humanos e orçamentários para a atividade científica e tecnológica;
- identificar gargalos estruturais e as possibilidades de superação, ou não, em curto, médio e longo prazos;
- delimitar a governabilidade do ON sobre as ações planejadas.

No que diz respeito aos cenários, sem ter aplicado metodologia própria para definição mais segura, o ON adotou uma expectativa conservadora para os próximos cinco anos. Ou seja, devem ser mantidas condições moderadas de crescimento institucional. Espera-se ao longo do período a abertura de algumas vagas de concurso público, ainda que não suficientes para as necessidades, e algum investimento de infraestrutura para atender a demanda por reforma de prédios e recomposição do parque de equipamentos. Como incertezas do período, teme-se a permanência da irregularidade do fluxo orçamentário e uma possível interrupção de algumas cooperações internacionais já iniciadas, por falta de financiamento, assim como de programas de fomento à pesquisa por parte das agências.

Ainda assim, a despeito da atual crise econômica e do agravamento do quadro político que podem afetar as políticas públicas para ciência, tecnologia e inovação, espera-se a manutenção do nível de recursos dos orçamentos anuais e a continuidade do trabalho da instituição.

Esta análise definiu um conjunto de condições de contorno para o novo Plano Diretor que alinha, de um lado, as possibilidades oferecidas pelos resultados obtidos e parcerias estruturadas no período anterior e, de outro, as restrições concretas ao desenvolvimento pretendido. Foram, então, estabelecidos três temas prioritários – **competitividade científica, interação e parcerias com o setor produtivo e segurança orçamentária** – em torno dos quais foram verificados ameaças e desafios e formulados os programas, subprogramas e metas do PDU 2017-2021, bem como definidas as premissas fundamentais para a sua consecução.

Competitividade Científica

O MCTI promoveu nos últimos anos um processo de gradual recuperação da infraestrutura de suas Unidades de Pesquisa, do qual o ON se beneficiou através da captação de recursos da própria SCUP e do Fundo de Infraestrutura, gerenciado pela FINEP. Particularmente, no período 2005-2012, houve uma

significativa melhoria das instalações do ON, com a reforma ou construção de prédios e laboratórios, algumas pendentes durante anos.

Igualmente, nos últimos anos, as Unidades de Pesquisa foram contempladas com vagas em concursos públicos para as carreiras de C&T, atendendo a uma antiga e contínua reivindicação. Um gargalo que vinha limitando a continuação da atividade de pesquisa.

O ON ainda realizou uma intensa captação de recursos extraorçamentários em agências de fomento, governos estaduais e municipais e empresas nacionais em torno de ações e projetos de interesse comum. Também ampliou e consolidou parcerias nacionais e internacionais, muitas em projetos na fronteira do conhecimento, como os favorecidos por grandes levantamentos (surveys) astronômicos. Todos os projetos estruturantes consolidaram parcerias, sejam acadêmicas, com órgão de governo, ou com o setor produtivo.

Ainda que as questões de infraestrutura e, principalmente a de recursos humanos ainda não estejam resolvidas – ainda são graves as deficiências nesses dois domínios! – temos hoje um ponto de partida em patamar mais confortável para pensar e planejar ações futuras.

Torna-se agora fundamental ampliar a competitividade científica que foi prejudicada por lacunas estruturais, tanto orçamentárias quanto de recursos humanos. Os investimentos nos últimos anos garantiram a inserção em projetos estratégicos que demandam a continuada atividade científica e ações de inovação tecnológica.

Com o intuito de ampliar a presença do ON nas pesquisas hoje desenvolvidas nos principais países do mundo, pretende-se nuclear a criação de um Centro Internacional de referência em Astronomia, em cooperação com instituições nacionais e internacionais, que passe a ser um polo de atração e fixação de pessoal qualificado, sediar encontros internacionais e manter programa de bolsas, entre outras atividades.

Domínio da instrumentação interação e parcerias com o setor produtivo

Historicamente, coube ao ON inúmeras ações de criação de infraestrutura de pesquisa e serviços em astronomia, geofísica e metrologia em tempo e frequência, com forte investimento em instalações e instrumentação, a maioria extensiva à comunidade científica e à sociedade brasileiras. Na última década também foram aumentados os investimentos em certificação e qualidade dos produtos e serviços prestados.

Trata-se agora de reunir essas iniciativas em ações estruturantes que deem visibilidade institucional, potencialize os resultados e aumente seu o poder multiplicativo para a comunidade científica e setor produtivo.

Com os projetos estruturantes elaborados para as áreas de Metrologia Geofísica e, especialmente as aplicações resultantes do Laboratório Multiusuário “Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil”, espera-se bons resultados no domínio da instrumentação e parcerias com o setor produtivo.

Segurança orçamentária

Além da estagnação dos orçamentos institucionais a partir de 2012, nos últimos anos as Unidades de Pesquisa passaram a lidar com frequentes contingenciamentos no uso de recursos em algumas categorias de despesa.

A tradição do ON de captação de recursos extraorçamentários, que em alguns momentos superou o orçamento, pôde contribuir para a manutenção de alguns projetos. No entanto, a falta de regularidade no calendário das chamadas públicas de agências de fomento, assim como das demandas de empresas parceiras, contribuiu para inibir iniciativas de curto prazo e mesmo o planejamento institucional de médio prazo.

O Observatório Nacional tem feito esforços significativos para manter suas atividades de excelência nas áreas de Astronomia e Astrofísica, Geofísica e Metrologia de Tempo e Frequência num ambiente de incertezas orçamentário-financeiras e ainda redução do seu orçamento real. Os compromissos internacionais assumidos em 2013 relativos à participação em grandes levantamentos astronômicos tiveram um crescimento de quase 100% do seu valor em Reais devido à forte alta do dólar no período. Deste modo de um lado a diminuição do orçamento e do outro o aumento dos custos operacionais e do valor dos compromissos internacionais torna imprescindível uma recomposição orçamentária nos anos vindouros para que a instituição honre os compromissos e contratos firmados.

Entre as maiores despesas correntes da unidade está aquela com energia elétrica. Cabe ressaltar que graças a uma série de iniciativas dentro do plano de logística sustentável e de uso eficiente da energia houve uma redução no consumo anual de cerca de 10% nos últimos 3 anos. Entretanto devido ao aumento das tarifas esta economia não impediu que os gastos acumulados em 12 meses representassem cerca de 40% do orçamento de custeio da administração.

A execução do PDU 2011-2015 expôs a fragilidade do ON nessa área. O desenvolvimento institucional não pode prescindir da segurança orçamentária.

PDU 2017-2021 - síntese

A construção do presente PDU foi precedida de uma avaliação crítica dos resultados de execução dos programas e projetos do período anterior à luz dos fatores restritivos e dos desafios colocados para cada área de pesquisa. A incerteza quanto à permanência de recursos e de recuperação do quadro de recursos humanos em muito dificultou a elaboração de uma proposta estruturada de forma integrada. Face à perspectiva de agravamento de lacunas estruturais - incluindo infraestrutura física, pessoal e até mesmo a sustentação de despesas de custeio-, os programas e projetos tendem a ter seus cronogramas e metas definidas mais pelo

fluxo dos editais das agências de financiamento do que pelo planejamento orçamentário institucional.

Assim, foram estabelecidos 9 (nove) Programas , 24 (vinte e quatro) Subprogramas, 3 (três) Projetos Estruturantes, distribuídos em 9 (nove) Subprojetos Estruturantes, discriminando um total de 119 (cento e dezenove) metas a serem atingidas no período 2017 a 2021.

Os projetos estruturantes foram definidos por seu conjunto de ações transformadoras, cuja execução integra e articula alvos diversos. Reunindo atividades a serem realizadas em médios e longos prazos, esses projetos devem gerar mais oportunidades de cooperação institucional, estimular a formação de recursos humanos e favorecer um ambiente de inovação científica e tecnológica. Espera-se que a infraestrutura e a geração de conhecimento proporcionado por esses projetos venham a aumentar a visibilidade institucional e o alcance de seus resultados para a sociedade.

Por fim, complementando o arcabouço que fundamentou a construção do PDU 2017-2021, são listadas algumas ameaças para a sua plena execução:

- Falta de Estabilidade orçamentária e de um aumento do orçamento anual compatível com o desenvolvimento institucional;
- Contingenciamento orçamentário, falta de um fluxo constante de liberação do orçamento;
- Diminuição Recursos de programas para manutenção do quadro de pós-doutores da instituição e do intercâmbio científico (Programa PCI, Fundações, CNPq, CAPES, etc);
- Diminuição do quadro de servidores por aposentadorias e não recomposição por novas contratações. Recomposição do quadro funcional e capacitação de pessoal técnico e administrativo.

MISSÃO

Realizar pesquisa, desenvolvimento e inovação em Astronomia, Geofísica e Metrologia em Tempo e Frequência, formar pesquisadores em seus cursos de pós-graduação, capacitar profissionais, coordenar projetos e atividades nestas áreas e gerar, manter e disseminar a Hora Legal Brasileira.

VISÃO DE FUTURO

Ter reconhecimento nacional e projeção internacional com destacada atuação em suas áreas de competência.

VALORES E PRINCÍPIOS

- Fundamentar os processos decisórios com base no mérito, na competência, na ética e na transparência;
- Estimular a cooperação com entidades nacionais e internacionais nas suas pesquisas e no desenvolvimento de seus produtos e serviços;
- Incentivar ações de impacto nacional e internacional em suas áreas de atuação;
- Encorajar atuações inovadoras e pioneiras das áreas técnico-científicas;
- Investir no crescimento profissional de seu quadro de pessoal;
- Estimular o respeito às normas vigentes, aos seus servidores e aos demais membros da sociedade;
- Apoiar ações de responsabilidade social corporativa;
- Estimular a difusão dos conhecimentos adquiridos, em benefício da sociedade.

EIXO ESTRUTURANTE E PILARES FUNDAMENTAIS

O Eixo Estruturante, Pilares Fundamentais e Temas Estratégicos apresentados neste Plano Diretor correspondem àqueles da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - ENCTI - 2016-2019.

EIXO ESTRUTURANTE:

Expansão, consolidação e integração do Sistema Nacional de CT&I

PILARES FUNDAMENTAIS DE ATUAÇÃO DA UNIDADE:

I - Promoção da pesquisa científica básica e tecnológica II -

Modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I

III - Formação, atração e fixação de recursos humanos

IV - Promoção da inovação tecnológica nas empresas

Os Pilares fundamentais discriminados a seguir, bem como os dois **Temas Estratégicos** em que o ON se enquadra – Energia e Biomas e Bioeconomia – desdobram-se em Programas, Subprogramas e Metas instituídos pelo Observatório Nacional, estabelecendo a associação entre o desempenho desta instituição de pesquisa e as políticas públicas.

PILAR FUNDAMENTAL I: Promoção da pesquisa científica básica e tecnológica

Programa 1.1: Ampliação da cooperação internacional

Subprograma 1: Participação em programas de observações em grandes telescópios e satélites internacionais através de colaboração em projetos internacionais e pedidos de tempo realizados por pesquisadores.

Meta 1. Aprovar 60% do conjunto de projetos de pedidos de tempo em telescópios, envolvendo pesquisadores e alunos da pós-graduação do ON.

Subprograma 2: Ampliação e consolidação da cooperação internacional, buscando capacitar pesquisadores e formalizar as parcerias institucionais.

Meta 2. Produzir, no período 2017-2021, o total de 15 eventos de intercâmbio científico.

Meta 3. Participação, até 2021, de 50% do quadro de pesquisadores em projetos institucionais internacionais.

Meta 4. Atuar como centro de referência em ciências planetárias no Brasil, atraindo 15 pesquisadores visitantes e/ou pós-doutores em cinco anos.

Meta 5. Atuar como centro de referência em cosmologia no Brasil, atraindo 20 pesquisadores visitantes e/ou pós-doutores em cinco anos.

Meta 6. Participar dos projetos e cooperações internacionais na área de geomagnetismo: SWARM, INTERMAGNET e SuperMAG.

Meta 7. Incrementar a Cooperação Internacional através da participação em projetos de pesquisa e desenvolvimento com o BIPM- *Bureau International des Poids et Mesures* e os países integrantes do SIM - Sistema Interamericano de Metrologia.

Programa 1.2: P&D nos institutos de pesquisa do MCTIC

Subprograma 1: Desenvolver e Liderar Projetos Relevantes de P&D na Área de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia.

- Meta 8. Manter uma média quinquenal de ao menos 2,0 artigos/ano/pesquisador área de Astronomia.
- Meta 9. Receber 40 pesquisadores visitantes na área de Astronomia.
- Meta 10. Organizar, até 2021, um total de 5 *workshops*, nacionais e internacionais, na área de Astronomia.

Subprograma 2: Nuclear a criação no ON de um Centro de Internacional de referência em Astronomia, em cooperação com instituições nacionais e internacionais.

- Meta 11. Estabelecer, até 2018, o modelo de organização e as parcerias necessárias.
- Meta 12. Formar, até 2019, os comitês científicos e de gestão, reunindo a comunidade brasileira e internacional.
- Meta 13. Obter, até 2021, os primeiros resultados da implantação do Centro: até 5 (cinco) realizações, entre escolas e workshops temáticos, atividades de divulgação científica e atração de alunos ou pós-docs de instituições estrangeiras e idas de alunos ou pesquisadores do ON para o exterior.

Subprograma 3: Consolidação e ampliação da oferta de produtos e serviços nas áreas de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia.

- Meta 14. Oferecer infraestrutura de observações remotas para a comunidade científica, realizando 5 (cinco) missões observacionais por ano.
- Meta 15. Editar anualmente livro ou hipertexto, com o conteúdo do Ciclo de Cursos Especiais da Pós-Graduação em Astronomia.
- Meta 16. Editar anualmente o Anuário do Observatório Nacional.

Subprograma 4: Consolidar a operação do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI) – Projeto IMPACTON.

- Meta 17. Formar, até 2021, 12 mestres e doutores na temática de caracterização física de asteroides e cometas.
- Meta 18. Expandir a cooperação científica, atingindo, até 2021, 05 projetos executados em parceria com instituições nacionais e internacionais.
- Meta 19. Fortalecer a cooperação com instituições nacionais para ações de divulgação científica e capacitação de professores, técnicos e pesquisadores, atingindo 10 eventos realizados até 2021.

Subprograma 5: Caracterização Geofísica do Território Brasileiro.

Meta 20. Ampliar em 50%, até 2021, o conhecimento tectônico das margens brasileiras.

Meta 21. Desenvolver, até 2021, duas novas metodologias para a inversão e interpretação de dados geofísicos e aplicativos de simulação na área de Métodos Potenciais.

Subprograma 6: Estudo do Campo Geomagnético.

Meta 22. Realizar a modelagem 1D e 3D da condutividade elétrica do manto usando variações temporais do campo magnético do núcleo terrestre.

Meta 23. Elaborar até 2021 estudos estatísticos das características do campo magnético terrestre no Brasil e comparar com outras regiões do mundo, gerar modelos do campo geomagnético no passado para estudos de paleomagnetismo e arqueomagnetismo, gerar modelos de dados magnetométricos e aeromagnéticos para estudos da estrutura da litosfera.

Programa 1.3: Apoio a projetos e eventos de divulgação e de educação científica, tecnológica e de inovação.***Subprograma 1: Oferecer cursos e atividades de divulgação científica das áreas de atividades do ON, para estudantes de nível médio e fundamental e para a sociedade em geral.***

Meta 24. Realizar 25 palestras no programa “Observatório Nacional vai à escola” no âmbito das escolas da rede pública e escolas da rede particular de ensino.

Meta 25. Realizar programa de 19 palestras e ações educativas em conjunto com a prefeitura de Itacuruba (PE) e com outros órgãos do Estado de Pernambuco.

Meta 26. Oferecer bianualmente curso à distância em uma das áreas: astronomia ou geofísica.

Meta 27. Produzir 15 matérias jornalísticas sobre temas relevantes e atuais em Astrofísica e Cosmologia para divulgação na internet.

Meta 28. Realizar programa trimestral de observação do céu, no campus do ON, com telescópio robótico.

Meta 29. Realizar duas exposições permanentes, até 2021, no prédio da DIAED, sobre áreas de atuação do ON.

Meta 30. Realizar, até 2021, 3 convênios de cooperação para atividades de divulgação científica.

Meta 31. Criar uma exposição permanente com experimentos didáticos de astronomia e geofísica no campus do Observatório Magnético de Vassouras.

Meta 32. Desenvolver 15 aplicativos digitais que liguem a ciência ao cotidiano da população.

Meta 33. Desenvolver 5 experimentos de divulgação científica com o uso de materiais simples e caseiros.

- Meta 34. Capacitação de professores nos cursos à distância da plataforma AstroEducadores em todo território nacional.
- Meta 35. Ampliação da capacidade de aplicação de provas on-line nas escolas e correção automática, garantindo a universalidade da proposta.

PILAR FUNDAMENTAL II: Modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I

Programa 2.1: Infraestrutura de pesquisa

Subprograma 1: Disseminação da Grandeza Tempo e Frequência.

- Meta 36. Aperfeiçoar a Rede de Auditoria de Carimbo de Tempo e a Rede de Sincronismo (ReTemp/Resinc) através da compra de novos equipamentos e da pesquisa e desenvolvimento de novas metodologias de auditoria e sincronismo.
- Meta 37. Aperfeiçoar a disseminação de sinais horários e frequência padrão para todo o território nacional por radiodifusão através de transmissão em baixa frequência e aumento da potência de transmissão.
- Meta 38. Ampliar a disseminação da hora pela Internet elevando para 10 o número de servidores de tempo.

Subprograma 2: Aperfeiçoamento da Rastreabilidade Nacional e Internacional em Tempo e Frequência.

- Meta 39. Implantar a Rede Nacional de Estações de Referência de Tempo e Frequência (RENETEF) via sistemas globais GPS e GALILEO, utilizando novos métodos de transferência de tempo e frequência e receptores do tipo geodésico.

Subprograma 3: Ampliação das atividades da metrologia de tempo e frequência, de acordo com a designação do INMETRO.

- Meta 40. Aperfeiçoar os métodos de calibração, realizando medida de intervalo de tempo com resolução de femtossegundo.

Subprograma 4: Realizar estudos metrológicos empregando Pente de Frequência ótico.

- Meta 41. Desenvolver métodos e técnicas para estabilizar a frequência do pente de frequência e caracterizar o ruído de fase do mesmo.

Subprograma 5: Pesquisa e Desenvolvimento em Metrologia e Instrumentação Geofísica.

- Meta 42. Desenvolvimento de um equipamento para automação de perfilagem geotérmica em poços.

- Meta 43. Desenvolvimento e construção de dois magnetômetros para utilização no Observatório de Vassouras (VSS).
- Meta 44. Desenvolvimento e construção de dois magnetômetros miniatura especiais para uso em veículos aéreos não tripulados (VANT) para o IPqM (Instituto de Pesquisa da Marinha do Brasil).
- Meta 45. Desenvolvimento e construção de dois magnetômetros para uso permanente no observatório magnético de Mérida (Venezuela)
- Meta 46. Construção de um magnetômetro conjugado de teodolito (DI Flux) para determinação da declinação e da inclinação magnéticas em levantamentos geofísicos.
- Meta 47. Colocação de três pedidos de patentes em otimização de tratamento térmico, construção e calibração de núcleos sensores fluxgate.

Subprograma 6: Adequar as instalações físicas às necessidades do ON.

- Meta 48. Instalação de novo sistema de para-raios no campus ON-MAST.
- Meta 49. Instalação de sistema de detecção e prevenção de incêndios no campus ON-MAST.
- Meta 50. Realização de mapeamento das áreas de risco do ON.
- Meta 51. Restauro da cúpula 46, da oficina mecânica, da antiga casa ocupada pelo Dr. Mourão e das casas de hóspedes.

PILAR FUNDAMENTAL III: Formação, atração e fixação de recursos humanos

Programa 3.1: Formação, capacitação e fixação de recursos humanos para C,T&I

Subprograma 1: Melhorar o nível dos Cursos de Pós-Graduação em Astronomia e Geofísica.

- Meta 52. Oferecer anualmente curso avançado em nível de pós-graduação em Astronomia e Astrofísica, aberto à comunidades científica (Ciclo de Cursos Especiais), com docentes de importantes grupos de pesquisa internacionais, aberto à comunidade científica.
- Meta 53. Estimular a participação anual de pelo menos 30% de alunos estrangeiros e de outros Estados do Brasil nos cursos de pós-graduação em Astronomia e Geofísica.
- Meta 54. Alcançar participação mínima de 50% de membros do corpo docente da pós-graduação em Astronomia em atividades internacionais.
- Meta 55. Alcançar até 2021 o conceito 6,0 da CAPES na pós-graduação em Astronomia.
- Meta 56. Alcançar até 2021 o conceito 5,0 da CAPES na pós-graduação em Geofísica.
- Meta 57. Alcançar o total de 80 publicações em periódicos na pós-graduação em Geofísica no período 2017-2021.

- Meta 58. Manter média anual de 10 conclusões de orientação de teses/dissertações/ano na Pós-Graduação do ON.
- Meta 59. Realizar 30 seminários por ano, nas áreas de Astronomia, Geofísica e Metrologia em Tempo e Frequência, abertos à comunidade científica.
- Meta 60. Realizar três Jornadas Anuais para apresentação dos trabalhos de pesquisadores em pós-doutorado, de alunos do PIBIC e de alunos da Pós-Graduação.

Subprograma 2: Treinamento e Aperfeiçoamento de Tecnologistas/Técnicos em metrologia de tempo e frequência.

- Meta 61. Estabelecer e executar plano de treinamento e aperfeiçoamento de 10 tecnologistas e técnicos no Brasil e no Exterior, através de estágio em institutos de metrologia, no período de cinco anos.

Subprograma 3: Treinamento e capacitação de pessoal externo.

- Meta 62. Oferecer 15 cursos de atualização, extensão e especialização nas áreas de atuação do ON, em universidades de regiões não atendidas por cursos de pós-graduação em astronomia e geofísica.
- Meta 63. Oferecer anualmente curso presencial de Astronomia Geral para estudantes de curso superior.

PILAR FUNDAMENTAL IV: Promoção da inovação tecnológica nas empresas

Programa 4.1: Produção, proteção e transferência do conhecimento

Subprograma 1: Dinamizar o Desenvolvimento e Inovação no ON

- Meta 64. Ampliar a participação do ON em colaborações com operadoras da indústria do petróleo, iniciando um projeto a cada dois anos.
- Meta 65. Organizar, até 2021, 3 eventos para a divulgação de mecanismos de apoio à realização de parcerias com empresas, prestação de serviços tecnológicos e transferência de tecnologias do ON.

Subprograma 2: Melhoria dos indicadores de Inovação no ON.

- Meta 66. Aumentar em 10%, até 2021, o número de ativos de PI (Propriedade Intelectual) do ON junto ao INPI (pedidos de depósitos de patentes nacionais, registros de software e outras formas de criação).

Meta 67. Criar, até 2019, normas para as atividades do ON em inovação, propriedade intelectual e transferência de tecnologias, de acordo com a legislação.

Subprograma 3 - Apoio às atividades de inovação tecnológica em parceria com empresas.

Meta 68. Criar, até 2019, um portfólio com as competências e disponibilidades para serviços dos laboratórios de pesquisas do ON para atuação, junto ao ambiente produtivo, voltado para a inovação (cf. Art. 8o da Lei de Inovação).

Meta 69. Definir um modelo de incubação de empresas de base tecnológica com o foco no desenvolvimento de produtos com base científica oriundos das pesquisas realizadas no ON, até 2019.

TEMAS ESTRATÉGICOS

1 - ENERGIA

Programa: Petróleo, gás e carvão mineral

Subprograma 1: Caracterização geofísica de bacias sedimentares para exploração de petróleo e gás.

Meta 70. Meta – Avaliar a maturação térmica de hidrocarbonetos através das análises de subsidências tectônica e termal das bacias de Santos, Parnaíba e do São Francisco.

Meta 71. Fortalecer P&D em petróleo e gás, em cooperação com outros institutos e universidades.

Meta 72. Realizar P&D em Geofísica de Reservatórios de Petróleo e Gás com dados geofísicos da bacia de Campos: (1) caracterizando as argilas formadoras dos turbiditos do reservatório Namorado; (2) investigando a anisotropia sísmica induzida por camadas delgadas no reservatório Namorado; e (3) reavaliando as vagarosidades sônicas nas litologias do reservatório Namorado.

2- BIOMAS E BIOECONOMIA

Programa 1: Amazônia

Subprograma 1: Caracterização Geofísica da Região Amazônica.

Meta 73. Estudar a Estrutura Termal da Crosta na Região Amazônica e suas implicações para ocorrências de recursos hídricos e geotermais e mudanças climáticas recentes nas bacias do Acre, Marajó, Amazonas e Solimões.

Programa 2: Semiárido e Caatinga

Subprograma 1: Colaborar com ações de desenvolvimento sustentável e preservação do ecossistema caatinga na área do Observatório Astronômico de Itaparica -OASI (Itacuruba – PE).

Meta 74. Desenvolver 02 (duas) ações anuais de valorização do semiárido brasileiro, tais como produção e distribuição de material educativo, palestras e campanhas, em cooperação com a Prefeitura e órgãos estaduais e federais.

PROJETOS ESTRUTURANTES

Metrologia em Tempo e Frequência

- *Geração, Conservação e Disseminação da Hora Legal Brasileira*

Geofísica

- *Metrologia Geofísica*
 - *Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética*
 - *Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional*
- *Redes Geofísicas*
 - *Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil – RSIS*
 - *Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGFB*
 - *Rede Integrada de Observatórios Magnéticos*
- *Laboratório Multiusuário “Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil” - PEG-BR*

Astronomia

- *Centro de Dados do Levantamento Espectrofotométrico J-PAS*
- *ASTROSOFT II*

Metrologia em Tempo e Frequência

Geração, Conservação e Disseminação da Hora Legal Brasileira

O Observatório Nacional através da ação da sua Divisão do Serviço da Hora (DSHO) tem como missão às atividades relacionadas com a geração, conservação e disseminação da Hora Legal Brasileira (HLB), que são atribuições conferidas pela lei número 2784 de 26 de Junho de 1913, regulamentado pelo decreto número 10546 de 5 de novembro de 1913, restabelecido pelo decreto número 4264 de 10 de junho de 2002. Este último, altera a redação do Artigo 6a. (decreto 4264) para a seguinte redação:

“É da competência do Observatório Nacional, unidade de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia gerar a Hora Legal Brasileira, bem como disseminá-la pelos meios de comunicação, observado o disposto na legislação vigente e nos tratados, acordos e atos internacionais de que o Brasil seja parte.”

Percebe-se nitidamente que a DSHO realiza atividades que são estruturantes para o Brasil. Empresas e instituições públicas direta ou indiretamente possuem as suas atividades reguladas pela Hora Legal Brasileira. A Hora Legal Brasileira é disseminada de forma gratuita e ininterruptamente a todos os brasileiros por diversos meios de comunicação. Levando-se em consideração as peculiaridades da missão atribuída ao ON, o projeto estruturante de Metrologia em Tempo e Frequência foi dividido em 3 partes, isto é, na geração, conservação e disseminação da HLB, com as seguintes metas para o período do PDU.

• Geração da HLB

Meta 1. Atualização do conjunto de relógios atômicos para os novos relógios com tecnologia óptica que estão sendo lançados no mercado internacional, com a aquisição de 10 relógios atômicos até 2021.

Meta 2. Modernização dos equipamentos de suporte à geração, com a aquisição de 20 distribuidores de frequência, 10 distribuidores de sinais de tempo e 10 geradores de sinais IRIG até 2021.

• Conservação da HLB

Meta 3. Atualizar sistema de intercomparação dos pulsos por segundo dos relógios atômicos para medir com resolução de femtossegundo, desenvolver 2 sistemas em 5 anos.

Meta 4. Modernização dos instrumentos de medição no domínio do tempo da estabilidade dos relógios atômicos.

Meta 5. Compra de 3 novos receptores GNSS para a rastreabilidade da HLB e dos relógios que servem de referência para a Rede de Sincronismo e de Carimbo de Tempo da DSHO.

Meta 6. Atualização da instrumentação para desenvolvimento e manutenção, com a compra de 2 osciloscópios digitais em 5 anos.

- **Disseminação da HLB**

Meta 7. Compra de 3 novos transmissores de sinais horários em radio frequência.

Meta 8. Ampliação da disseminação da HLB pela internet, através da compra de 25 novos servidores de NTP/PTP até 2021.

Geofísica

Metrologia Geofísica

Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética

O objetivo deste projeto é a implantação da infraestrutura para a realização de medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética nas dependências do Observatório Nacional. Isto será feito através da instalação do *Laboratório Multiusuário de Paleomagnetismo e Magnetismo de Rochas* (LMPMR/ON), que compartilhará infraestrutura e agregará recursos humanos e instrumentais ao já existente Laboratório de Desenvolvimento de Sensores Magnéticos (LDSM/ON), em operação desde 1994, e que já teve iniciado em 2015, estudos para a acreditação com o uso da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 para as medições geomagnéticas do ON/MCTIC.

Em conjunto, estes laboratórios permitirão: (i) a obtenção de informações sobre a evolução espacial e temporal do campo geomagnético (com recuperação de informações direcionais e de intensidade do campo desde o passado recente até o passado geológico profundo) – representando, assim uma completa abrangência por parte do ON/MCTIC na aquisição de informações geomagnéticas no domínio do tempo; (ii) determinação de polos paleomagnéticos para aplicação em estudos de reconstruções paleogeográficas; (iii) a caracterização de propriedades de minerais portadores de magnetização; (iv) desenvolvimento de sensores e instrumentação magnética de ponta para aplicações em geofísica de campo e laboratórios; e (v) o estabelecimento de um padrão nacional para comparação e calibração de instrumentos e medidas geomagnéticas.

A viabilização de capacidade operacional para pesquisas em paleomagnetismo, magnetismo de rochas e metrologia magnética visa complementar a vocação para a expansão das atividades de pesquisa e inovação em Geomagnetismo no país e, em particular, por esta Instituição. Considerando-se que muitos dos instrumentos e métodos são afins com as atividades realizadas pelo LDSM/ON, é fundamental que o LMPMR/ON venha a ser instalado em espaço contíguo ao LDSM/ON, de forma a garantir a aplicação da referida norma, a rastreabilidade dos seus instrumentos e, o uso compartilhado de uma blindagem magnética.

Atividades para o período 2017-2021:

- Meta 1. Aquisição dos primeiros instrumentos para medidas paleomagnéticas (janeiro/2017 – julho/2018).
- Meta 2. Aquisição de aparato para trabalhos de campo e preparação de amostras paleomagnéticas (julho/2017 – julho/2018).
- Meta 3. Estabelecimento de infraestrutura adequada para a comparação e calibração de instrumentos e medidas geomagnéticas, e acreditada para atividades em metrologia geomagnética (janeiro/2018 – janeiro/2021).
- Meta 4. A partir da implantação do LPMR/ON (a partir das metas 1 e 2), contribuir para a formação e atração de recursos humanos de alto nível no Brasil e exterior.
- Meta 5. Implantação de blindagem magnética no espaço físico compartilhado dos laboratórios (janeiro/2019 – dezembro/2021).

Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional

Desde 2006, após a aquisição de dois padrões primários de gravidade e a edificação em Vassouras (RJ) do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional, que a equipe do LabGrav/ON decidiu-se por perseguir a acreditação laboratorial. Até hoje, as eventuais parcerias entre o LabGrav/ON e o setor privado e outras instituições acadêmicas vem ocorrendo sob a égide do “notório saber”, sem qualquer tipo de certificação formal. A aderência do laboratório à Norma ABNT BR ISO/IEC 17025:2005 implica em garantir a alta qualidade nas medições e calibrações gravimétricas que executa, visando as necessidades de pesquisa tanto do Observatório Nacional como de clientes externos ao ON. Os produtos atuais e futuros gerados pelo laboratório exigem permanente atenção quanto aos melhores protocolos de aquisição de dados de campo, a otimização de fluxos de trabalho de redução em laboratório, o refinamento dos algoritmos de ajustamento de redes gravimétricas, a identificação de ontologias de dados gravimétricos, suas representações em bases de dados e em mapas temáticos das anomalias da gravidade, a calibração periódica de seus gravímetros relativos e a participação de nossos padrões primários – os gravímetros absolutos Micro-g LaCoste FG-5 #223 e A-10 #011 – em periódicas intercomparações laboratoriais internacionais.

A acreditação pelo Inmetro se faz necessária, por constituir requisito internacionalmente reconhecido de competência técnico-científica do *saber fazer*. A existência de um laboratório nacional acreditado na grandeza *gravidade* atesta a rastreabilidade de padrões de força, pressão, tração, vazão e viscosidade, envolvidos numa variedade de processos, serviços e manufaturas executados no Brasil. Por outro lado, a ausência de uma organização nacional acreditada permite a imposição de barreiras tarifárias não comerciais tanto em transações comerciais governo a governo, como por empresas multinacionais que,

via de regra, possuem certificação ISO e seus estatutos admitem relacionamento comercial somente com outra entidade igualmente certificada. Todas as grandes empresas nacionais e estrangeiras da indústria de prospecção mineral e de hidrocarbonetos possuem algum tipo de certificação, usualmente ISO 9000/9001.

Durante o período de abrangência do PDU 2017 - 2021, e visando atingir o objetivo de acreditação laboratorial acima exposto, faz-se compulsório executar um projeto de caracterização metrológica da grandeza *gravidade* no Brasil. Essa caracterização exige pelo menos três atividades de coleta e redução de dados gravimétricos experimentais absolutos e relativos no País, a saber:

- i** Ocupar as oito estações gravimétricas absolutas implantadas no Brasil e uma nona estação na fronteira Brasil/Uruguai em arco Norte - Sul no período 1989 - 1993 por equipes da Universidade de Hanôver, Alemanha, e da *National Oceanic and Atmospheric Administration*, NOAA, EUA. Ambos os padrões primários ocuparão as estações de Fortaleza (CE), Teresina (PI), Brasília (DF), Viçosa (MG), Vassouras (RJ), Valinhos (SP), Curitiba (PR), Santa Maria (RS) e Rivera (Uruguai)/Santana do Livramento (RS). Durante os necessários deslocamentos terrestres, novas estações absolutas serão implantadas no País e conectadas à Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira, em muito melhorando a topologia, o grau de redundância, a exatidão e precisão da RGFB.
- ii** Refinar e estender a Linha de Calibração Gravimétrica de Agulhas Negras, mediante a realização de medições absolutas da gravidade com o padrão primário mais preciso (o FG-5 #223) em suas estações inicial (sala 30, MAST, 25 m acima do nível médio do mar) e final (Almoxarifado de Furnas/Eletróbrás, 2.510 m acima do nível médio do mar). Assim estendida, a Linha de Calibração de Agulhas Negras permitirá um maior intervalo de calibração de gravímetros relativos no Brasil. As demais estações intermediárias da Linha não serão ocupadas com o FG-5 #223, dado que suas condições logísticas são precárias, acarretando grande risco à integridade deste gravímetro absoluto. Ao invés, a reocupação será conduzida repetindo-se as medições com o gravímetro A-10 #011, uma ordem de grandeza menos exata e preciso, porém mais robusto e apropriado a medições em ambientes externos em condições não laboratoriais. Todas as estações obterão novas coordenadas geodésicas resultantes de longas sessões estáticas GNSS submetidas à técnica de Posicionamento por Ponto Preciso preconizada pelo IBGE. Os gradientes verticais da gravidade local em cada estação da Linha de Calibração serão medidos com os gravímetros relativos digitais Scintrex CG-5 e mesclados aos antigos valores medidos com os gravímetros analógicos LaCoste & Romberg segundo a ponderação adequada, baseada no inverso de suas variâncias; e
- iii** Estudar a morfologia do campo da gravidade no campus do INMETRO em Xerém (RJ), mormente em seus Laboratórios de Força e Pressão, de Massa, de Viscosidade e Vazão, de Eletromagnetismo e de Vibrações e Telecomunicações, que demandam pelo conhecimento do valor local da aceleração da gravidade e de seu gradiente vertical. Tal parceria é imprescindível para o reconhecimento pelo

Inmetro da competência do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional em realizar a grandeza *gravidade* no Brasil. Essa acreditação é parte de uma postulação à outorga de Laboratório Primário da grandeza no País, o que nos permitirá participar das Comparações Chaves internacionais em igualdade com outros NMI¹ e DI² aderentes à Convenção do Metro, quer no âmbito do Sistema Interamericano de Metrologia, quer aquelas promovidas pela Associação Internacional de Geodésia e Geofísica. O estudo detalhado do campo da gravidade no campus do Inmetro em Xerém (RJ) permitirá conhecer em detalhe sua morfologia e como esta se altera ao se movimentar grandes massas naqueles laboratórios, ou em seu entorno, onde se realizam grandezas nas quais o valor da aceleração (campo) da gravidade local participa de suas relações constitutivas. Avaliações deste tipo são recomendadas e já foram realizadas em NMIs de vários Países Centrais como o NIST nos EE-UU, METAS na Suíça, PTB na Alemanha, BIPM, na França e KRISS na Coreia do Sul.

Portanto, constituem **metas específicas** do projeto, a serem alcançadas no período 2017 – 2021:

- 1 Ocupar as nove estações gravimétricas absolutas implantadas no período 1989 – 1992 pela Universidade de Hanôver e pelo NOAA no Cone Sul;
- 2 Implantar anualmente ao menos 12 novas estações gravimétricas absolutas no País – incluídas as estratégicas Ilhas Oceânicas e Antártica –, bem como conectá-las à Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira. Realizar medições precisas dos gradientes verticais da gravidade (GVG) em cada um desses sítios absolutos;
- 3 Executar intercomparações entre os gravímetros absolutos – padrões nacionais primários de gravidade – A-10 #011 e FG-5 #223 em diferentes latitudes no Brasil, visando estabelecer a compatibilidade de suas escalas e seus *offsets* (“erros de nulo”);
- 4 Refinar e estender a Linha de Calibração Gravimétrica de Agulhas Negras, melhorando sua ligação à RGFB, desta feita utilizando posicionamento GNSS muito preciso das estações de calibração e medições absolutas mais exatas e precisas nas estações terminais. Calibrar os gravímetros relativos do Observatório Nacional ao longo da LCGAN em 2017 e 2019;
- 5 Em parceria com o Inmetro, estudar a morfologia do campo da gravidade no campus de Xerém (RJ) deste NMI no período 2017 – 2019, possibilitando a realização de grandezas em diversos laboratórios da instituição que exigem o conhecimento preciso da aceleração da gravidade local em variados níveis de referência (altitudes) laboratoriais. Redigir e submeter um relatório de projeto e um artigo científico conjunto com colegas do Inmetro;
- 6 Quantificar e reduzir ao mínimo a incerteza propagada pelas determinações gravimétricas absolutas e relativas. Redigir e pautar-se por este protocolo técnico-científico. Elaborar e validar um conjunto de procedimentos técnico-científicos abrangendo desde a medição da gravidade local até a realização de

¹ NMI – *National Metrology Institute*, Instituto Metrológico Nacional

² DI – *Designated Institute*, Laboratório Primário (obrigatoriamente designado pelo NMI)

padrões metrológicos onde o conhecimento da aceleração (campo) da gravidade participa dessa realização;

- 7 A partir do acervo de novos dados gravimétricos absolutos e relativos e conhecendo-se o gradiente vertical da gravidade nestes sítios, executar um novo ajustamento da Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira, vinculando-a totalmente ao *datum* absoluto no País. Calcular e realizar a comparação de coeficientes lineares de escala de gravímetros relativos Scintrex e LaCoste & Romberg que atuam na RGFB com aqueles obtidos sobre a Linha de Calibração;
- 8 Redigir o Manual da Qualidade do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional. Submetê-lo, bem como seus procedimentos técnico-científicos a auditorias internas e externas, validar as planilhas de cálculo de incertezas e solicitar ao Inmetro a acreditação RBC & RBLE do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional.

Redes Magnéticas

Na área de geofísica, as pioneiras redes nacionais de referência-Rede Magnética Brasileira, criada em 1915 e a Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira- RGFB, organizada em 1978 – agregaram conhecimento ao conjunto crescente de estações de alta precisão. A abrangência nacional, sempre presente nos serviços e pesquisas em geomagnetismo, gravimetria, geotermia e sismologia, continua avançando em diferentes áreas de atuação. O Observatório Nacional é uma instituição pioneira na realização de medidas sismológicas no país, iniciadas na década de 1890 e conserva desde 1915 a estação sismográfica de RDJ no campus do ON no Rio de Janeiro. Em 2008, com o auxílio da Petrobras, o ON iniciou a implantação de uma Rede Sismográfica abrangendo o Sul e o Sudeste Brasileiro – RSIS (www.rsis.on.br) que é hoje parte da Rede Sismográfica Brasileira (www.rsbr.gov.br).

As redes geofísicas otimizam as atividades de coleta, processamento, gestão e disseminação dos dados oriundos dos monitoramentos de fenômenos geofísicos no Brasil. Com a implantação, manutenção e ampliação das redes geofísicas, o ON vem consolidando seu papel como centro de referência de dados geofísicos. Essas redes mantêm forte interação com redes congêneres nacionais e atende demandas estratégicas do setor produtivo. São informações básicas para levantamentos geofísicos e expansão do conhecimento geológico do país, com benefícios ao conhecimento 1) da crosta e manto terrestre, 2) das mudanças no geoide e na evolução tectônica do planeta, 3) das variações do campo magnético terrestre do clima espacial, 4) do monitoramento da atividade sísmica, das ameaças sísmicas e tremores registrados no país, 5) nas pesquisas para recursos minerais e energéticos, 6) em estudos para água subterrânea e meio ambiente.

Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil – RSIS

A RSIS é composta por 19 estações sismográficas de alto desempenho distribuídas em localidades que cobrem o litoral sul - sudeste do país e nos arquipélagos de Abrolhos e Trindade. A RSIS integra a Rede Sismográfica Brasileira – RSBR, conjunto de 80 estações sismográficas, rede cooperativa que envolve a USP, a UnB e UFRN, além do ON. Os dados sismológicos da RSBR são transmitidos em tempo real e são armazenados no ON, que mantém o Portal da RSBR (www.rsbr.gov.br).

São necessários recursos para manutenção das estações e para implantação de seis sismógrafos de fundo oceânico (OBS) no Atlântico Sul Brasileiro. O projeto conta com apoio do Serviço Geológico do Brasil – CPRM.

Meta 1. Manter em operação contínua as 19 estações sismográficas do Sul e Sudeste, de responsabilidade do ON, assegurando recepção de dados em tempo real destas estações e demais estações da Rede Sismográfica Brasileira.

Meta 2. Manter e atualizar o Portal da Rede Sismográfica Brasileira (www.rsbr.gov.br) e conjunto de servidores e storages, armazenando de forma segura todos os dados sismológicos obtidos no país.

Meta 3. Expandir o monitoramento da atividade sísmica para o Oceano Atlântico, com a instalação de até 6 sismógrafos de fundo oceânico (OBS).

Meta 4. Realizar estudos e pesquisas com os dados sismológicos da Rede Sismográfica Brasileira.

Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGFB

Compreende 565 estações gravimétricas de primeira ordem implantadas em todo o território brasileiro – incluindo ilhas oceânicas – e que servem de referência para todos os levantamentos gravimétricos realizados no país. Instituições acadêmicas e o Sistema SENAI, empresas estatais e do setor privado de mineração, exploração de hidrocarbonetos, agências de regulação e laboratórios metrológicos demandam o conhecimento exato e preciso da aceleração da gravidade local em todo o País. Sem dúvida, a Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira constitui ainda a mais destacada contribuição do Observatório Nacional à Gravimetria, seguida pela Linha de Calibração Gravimétrica de Agulhas Negras. Este acervo de referência permite a execução no País de numerosas aplicações em geodésia, geofísica e metrologia de força, pressão, viscosidade e vazão. Conquanto sejam importantes os imediatos aspectos econômicos benéficos à sociedade brasileira, o adensamento da RGFB permite a realização no País de pesquisa avançada tal como a construção de um Geóide Gravimétrico, a definição adequada de altitudes ortométricas no Brasil e de números geopotenciais e a modernização do *datum* vertical brasileiro. A perseverança por parte do ON de investimento em gravimetria em geral

e, especificamente, na RGFB somente trará mais reconhecimento e prestígio ao Instituto. Mormente alcançando-se a acreditação do Laboratório de Gravimetria e a maturação dos esforços em gravimetria absoluta. O estudo global e o monitoramento do campo da gravidade terrestre é um dos observáveis físicos recomendados pelas Nações Unidas via Associação Internacional de Geodésia e seu Sistema de Observação: o Sistema de Observação Geodésica Global. A montagem de redes de estações gravimétricas absolutas em toda a Terra é fortemente enfatizada e, no Brasil, o Observatório Nacional foi pioneiro e deveria atuar para manter esse protagonismo alocando recursos financeiros adequados. Em escopo ainda mais abrangente, desde 2015, a NASA vem prospectando instituições parceiras brasileiras que se disponham a atuar em geodésia espacial, além do INPE. A NASA se compromete a fornecer equipamentos e treinamentos, enquanto que aos brasileiros cumpriria operar tais equipamentos e mantê-los. Ao menos um observatório completo será montado em território brasileiro em área não inferior a 8 alqueires. Gravimetria absoluta, o monitoramento de marés terrestres e auscultação sísmica são atividades demandadas e pelas quais o ON poderia se responsabilizar e auferir o respectivo crédito científico, absorvendo novas tecnologias, treinando seus pesquisadores e tecnólogos e formando pessoal atualizado com os mais modernos sensores e softwares de aquisição e redução de dados. Metrologia da gravidade e integração de esforços em Sistemas Globais de Observação da Terra têm sido propostos por instituições congêneres ao ON, sediadas em países BRICS. Infelizmente, o Brasil é o país do bloco mais atrasado nesses temas e o que neles menos investe. Não obstante, o Observatório Nacional, via seu Laboratório de Gravimetria, deve participar desses esforços e salvaguardar protagonismo e relevância institucional em pleno século XXI. Finalmente, deve ser assegurada a manutenção regular do Laboratório de Gravimetria e da RGFB. Vários de seus marcos de referência são vandalizados e até mesmo destruídos com alguma frequência. Além disso, novas estações de referência são necessárias à medida que novas fronteiras econômicas se abrem no interior do País.

Rede integrada de Observatórios Magnéticos do Brasil

Observatórios magnéticos são fundamentais no monitoramento das variações temporais do campo geomagnético. O Brasil possui três observatórios magnéticos: Vassouras (VSS), a 120 km do Rio de Janeiro, Tatuoca (TTB), uma ilha próxima a Belém (Pará), e Pantanal (PNL- Mato Grosso) e um observatório em construção (Tefé - Amazônia). O Observatório de Vassouras opera quase sem interrupção desde 1915, sendo um dos mais antigos do mundo. Essa longa série histórica de dados geomagnéticos coloca o Brasil em posição de destaque no cenário mundial. As estações de repetição são fundamentais para complementar os dados dos observatórios magnéticos. As estações magnéticas no

Brasil devem ser revisitadas periodicamente para o monitoramento do campo geomagnético do núcleo e elaboração dos modelos globais.

Os observatórios magnéticos do Brasil necessitam de modernizações nos equipamentos, adequações na infraestrutura e transmissão de dados em tempo real para multiusuários. Dados registrados nos observatórios magnéticos são empregados tanto em estudos práticos quanto teóricos. Uma boa qualidade desses dados assegura o desenvolvimento de pesquisas tanto aplicadas quanto teóricas em geomagnetismo.

Uma grande contribuição deste projeto para o Brasil é a inclusão dos observatórios brasileiros na rede internacional de observatórios magnéticos (INTERMAGNET). Essa inclusão abre novas oportunidades de colaborações internacionais entre o Brasil e outros países da Europa, como França e Alemanha. Atualmente, encontra-se em andamento uma cooperação internacional com o GFZ, Centro de Geociências de Potsdam – Alemanha para modernizações nos observatórios de Vassouras e Tatuoca.

Este projeto proporcionará um salto qualitativo no desenvolvimento e evolução de várias pesquisas científicas no Brasil: (i) evolução temporal e origem da Anomalia Magnética do Atlântico Sul; (ii) características e efeitos das tempestades magnéticas na região do Eletrojato Equatorial e Anomalia do Atlântico Sul, no Brasil; (iii) contribuição para pesquisas sobre o clima espacial e (iv) aplicações na indústria de petróleo.

Meta 1. Modernização dos observatórios magnéticos de Vassouras, Tatuoca e Pantanal.

Meta 2. Inclusão de observatórios magnéticos brasileiros na rede internacional de observatórios magnéticos (INTERMAGNET).

Meta 3. Construção de dois novos observatórios magnéticos no território nacional.

Meta 4. Construção de um banco de dados dos observatórios e estações magnéticas brasileiras no Observatório Nacional.

Meta 5. Reocupação de 60 estações magnéticas no Brasil com atualização das medidas magnéticas locais.

Meta 6. Divulgação do tema “observatórios magnéticos” para o público leigo

Laboratório Multiusuário “Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil” - PEG-Br

O projeto atual visa assegurar a continuidade do “Laboratório Multiusuário Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil” - PEG-Br (www.pegbr.on.br) - um repositório de mais de 500 equipamentos geofísicos implantado no Observatório Nacional com recursos da Petrobras - para dar suporte instrumental e operacional a projetos de investigação científica e tecnológica desenvolvido por universidades e instituições de pesquisas brasileiras, que visem ampliar o conhecimento geológico e geofísico do território brasileiro.

Inaugurado em 2009, o PEG-Br apresenta atuação crescente na formação de pessoal qualificado para a área de geociências, com abrangência e capilaridade nacional, já tendo atendido mais de 100 projetos de 30 pesquisadores pertencentes a 13 programas de Pós-graduação das universidades e instituições brasileiras. O PEG-Br é único no país, pioneiro na América Latina e só possui similares de sucesso nos países centrais.

O PEG-BR é uma infraestrutura já implantada, que otimiza a aquisição, manutenção, desenvolvimento e armazenamento adequado de equipamentos geofísicos. Tornou possível a realização levantamentos geofísicos de larga escala no país e uso em colaborações internacionais que extrapolam o território brasileiro;

Os dados são tornados públicos após período de confidencialidade, permitindo novos processamentos e interpretações por grupos de pesquisadores diversos. A proposta do PEG-Br, ao oferecer suporte instrumental e armazenar e tornar público dados geofísicos, constitui ferramenta essencial para o crescimento e consolidação da pesquisa científica na área de geociências no país. O PEG-Br contará com apoio da FINEP para a sua manutenção e ampliação nos próximos 3-5 anos.

Meta 1. Manter operacional todos os equipamentos geofísicos do acervo do PEG-Br.

Meta 2. Manter banco de dados e disponibilizar para a comunidade científica o acervo de dados geofísicos obtidos com os equipamentos do PEG-Br.

Meta 3. Adquirir novos equipamentos geofísicos para complementar acervo do PEG-Br

Astronomia

A Astrofísica é uma ciência que tem avançado significativamente nos últimos anos e esta tem como um de seus grandes objetivos responder a questões bastante amplas tais como: a origem e evolução do Universo; a origem e composição da energia escura; a origem e evolução das galáxias; a formação e evolução quimo-dinâmica da nossa Galáxia, a Via Láctea, entre outros. Grandes avanços também têm sido alcançados recentemente na área da descoberta e caracterização de planetas externos ao Sistema Solar (exoplanetas), com vistas à compreensão da importante problema de formação planetária, que se conecta de uma forma mais geral com a formação estelar que acontece formalmente em todas as galáxias.

Reconhece-se hoje uma forte tendência que leva a transformação da Astrofísica em uma ciência que é cada vez mais guiada por um enorme contingente de dados astronômicos provenientes de observações sistemáticas obtidas a partir instrumentos poderosos acoplados a telescópios dedicados, constituindo os chamados “Levantamentos Astronômicos” ou “Surveys”. Esta mudança de paradigma na Astronomia deve-se em parte a uma evolução rápida na área instrumental, acoplada à possibilidade cada dia maior de

se processar cubos enormes de dados em computadores cada vez mais rápidos, além de, é claro, se poder hoje em dia comunicar e transferir dados em altas velocidades. Este conjunto de condições tem propiciado o avanço rápido nas colaborações internacionais envolvendo astrônomos que se associam formalmente para realizar levantamentos astronômicos diversos, tanto espectroscópicos quanto fotométricos, cujos dados serão cruciais para se responder as grandes questões científicas.

Esta mudança de paradigma traz, entretanto, algumas questões importantes a serem resolvidas tais como, o armazenamento em longo prazo e o tratamento de tais dados, a manipulação dos dados para confronto com simulações e modelos, e, a formação de pessoal com o conjunto de talentos necessários para uma análise competente e rápida dos dados. Neste contexto, o Observatório Nacional encontra-se bem posicionado a partir de experiências adquiridas com participações em levantamentos passados e em andamento (por exemplo, o Sloan Digital Sky Survey SDSS- III e IV) e tem se preparado para lidar com a enorme quantidade e diversidade dos dados provenientes de levantamentos astronômicos.

A seguir apresentamos os projetos estruturantes da Astronomia no Observatório Nacional ambos ligados a levantamentos astronômicos que geram um enorme volume de dados: 1) o centro de Dados do Levantamento Espectrofotométrico JPAS e 2) o projeto ASTROSOFT.

Centro de Dados do Levantamento Espectrofotométrico JPAS

O projeto objetiva a expansão do Centro de Dados Multiusuários do ON para contemplar a armazenagem e o processamento de dados do Levantamento Espectrofotométrico JPAS. Este pretende tornar-se o maior levantamento tridimensional do céu do hemisfério Norte já realizado e, com sua continuação (Projeto S-MAPS), do Universo inteiro, a profundidades de mais de 9 bilhões de anos-luz da Terra.

No que diz respeito à armazenagem de dados, a metodologia a ser utilizada está diretamente associada ao trabalho de redução básica e secundária dos dados obtidos no levantamento espectrofotométrico, acordada entre os gestores e usuários da colaboração JPAS. A redução básica será fornecida pelo Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA), na Espanha, com espelhos de dados no Rio de Janeiro (ON) e em São Paulo (IAG/USP) e consiste na produção de catálogos de redshifts fotométricos e de imagens calibradas fotometricamente. A redução secundária está diretamente associada aos softwares que estão atualmente sendo desenvolvidos pelos grupos de trabalho científico do projeto. Há cinco grandes grupos de trabalho, nominalmente: Evolução Galáctica, Objetos Transientes, Cosmologia Observacional, Cosmologia Teórica e Física Fundamental e Estrelas/Objetos Compactos.

O Levantamento Espectrofotométrico JPAS é objeto do Projeto Estruturante PAU-BRASIL (<http://j-pas.org>), definido no Plano Diretor 2011-2015 do ON, que já cumpriu as metas de gerenciamento das etapas de design e construção da instrumentação dos dois telescópios dedicados ao tema e vem desenvolvendo softwares para armazenagem, processamento e uso dos dados gerados. No

País, esse projeto conta com o apoio e financiamento do MCTI, FINEP, Observatório Nacional, FAPERJ e FAPESP.

- Meta 1. Implantação da estrutura física do CD-JPAS, na estrutura do Centro de Dados Multiusuário do ON, para contemplar a armazenagem e o processamento de dados do Levantamento Espectrofotométrico JPAS.
- Meta 2. (Re)-Produção de cubos de dados (datacubes) de imagem para os projetos J-PAS, J-PLUS e S-PLUS. Cubos de dados serão produzidos para cada frame de observação. Juntamente com as imagens os cubos de dados conterão os mapas de peso, máscaras de imagem, catálogos e gráficos de validação.
- Meta 3. Produção de catálogos de redshifts fotométricos e em imagens calibradas fotometricamente como espelho de dados do Levantamento Espectrofotométrico JPAS produzido pelo Centro de Estudios de Fisica del Cosmos de Aragón (CEFCA).
- Meta 4. Produzir e manter interface de acesso aos produtos finais para a comunidade astronômica brasileira e para o público internacional.
- Meta 5. Processamento dos dados gerados no levantamento, com o emprego dos softwares que estão atualmente sendo desenvolvidos pelos grupos científicos temáticos do projeto, formados por pesquisadores do ON e do IAG/USP.
- Meta 6. Suporte à participação brasileira em outros levantamentos astronômicos que gerem grandes volumes de dados tais como EUCLID e eROSITA.
- Meta 7. Publicações científicas e formação de pesquisadores nos cursos de pós-graduação das instituições brasileiras.

ASTROSOFT II

O objetivo do projeto é o de apoiar os pesquisadores brasileiros que participam dos Grupos de Participação (*Brazilian Participation Group - BPG*) do *Sloan Digital Sky Survey - SDSS* (BPG-SDSS), *Dark Energy Survey - DES* (DES-Brazil) e *Large Synoptic Survey Telescope - LSST* (BPG-LSST) na análise científica do grande e variado conjunto de dados gerados pelos dois primeiros levantamentos, já em andamento, proporcionando infraestrutura de hardware e software adequada para esta tarefa. Igualmente importante é apoiar a preparação do grupo BPG-LSST usando os dados do DES e simulações para analisar a escalabilidade de metodologias desenvolvidas para o DES. Isto é preciso para lidar com o grande desafio que representa o LSST.

Para permitir aos pesquisadores brasileiros usufruírem de forma eficiente o grande volume de dados sendo produzidos por grandes levantamentos astronômicos mencionados acima, o Laboratório

Interinstitucional de e-Astronomia (LIInEA) vem desenvolvendo ao longo da última década um complexo software conhecido como por DES Science Portal. O portal é um sistema baseado na web e integrado a um banco de dados administrativo que permite o gerenciamento e a análise de grandes volumes de dados de forma transparente para o usuário. É uma tecnologia inovadora e singular desenvolvida ao longo dos últimos 10 anos pela equipe brasileira e revisto anualmente por um painel internacional. Versões do sistema já existem em funcionamento em diversas instituições como: 1- no *Cerro Tololo Inter-american Observatory* (CTIO) usado há três anos para avaliação da qualidade de imagens em tempo real obtidas com a câmera do levantamento DES (DECam); 2- no Fermilab operando há mais de dois anos, e acessado por mais de 190 usuários para a visualização das imagens e catálogos produzidos pelo *National Center for Supercomputing Applications* - NCSA; 3- no LIInEA usado para a produção de catálogos científicos, que por sua vez alimentam workflows científicos.

O grande benefício do portal é blindar o usuário das dificuldades de movimentar os dados, abrigar algoritmos científicos com processamento paralelizado para otimizar o desempenho, registrar os processos e as configurações usadas permitindo desta forma reproduzir a qualquer momento, resultados obtidos. Estas são as principais características que tornam o sistema fundamental para a eficiente exploração científica da grande massa de dados que são geradas por levantamentos fotométricos como o DES e mais ainda pelo LSST previsto para iniciar as observações em 2019-2020.

Só na preparação de catálogos que possam ser usados em análises estatísticas é necessário executar uma dezena de pipelines que para o levantamento DES consome mais de 24 horas de processamento num cluster de 1000 núcleos. Entre as análises temos: 1- a identificação de objetos do sistema solar e predição de ocultações para esses objetos; 2- o estudo da estrutura da Via Láctea a partir de dados fotométricos (DES) e espectroscópicos (SDSS); 3- censo de galáxias anãs na nossa vizinhança como teste do modelo de formação hierárquica de estruturas no Universo composto de matéria escura fria; 4- estudo da evolução de galáxias usando dados de fotometria (DES) para estudar o Universo jovem e cubos de dados para analisar a estrutura das galáxias no Universo local (MaNGA); 5- identificação de aglomerados de galáxias (DES) e a evolução com redshift da função de suas massas; 6- a distribuição de galáxias em grande escala (DES, SDSS); 7- a estimativa de parâmetros cosmológicos que descrevem as propriedades da energia escura. Toda esta atividade é feita em paralelo e por diferentes grupos.

Meta 1. Migração para o NCSA – o objetivo é transferir para o NCSA toda a infraestrutura de produção de catálogos usufruindo da capacidade de processamento oferecido pelo supercomputador Blue Waters e a proximidade com os dados.

Meta 2. Science Server – disponibilizar este serviço para uso da colaboração para distribuição dos dados acumulados nos três anos de observação, fazendo a validação dos mesmos e distribuindo para comunidade astronômica internacional a partir de 2017.

Meta 3. Integração de novos workflows – a disponibilização dentro da infraestrutura do portal de workflows para a modelagem da estrutura da Via Láctea, medidas da escala de BAOs, identificação de aglomerados de galáxias entre diversos outros.

Meta 4. Permitir o aumento de usuários e do volume de dados a serem processados capitalizando em diferentes ambientes de processamento como o centro do LIneA, o supercomputador Santos Dumont, *Open Science Grid* e *Blue Waters* ao qual temos acesso via colaboração internacional.

CONCLUSÃO

O Observatório Nacional, durante o ano de 2016, trabalhou durante meses na elaboração do PDU 2017-2021 com o envolvimento de todo o seu corpo técnico e administrativo, resultando neste documento que representa o consenso de suas lideranças científicas sobre os objetivos e metas institucionais que devem ser perseguidas para o crescimento institucional, em cada área de atuação, durante os próximos cinco anos.

Na área de Astronomia e Astrofísica destaca-se a participação, através de colaborações internacionais, em grandes levantamentos astronômicos que produzem conjuntos de dados de alta qualidade e que permitem o estudo detalhado dos grandes temas atuais da astronomia como o entendimento da natureza da energia escura, a formação de galáxias, a composição química das estrelas, a busca por exoplanetas e também o fortalecimento da área de ciências planetárias com a plena operação do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica.

Na área de Geofísica serão empenhados esforços para a implantação do Laboratório de Paleomagnetismo, para a recuperação dos Observatórios de Vassouras, Tatuoca e Pantanal e sua inserção na rede mundial de laboratórios magnéticos, para a acreditação junto ao INMETRO dos laboratórios de sensores magnéticos e de Gravimetria como laboratórios de referência nestas áreas, para a consolidação das redes sismográficas e gravimétricas brasileiras e do Laboratório Multiusuário “Pool de Equipamentos Geofísicos” e para a ampliação de parcerias nacionais e internacionais com instituições de pesquisa e com as empresas de petróleo e mineração visando ampliar o conhecimento geológico e geofísico do território brasileiro.

Na área de Tempo e Frequência se pretende atualizar o sistema de intercomparação dos relógios atômicos visando atingir uma resolução de femtosegundo, aperfeiçoar as Redes de Carimbo de Tempo e de Sincronismo, e aperfeiçoar os métodos de calibração, garantindo a missão do ON de gerar, manter e disseminar a Hora Legal Brasileira.

Na área de formação de recursos humanos se pretende uma maior internacionalização das pós-graduações em Astronomia e Geofísica, a nucleação de um Centro Internacional de referência em Astronomia, e um aumento das atividades de divulgação científica visando estudantes do ensino médio e fundamental e para a sociedade em geral.

Vislumbramos, entretanto duas sérias ameaças que podem comprometer este planejamento: diminuição do quadro de servidores por aposentadorias e não recomposição por novas contratações e diminuição do orçamento anual, frustrando uma modernização dos equipamentos e limitando a capacidade do ON de perseguir as metas institucionais aqui listadas. Esperamos, porém que estes problemas sejam passageiros e que possamos executar plenamente o Plano Diretor 2017-2021.

		Painel de Contribuição ON														
		01			02		03		05							
		Brasil na fronteira da produção do conhecimento			Popularização da ciência		Estímulo à inovação e competitividade		Desenvolvimento tecnológico em temas estratégicos							
Objetivos Estratégicos do MCTIC	06		07		08		09		12		14		15		18	
	Promover interação entre ambientes científicos e tecnológicos e setor produtivo		Garantir o desenvolvimento de pessoas em CTIC		Incentivar investimentos privados em CTIC		Fomentar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação		Promover a inovação de processos, produtos e serviços		Ampliar e assegurar a manutenção da infraestrutura de CTIC		Fortalecer parcerias nacionais e internacionais		Estruturar a gestão do conhecimento	
Objetivos Setoriais	01, 02, 03, 06, 07, 08, 09, 12, 14, 15, 18		01, 03, 05, 06, 08, 09, 14, 15		01, 02, 03, 06, 07, 09, 15, 18		01, 03, 05, 06, 08, 09, 12, 15		01, 03, 05, 06, 08, 09, 12, 15		01, 03, 05, 06, 08, 09, 12, 15		01, 03, 05, 06, 08, 09, 12, 15			
	Promoção da pesquisa científica básica e tecnológica		Modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I		Formação, atração e fixação de recursos humanos		Promoção da inovação tecnológica nas empresas		Promover o desenvolvimento do tema estratégico Energia		Promover o desenvolvimento do tema estratégico Biomás e Bioeconomia					
Indicadores e Metas Setoriais	<ul style="list-style-type: none"> IPUB - Índice de Publicações IGPUB - Índice Geral de Publicações PPACI - Programas, Projetos e Ações de Cooperação Internacional PPACN - Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional PPBD - Projetos de Pesquisa Básica Desenvolvida IDCT - Índice de Divulgação Científica e Tecnológica IIS - Indicador de Inclusão Social 		<ul style="list-style-type: none"> IMG - Índice de Medidas Geomagnéticas Índice de Execução Geral do Programa "Infraestrutura de Pesquisas" Índice de Execução Geral do Programa "Metrologia em Tempo e Frequência" Índice de Execução Geral do Programa "Astronomia" 		<ul style="list-style-type: none"> IDOT - Índice de Orientação de Dissertações e Teses Defendidas PD - Número de Pós-Docs 		<ul style="list-style-type: none"> IPS - Indicador de Produtos e Serviços Índice de Execução Geral do Programa "Produção, proteção e transferência do conhecimento" Índice de Execução Geral do Programa "Metrologia em Tempo e Frequência" Índice de Execução Geral do Programa "Geologia" 		<ul style="list-style-type: none"> Índice de Execução Geral do Programa "Petróleo, gás e carvão mineral" 		<ul style="list-style-type: none"> Índice de Execução Geral do Programa "Amazônia" Índice de Execução Geral do Programa "Semiárido e Caatinga" 					
	Iniciativas Setoriais	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação da cooperação internacional: <ul style="list-style-type: none"> Participação em programas de observações em grandes telescópios e satélites internacionais através de colaboração em projetos internacionais e pedidos de tempo realizados por pesquisadores Ampliação e consolidação da cooperação internacional, buscando capacitar pesquisadores e formalizar as parcerias institucionais P&D nos institutos de pesquisa do MCTIC: <ul style="list-style-type: none"> Desenvolver e Liderar Projetos Relevantes de P&D na Área de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia Nuclear a criação no ON de um Centro de internacional de referência em Astronomia, em cooperação com instituições nacionais e internacionais Consolidação e ampliação da oferta de produtos e serviços nas áreas de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia Consolidar a operação do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica (OASI) - Projeto IMPACTON Caracterização Geofísica do Território Brasileiro Estudo do Campo Geomagnético Apoio a projetos e eventos de divulgação e de educação científica, tecnológica e de inovação <ul style="list-style-type: none"> Oferecer cursos e atividades de divulgação científica das áreas de atividades do ON, para estudantes de nível médio e fundamental e para a sociedade em geral Metrologia em Tempo e Frequência: <ul style="list-style-type: none"> Geração, Conservação e Disseminação da Hora Legal Brasileira Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Metrologia Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional Redes Geofísicas: <ul style="list-style-type: none"> Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil - RSIS Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGF Rede Integrada de Observatórios Magnéticos Laboratório Multiusuário "Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil" - PEG-BR Astronomia: <ul style="list-style-type: none"> Centro de Dados do Levantamento Espectrofotométrico J-PAS ASTROSOFT II 		<ul style="list-style-type: none"> Infraestrutura de pesquisa: <ul style="list-style-type: none"> Disseminação da Grandeza Tempo e Frequência Aperfeiçoamento da Rastreabilidade Nacional e Internacional em Tempo e Frequência Ampliação das atividades da metrologia de tempo e frequência, de acordo com a designação do INMETRO Realizar estudos metrologiais empregando Pente de Frequência ótica Pesquisa e Desenvolvimento em Metrologia e Instrumentação Geofísica Adequar as instalações físicas às necessidades do ON Metrologia em Tempo e Frequência: <ul style="list-style-type: none"> Geração, Conservação e Disseminação da Hora Legal Brasileira Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Metrologia Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional Redes Geofísicas: <ul style="list-style-type: none"> Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil - RSIS Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGF Rede Integrada de Observatórios Magnéticos Laboratório Multiusuário "Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil" - PEG-BR Astronomia: <ul style="list-style-type: none"> Centro de Dados do Levantamento Espectrofotométrico J-PAS ASTROSOFT II 		<ul style="list-style-type: none"> Formação, capacitação e fixação de recursos humanos para C,T&I: <ul style="list-style-type: none"> Melhorar o nível das Cursos de Pós-Graduação em Astronomia e Geofísica Treinamento e Aperfeiçoamento de Tecnólogos/Técnicos em metrologia de tempo e frequência Treinamento e capacitação de pessoal externo Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Metrologia Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional Redes Geofísicas: <ul style="list-style-type: none"> Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil - RSIS Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGF Rede Integrada de Observatórios Magnéticos Laboratório Multiusuário "Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil" - PEG-BR Astronomia: <ul style="list-style-type: none"> Centro de Dados do Levantamento Espectrofotométrico J-PAS ASTROSOFT II 		<ul style="list-style-type: none"> Produção, proteção e transferência do conhecimento: <ul style="list-style-type: none"> Dinamizar o Desenvolvimento e Inovação no ON Melhoria dos indicadores de Inovação no ON Apoio às atividades de Inovação tecnológica em parceria com empresas Metrologia em Tempo e Frequência: <ul style="list-style-type: none"> Geração, Conservação e Disseminação da Hora Legal Brasileira Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Metrologia Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional Redes Geofísicas: <ul style="list-style-type: none"> Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil - RSIS Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGF Rede Integrada de Observatórios Magnéticos Laboratório Multiusuário "Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil" - PEG-BR 		<ul style="list-style-type: none"> Petróleo, gás e carvão mineral: <ul style="list-style-type: none"> Caracterização geofísica de bacias sedimentares para exploração de petróleo e gás Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Metrologia Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional Redes Geofísicas: <ul style="list-style-type: none"> Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil - RSIS Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGF Rede Integrada de Observatórios Magnéticos Laboratório Multiusuário "Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil" - PEG-BR 		<ul style="list-style-type: none"> Amazônia: <ul style="list-style-type: none"> Caracterização Geofísica da Região Amazônica Semiárido e Caatinga: <ul style="list-style-type: none"> Colaborar com ações de desenvolvimento sustentável e preservação do ecossistema caatinga na área do Observatório Astronômico de Itaparica -OASI (Itacuruba - PE) Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Metrologia Geofísica: <ul style="list-style-type: none"> Geomagnetismo: Implantação de infraestrutura para medidas de Paleomagnetismo, Magnetismo de Rochas e Metrologia Geomagnética Gravimetria: Metrologia da Gravidade no Brasil - Acreditação do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional Redes Geofísicas: <ul style="list-style-type: none"> Rede Sismográfica do Sul e Sudeste do Brasil - RSIS Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGF Rede Integrada de Observatórios Magnéticos Laboratório Multiusuário "Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil" - PEG-BR 				

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

DNA do ON

Área primária de atuação

O ON tem três áreas de atuação primárias: Astronomia, Geofísica e Tempo e frequência:

Astronomia (total 18 pesquisadores):

Na **Astronomia** participa através de parcerias nacionais e internacionais de grandes levantamentos astronômicos que permitem a execução de projetos na fronteira do conhecimento, tais como os dedicados ao estudo da origem e evolução do Universo, da natureza da energia e da matéria escura, da origem e evolução das galáxias, da composição química das estrelas e o estudo de sistemas planetários e Exoplanetas:

- **Cosmologia** [3] pesquisadores (Jailson Alcaniz, Armando Bernui, Flavio Irineu), [3] projetos em andamento
- **Astrofísica Extragaláctica** [4] pesquisadores (Eduardo Telles, Renato Dupke, Roderik Overzier, Ricardo Ogando), [9] projetos em andamento
- **Astrofísica Estelar e Galáctica** [4] pesquisadores (Cláudio Pereira, Marcelo Borges, Simone Daflon, Wladimir Ortega), [7] projetos em andamento
- **Ciências Planetárias** [3] pesquisadores (Daniela Lazzaro, Álvaro Candal, Jorge Carvano, Fernando Roig) e um técnico, [2] projetos em andamento
- **Astronomia Dinâmica** [2] pesquisadores (Fernando Roig, Rodney Gomes), [4] projetos em andamento
- **Astrometria** [2] pesquisadores (Julio Camargo, Carlos Veiga), [1] projetos em andamento

Geofísica (total 14 pesquisadores)

Na **Geofísica**, investiga o interior da Terra em busca de informações sobre o planeta e suas riquezas minerais. Realiza, em parceria com diversas empresas, estudos geofísicos do território brasileiro, contribuindo para a localização de minério, petróleo e gás natural, tanto no continente quanto no oceano. O ON, ao combinar diferentes métodos geofísicos, desenvolve estudos inovadores nessa área.

- **Laboratório de Geofísica Aplicada** [2] pesquisadores (Sergio Fontes, Emanuele La Terra) e 5 técnicos, [9] projetos em andamento (2 estruturantes)
- **Geomagnetismo/Estações Magnéticas** [1] pesquisador (Katia Pinheiro) e 6 técnicos, [4] projetos em andamento
- **Geomagnetismo/Metrologia** [2] pesquisadores (Luiz Benyosef e André Wiermann) e 1 técnico, [4] projetos em andamento
- **Gravimetria/Metrologia** [4] pesquisadores (Mauro de Sousa, Juarez Lourenço, Elizabeth Raymundo, Daniel Quaresma) e 3 técnicos, [3] projetos em andamento
- **Laboratório de Magnetismo de Rochas (LPMR-ON)** [2] pesquisadores (Daniel Franco, André Wiermann) e 2 técnicos, [5] projetos em andamento
- **Laboratório Petrofísica - LabPetON** [1] pesquisador (Giovanni Stael) e 3 técnicos, [4] projetos em andamento

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

- **Geotermia** [1] pesquisador (Fabio Vieira), [2] projetos em andamento
- **Sísmica** [1] pesquisador (Leandro Di Bartolo), [7] projetos em andamento
- **Geofísica Computacional** (3) pesquisadores (Cosme F.Ponte Neto, Valéria C.F. Barbosa, Vanderlei C. Oliveira Jr)

Metrologia em Tempo e Frequência (total 3 pesquisadores, 3 técnicos)

Na **grandeza metrológica Tempo** o ON é responsável pela geração, conservação e disseminação da Hora Legal Brasileira, HLB.

- **Geração, Conservação e Disseminação da HLB** [3] pesquisadores (Ricardo Carvalho, Hamilce Santos, Pedro Senna), e 3 técnicos, além de pessoal terceirizado que trabalha no Projeto de Sincronismo à Hora Legal Brasileira e Carimbo do Tempo

NECESSIDADES do ON

Situações críticas (nível 5)

Risco de vida de algum servidor ou inviabilização do instituto no curto prazo

Estruturais (manutenção ou modernização de laboratórios, equipamentos ou instalações)

- Necessidade de instalação de sistema de segurança contra incêndios.
 - Risco de vida e de perda de equipamentos.
 - Obra emergencial iniciada em dezembro de 2018 e atualmente em curso.
 - Necessidade de recursos adicionais para prosseguir o projeto em 2019.

Financeiras (limitações ou necessidades financeiras):

- Necessidade de recursos orçamentários e financeiros previstos na LOA 2019 para a manutenção da infraestrutura de funcionamento do Observatório e para cumprir compromissos assumidos.

Situações graves (nível 4)

Risco de acidente ou parada de funcionamento de alguma área do instituto

Pessoal (cargos, funções, falta de pessoal)

- Necessidade de reposição de pessoal: Corpo técnico, administrativo e de pesquisa se aposentando ou prestes a se aposentar.
 - Risco de projetos estruturantes serem interrompidos por falta de pessoal.
 - Risco de áreas-fim, como Metrologia em Tempo e Frequência ficarem sem pessoal qualificado para assumir a área.
 - Risco de áreas-chave como “Recursos Humanos”, “Financeira” e “Biblioteca”, perderem todos os servidores, passando a equipe a ser formada totalmente por empregados terceirizados.

Estruturais

- Necessidade de construir um anexo ao **Data Center** para abrigar sistema de no-breaks.

- Necessidade de construir depósito de combustível para armazenamento de óleo diesel para o gerador da Divisão da Hora.
- Necessidade de construção de sala blindada para Laboratório de Paleomagnetismo.

Situações problemáticas (nível 3)

Redução drástica de eficiência ou risco de geração de passivo

Administrativas (jurídico, regulatório, processual)

- Inexistência de setor jurídico no Instituto.
 - Dificuldade na análise de contratos, convênios e demais documentos que requerem parecer jurídico para sua tramitação.

Pessoal (cargos, funções, falta de pessoal):

- Inexistência de um setor para acompanhamento e gestão de projetos no Instituto.
 - Dificuldade para o atendimento de eventuais demandas dos órgãos financiadores e/ou identificação preliminar de problemas com o projeto.

Estruturais:

- Necessidade de reforma de auditório para permitir transmissão de seminários e aulas ao vivo.

Situações de atenção (nível 2)

Limitação da eficiência do instituto ou descumprimento de regra/obrigação

Estruturais:

- Necessidade de reforma das casas situadas na Rua General Cristino.
- Necessidade de reforma/construção de muro na Rua General Bruce a fim de evitar invasões.
- Necessidade de instalação de sistema de acessibilidade em todo o campus do ON.
- Necessidade de instalação de elevadores nos prédios da Astronomia e Geofísica
 - Não cumprimento de normas e regulações sobre acessibilidade nos edifícios públicos.
- Necessidade de melhoria do sistema de segurança do campus e prédios.
 - Risco de invasões aos prédios e áreas abertas.

Pessoal (estrutura organizacional):

- Estrutura organizacional do ON inadequada para às necessidades do ON.
 - A cadeia hierárquica existente no organograma não representa a real responsabilidade pelas atividades das respectivas áreas de atuação interna do Instituto. Divisões de atividades finalísticas subordinadas à Coordenação de Administração.

Foi enviada à DPO/MCTIC no 2º semestre de 2018 uma proposta de reestruturação, que foi encaminhada ao MPOG.

Outras situações indesejáveis (nível 1)

Outras situações não ótimas no instituto

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

CAMINHOS a SEGUIR

No Planejamento Estratégico que resultou no Plano Diretor 2017 – 2021 foram identificadas alguns projetos, metas e caminhos que deveriam ser seguidos para atingir os objetivos estratégicos institucionais:

METROLOGIA:

- Metrologia em Tempo e Frequência

Consolidação da Rede de Sincronismo à Hora Legal Brasileira e Carimbo de Tempo

- Metrologia em

Geofísica Gravimetria

Acreditação do Laboratório de

Gravimetria Geomagnetismo

Acreditação do Laboratório de Sensores Magnéticos

Implantação do Laboratório de Paleomagnetismo

GEOFÍSICA:

- Consolidação da Rede Sismográfica Brasileira

- Consolidação da Rede Geomagnética Brasileira -

Consolidação da Rede Gravimétrica Brasileira

- Laboratórios de Geofísica Aplicada: *Consolidação do Laboratório Multiusuário de Equipamentos Geofísicos e Consolidação do Laboratório de Petrofísica*

ASTRONOMIA:

- ASTROSOFT II: *Apoio ao Projeto Astrosoft e ao INCT do e-Universo: levantamentos astronômicos DES, DESI e LSST.*

- Implantação do Centro de Dados Astronômicos: Projeto J-PAS

- Consolidação do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica – OASI.

PROJETOS

Consolidação da Rede de Sincronismo à Hora Legal e Carimbo do Tempo

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Prestação de serviço ao país, gerando, mantendo e disseminando a Hora Legal Brasileira.

A Divisão Serviço da Hora (DSHO) do Observatório Nacional (ON), conforme Legislação Brasileira é a única instituição legalmente designada para Gerar, Conservar e Disseminar a Hora Legal Brasileira (HLB), bem como realizar Pesquisa e Desenvolvimento no campo da metrologia de Tempo e Frequência. Instituição Designada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), a DSHO tem como atribuição a responsabilidade pela padronização de referência nacional das grandezas de Tempo e Frequência, pela disseminação das suas

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

respectivas unidades de medida, inclusive em apoio às atividades de acreditação de laboratórios por parte do Inmetro.

Assim, a DSHO mantém sob sua guarda os padrões nacionais de tempo e frequência que são a base da Rastreabilidade Metrológica Brasileira de Tempo e Frequência.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- O Serviço da Hora Legal Brasileira está em operação contínua desde 1913 quando a Lei 2.784 estabeleceu o uso da Hora Legal no Brasil.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

- Listar o que já temos hoje
 - 7 padrões atômicos de feixe de Césio e 2 padrões atômicos de MASER de
 - Rede de Sincronismo à Hora Legal Brasileira – ReSinc/HLB
 - Rede de Carimbo do Tempo certificado à Hora Legal Brasileira – ReTemp/HLB
 - Laboratório de calibração de instrumentos que medem as grandezas Tempo e Frequência
- Listar o que faltaria
 - Pessoal científico e técnico para repor servidores que se aposentaram.
 - Obras emergenciais de melhoria da infraestrutura do prédio que abriga a Divisão da Hora.
 - Modernização dos equipamentos em fase de obsolescência.
 - Custo anual envolvido para reposição/modernização de equipamentos: R\$500.000,00
 - Investimentos em novos equipamentos/ Capital:
2 relógios de Césio: R\$600.000,00; 3 Sincronizadores de carimbo de tempo R\$450.000,00;
Servidores de sincronismo NTP e PTP R\$195.000,00; 3 servidores R\$75.000,00 Total R\$1.320.000,00
 - Investimentos em componentes/Custeio:
Módulos p/ relógios atômicos R\$250.000,00; 2 Tubos de Césio R\$400.000,00; Componentes eletrônicos R\$75.000,00; Total: 725.000,00
 - Obras de reforma/Manutenção predial: R\$400.000,00
Total Geral: R\$2.445.000,00

Acreditação do Laboratório de Gravimetria

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Prover o país de um laboratório acreditado quanto à grandeza gravidade, com certificação reconhecida internacionalmente e equivalente à dos demais países que compõem a Convenção do Metro.
- Realizar determinações precisa e exatas da aceleração da gravidade local e de seu gradiente vertical, desde instalações laboratoriais urbanas até em sítios remotos no

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

País e no Exterior, provendo estações gravimétricas de referência para a prospecção gravimétrica terrestre e marinha de minerais e de hidrocarbonetos (óleo & gás);

- Prover empresas e instituições nacionais e estrangeiras de serviços de calibração de gravímetros relativos terrestres; realizar mapeamentos temáticos de anomalias da gravidade, em parcerias com outras instituições acadêmicas e com o setor privado, em apoio às indústrias de extração mineral e de hidrocarbonetos.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- Iniciamos 2019 com o processo de acreditação em torno de 80% finalizado. O tempo de necessários para obtenção de resultados será de aproximadamente um ano e meio, após receber a acreditação do INMETRO prevista para 2020.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

- Listar o que já temos hoje
 - Equipe especializada composta por 4 pesquisadores, 2 bolsistas e 1 técnico
 - Equipamentos: 2 gravímetros absolutos sendo um deles um Micro-g LaCoste FG-5 #223, único em toda a América do Sul, 4 gravímetros relativos e 4 receptores GNSS.
- Listar o que faltaria:
 - revisão modernização dos gravímetros analógicos, aquisição de gravímetro relativo digital, aquisição de sistema gPhoneX, aquisição de veículo p/ trabalho de campo e recursos de custeio. Valor total R\$ 1.420.000,00

Acreditação do Laboratório de Sensores Magnéticos (Geomagnetismo)

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Criação do primeiro laboratório no Brasil com rastreabilidade metrológica para a calibração de instrumentos magnéticos de navegação de uso naval e aeronáutico. Nacionalização de tecnologias estratégicas no âmbito da navegação civil e militar. Desenvolvimento de técnicas, materiais e dispositivos de difícil importação, habitualmente restritos devido ao seu uso pelas forças armadas e nos programas aeroespaciais de países de desenvolvidos.
- A ampliação do laboratório visa a melhoria de seus equipamentos, com o propósito de atingir o estado da arte do desenvolvimento de materiais e sensores magnéticos, assim como prover os meios para a obtenção da acreditação metrológica com reconhecimento internacional.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- Atualmente o Laboratório de Desenvolvimento de Sensores Magnéticos, LDSM, está sendo remodelado para se adequar aos requisitos básicos de acreditação. Esta etapa deverá estar concluída até o final deste ano (2019).
- Para a obtenção da acreditação, será necessário cerca de mais um ano, envolvendo a produção de documentação técnica e operacional, a preparação de normas e procedimentos, além das etapas de vistoria e credenciamento junto aos órgãos normativos, dentre eles o INMETRO, até o final de 2022.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

Listar o que temos hoje

- O laboratório é atualmente operado por um pesquisador, um tecnologista, um técnico em eletrônica e estudantes, bolsistas de mestrado, doutorado e iniciação científica/tecnológica.
- O Laboratório LDSM conta com um espaço de aproximadamente 40 m², que abrigam os seguintes equipamentos:
- 3 Multímetros digitais, 3 fontes de Voltagem e corrente de precisão, Osciloscópio digital de 200MHz, Gerador digital de ondas arbitrárias, Analisador de espectro digital, Amplificador Lock-in, Blindagem magnética compacta de 5 camadas, Bobina de HelmHoltz Triaxial (desenvolvimento próprio), Sistema de tratamento termomecânico de ligas amorfas (desenvolvimento próprio), Torno, Fresadora “router” CNC e Impressora 3D de peças termoplásticas por técnica FDM

Valor aproximado da infraestrutura atual: R\$ 500.000,00

Listar o que faltaria:

Recursos Adicionais necessários:

- Capital: aquisição de 3 computadores, microscópio estereoscópico de inspeção, frequencímetro digital de precisão, filtro programável digital, montagem de uma sala magneticamente blindada (projeto em parceria com o laboratório de Paleomagnetismo do ON). Valor total: R\$ 200.000,00
- Custeio: atualização dos certificados de calibração, contratação de serviços de CAD, contratação de serviços de consultoria em normas ISSO. Valor total: R\$ 150.000,00

Valor total de recursos necessários: R\$ 350.000,00

Implantação do Laboratório de Paleomagnetismo

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Possibilidade de datação de estratos de rochas sedimentares, o que pode auxiliar na determinação de novas jazidas de óleo e gás. Grandes possibilidades de projetos conjuntos com empresas do setor petrolífero. Auxílio em projetos de monitoração ambiental.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- O tempo necessário para se obter os primeiros resultados, a partir da instalação deste laboratório, é de 1 ano.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

Listar o que já temos hoje

Itens:

- Susceptômetro Kappabridge, Magnetômetro Spinner AGICO, Desmagnetizador térmico

Listar o que faltaria:

Itens a serem adquiridos para a plena instalação do Laboratório:

- construção de sala blindada ao campo magnético ambiente: R\$ 800.000,00

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

- Aquisição de Magnetômetro SQUID, Magnetizador Impulse e Desmagnetizador por campos alternados. Valor total dos equipamentos R\$980.000,00

Consolidação da Rede Sismográfica Brasileira - RSIS

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- A Rede Sismográfica Brasileira (www.rsbr.gov.br) compreende conjunto de 86 sismográficas distribuídas no território brasileiro, e ilhas de Abrolhos e Trindade (Figura). Implantada em sua quase totalidade em 2011 com financiamento Petrobras no âmbito da cláusula de P&D da lei do Petróleo, envolveu recursos da ordem de R\$ 25 milhões distribuídos entre as instituições parceiras (USP, UnB, UFRN e ON).
- A missão da RSBR é monitorar a sismicidade brasileira e dar suporte a projetos de pesquisas e fornecer informação científica qualificada sempre que ocorrerem tremores no território brasileiro. Todos os dados das estações sismográficas são recebidos em tempo real no Observatório Nacional, que mantém o banco de dados e o Portal da RSBR. Além de fornecer dados sismológicos básicos para várias pesquisas em andamento nas universidades brasileiras (30 artigos em revistas indexadas, 36 dissertações e teses, 52 trabalhos em congressos científicos até 2018), a RSBR presta conta de suas atividades à sociedade. Em 2018 foram 135 reportagens veiculadas na mídia, incluindo televisão, jornais impressos e online e rádio. A existência da RSBR permite ao Brasil se integrar ao esforço de monitoramento global da atividade sísmica no planeta.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- A RSBR é um projeto já consolidado e de resultados comprovados para o avanço do conhecimento geológico, do risco sísmico no nosso território e no atendimento da sociedade brasileira, sempre que ocorrem tremores no país. É uma atividade de natureza perene e que deveria ser objeto de ação governamental, como observado em todos os países centrais. Sua manutenção via projeto de P&D cria insegurança e incerteza de continuidade em atividade de cunho estratégico e de segurança para o país.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

- pessoal especializado:

Incluindo todas as instituições envolvidas, a RSBR conta com a participação de 12 professores, 16 técnicos, 4 técnicos administrativos e grande número de estudantes de graduação, mestrado e doutorado nas áreas de geofísica, física e geologia.

- recursos financeiros

Os recursos do financiamento Petrobras encerraram em dezembro de 2014. A partir de 2016, o ON assinou Convênio com a CPRM (Serviço Geológico do Brasil) que assegura a manutenção de toda RSBR até dezembro de 2019.

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

Pessoas

- Quadro Permanente do ON:
- Um Coordenador Pesquisador, um especialista em TI, um técnico geofísico, uma secretária
- Pessoal Terceirizado:
- Um sismólogo doutor e um engenheiro eletrônico, apoiados por projeto P&D até o final de 2019.

Listar o que falta

Itens necessários para operação perene:

- Pessoal:
 - contratação de 2 sismólogos doutores, 1 engenheiro e 1 técnico geofísico para o quadro permanente (ou CLT, o que for conveniente).

Custo de operação:

- A RSBR se mantém com cerca de R\$ 2,5 milhões/ano para manutenção das estações, sistema de banco de dados e renovação regular dos sismômetros e acessórios das estações, que já começam a apresentar sinais de envelhecimento.

Consolidação da Rede Geomagnética Brasileira

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Mapeamento do campo magnético no território brasileiro com aplicações na prospecção e no conhecimento das variações do campo magnético e do clima espacial. Conhecimento sobre o interior profundo da Terra, incluindo dinâmica do núcleo terrestre e modelagem da condutividade elétrica do manto, usando dados de observatórios magnéticos e satélites.
- A partir de 2014 foi iniciada uma modernização dos equipamentos dos Observatórios Magnéticos de Vassouras e de Tatuoca, mantidos pelo ON e que medem continuamente o campo magnético terrestre e suas variações.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- Um dos primeiros resultados será a entrada do Observatório de Tatuoca na Rede Internacional de Laboratórios Magnéticos, INTERMAGNET. Este credenciamento internacional em 2019 possibilitará o aumento de parcerias com empresas da área de Petróleo e mineração que usam estes dados nas suas prospecções de jazidas minerais. Prevê-se que a maturação total dos diversos projetos para a consolidação da rede geomagnética brasileira esteja concluída em 2 anos, ou seja, até 2021.
- Há um planejamento para reinstalação do Observatório Magnético do Pantanal até dezembro de 2020 e para instalação de um novo Observatório Magnético na cidade de Tefé (AM) até dezembro de 2021. Uma nova estação magnética será instalada ao norte do Observatório Magnético de Tatuoca para pesquisas sobre o Eletrojato Equatorial. O prazo para execução é até março de 2020. As estações de repetição distribuídas por diversos pontos do país são reocupadas uma vez por ano. No ano de 2019

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

reocuparemos 10 estações no norte do Brasil. O prazo para execução é até outubro de 2019.

Listar o que já temos hoje

- Equipamentos para medidas do campo magnético: 4 magnetômetros overhauser (GSM), 3 magnetômetros DI-fluxgate teodolito, 1 magnetômetro fluxgate GEOMAG, 3 magnetômetros fluxgates DTU, 1 termo-higrômetro.

Listar o que faltaria

Para Vassouras/ VSS : Magnetômetro GEOMAG, Sistema Easysolar + baterias, 4 Computadores (2 laptops e 2 desktops). Custo: R\$ 100.000,00)

Para Tatuoca/TTB: Complementar infraestrutura de Tatuoca: construção de ancoradouro na ilha, barco para trabalho na ilha de Tatuoca, 2 computadores (1 desktop e 1 laptop). Custo: R\$ 480.000,00

Para a instalação de Observatório no Pantanal: Magnetômetro GEOMAG, Magnetômetro DI-flux teodolito, Magnetômetro fluxgate DTU, 2 magnetômetros GSM (19 e 90), Reforma das casas, Instalação de sistema de energia (easysolar+baterias+gerador), Internet para transmissão dos dados Custo: R\$ 700.000,00.

Para a instalação de Observatório em Tefé: Magnetômetro GEOMAG, Magnetômetro DI-flux teodolito Magnetômetro fluxgate DTU, 2 magnetômetros GSM (19 e 90), Construção das casas, Instalação de sistema de energia (easysolar+baterias+gerador), Internet para transmissão dos dados;
(custo: R\$ 900.000,00):

Para as modernização dos equipamentos das estações de repetição da rede geomagnética: Magnetômetro GEOMAG, Magnetômetro DI-flux teodolito. (custo: R\$ 200.000,00):

Custo Total até 2021: R\$2.380.000,00

Consolidação da Rede Gravimétrica Brasileira

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Consolidação de uma rede de referência de estações gravimétricas no país para a utilização por instituições governamentais, empresas de prospecção e agências de regulação, assegurando a perenidade dos dados obtidos ao longo dos anos.

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

- Prover o Brasil de uma rede de referência de estações gravimétricas muito precisas e exatas, a Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira, que são utilizadas como estações base para quaisquer trabalhos envolvendo o método gravimétrico nas áreas de Geofísica, Geodésia, Física e Metrologia. Essas estações estão distribuídas em todo o País, incluindo boa parte da Amazônia, algumas Ilhas Oceânicas e várias cidades portuárias, tocadas por navios de prospecção de hidrocarbonetos na plataforma continental brasileira e no Pré-Sal. Faz parte desta rede uma linha vertical de calibração de gravímetros relativos, indo desde o Laboratório de Gravimetria do ON, ao nível do mar, até o topo de Agulhas Negras no SE do Brasil.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

Todos os produtos do Laboratório de Gravimetria do Observatório Nacional encontram-se implantados, tendo alcançado um grau razoável de maturação. Faz-se necessário, entretanto, um fluxo de recursos anual suficiente para a manutenção, a extensão e refinamento desses produtos, a fim mencionados de mantê-los condizentes com o que realizado no Exterior por instituições congêneres ao Observatório Nacional brasileiro.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

Listar o que temos

- Equipe especializada já listada na descrição do Laboratório de Gravimetria, composta por 4 pesquisadores, 2 bolsistas e 1 técnico
- Equipamentos já listados na descrição do Laboratório de Gravimetria: 2 gravímetros absolutos sendo um deles um Micro-g LaCoste FG-5 #223, único em toda a América do Sul, 4 gravímetros relativos e 4 receptores GNSS.

Base de Dados Gravimétricos: há atualmente 254 usuários cadastrados na base de dados gravimétricos - Banco de Dados BDG-ON - que podem acessar os acervos da Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira - RGFB, e os antigos levantamentos (1955 - 1976) gravimétricos realizados pelo ON. Os produtos gravimétricos acima listados constituem referências metrológicas a serem utilizadas nos processos de acreditação do LabGrav/ON junto às Redes Brasileiras de Calibração e de Laboratórios de Ensaio, coordenadas pelo INMETRO. Todo o acervo público da RGFB é espelhado em bases de dados do IBGE e da ANP, por solicitação dessas instituições.

Listar o que faltaria:

- Equipamentos e recursos de Custeio:

- Revisão/modernização dos gravímetros analógicos, aquisição de gravímetro relativo digital, Scintrex CG-6, aquisição de sistema gPhoneX, aquisição de veículo p/ trabalho de campo e recursos de Custeio necessários às operações de campo. Valor total R\$ 1.420.000,00

- pessoal especializado:

- Para assegurar uma boa manutenção, a extensão e o refinamento da RGFB, e de seu Banco de Dados seria desejável mais dois doutores oriundos das áreas de Geofísica ou

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

Geodésia Física e ao menos um tecnologista com boa graduação ou mestrado em Física ou Engenharia Cartográfica.

Consolidação do Laboratório Multiusuário de Equipamentos Geofísicos

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- As Geociências representam forte impacto no setor econômico do país, sendo essencial para as descobertas de bens minerais e energéticos, para o conhecimento e para a preservação do meio ambiente. Parcerias com empresas da área de Petróleo e Mineração têm permitido aumentar o conhecimento geológico do território nacional e contribuído para a localização e dimensionamento de novas jazidas minerais e campos petrolíferos..
- O PEG-Br vem contribuindo relevantemente para a ampliação da formação do conhecimento geológico e geofísico do território brasileiro (mais de 100 artigos, dissertações e teses concluídas no período) e com a formação de recursos humanos altamente qualificados na área de Geociências brasileira.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- O Laboratório PEG-Br é um projeto consolidado, que já apoiou desde sua criação em 2009 até março de 2019 um total de 181 projetos de Universidades e Institutos de pesquisas, com resultados comprovadamente relevantes para o país. Pela sua natureza deveria ser uma atividade perene (por exemplo, uma ação governamental) e não mantido por projetos de P&D, que demandam renovação periódica e criam dificuldade na manutenção de equipe técnica altamente especializada, tendo em vista que engenheiros da equipe não pertencem ao quadro permanente do ON.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

Listar o que temos hoje:

- O Laboratório Multiusuário Pool de Equipamentos Geofísicos do Brasil – PEG-Br (www.pegbr.on.br) abriga mais de 500 equipamentos geofísicos a maioria comprada com recursos de projetos com a Petrobrás. Já apoiou até hoje (março 2019) 181 projetos de Universidades e Institutos de pesquisa brasileiros, desde o início de sua operação em 2009.

Recursos Financeiros:

- O PEG-BR recebeu desde 2009 investimentos superiores a R\$ 17 milhões de Reais da Petrobrás. Os recursos do projeto apoiado pela Petrobras encerraram em 2014. Atualmente, o Laboratório é apoiado por dois projetos FINEP: (Convênio ON-MULTI _ FINEP 0118004500, Convênio ON-FINEP PEG-Br, este último aprovado em chamada de 2015 e ainda não contratado). O total dos dois projetos representa algo em torno de R\$6,5 milhões dos quais apenas R\$711 mil foram recebidos até o presente.

Pessoal:

- O Laboratório conta com a seguinte mão de obra: um Coordenador Pesquisador, um técnico de TI, um Engenheiro eletrônico, contratado CLT por projeto de P&D vigente, e

Anexo ao PDU 2017-2021

Detalhamento de Projetos e Pesquisas do ON

uma secretária, todos envolvidos nas solicitações e banco de dados dos dados geofísicos gerados pelos projetos apoiados.

Listar o que faltaria

Pessoal:

- 2 engenheiros e 1 técnico em eletrônica
- Recursos financeiros:
 - R\$ 2 milhões/ano para manutenção, aquisição e renovação gradativa do acervo de equipamentos geofísicos.

Consolidação do LabPetrON

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Inicialmente os primeiros resultados foram na formação de pessoal: a partir de 2011 tivemos três mestres e três doutores formados desenvolvendo importantes temas, além da especialização em Petrofísica de mais de uma dezena de alunos cursando diferentes graduações nos programas de iniciação científica e estágio.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- Com a expertise adquirida nos primeiros anos de funcionamento do LabPetrON e com a modernização dos equipamentos e softwares em 2017-2018 os primeiros projetos com empresas devem ser contratados em 2019.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

Listar o que temos hoje

Equipamentos: um aparelho de Ressonância Magnética Nuclear para análise de núcleos de rocha, 460Gauss (2MHz para H1), um porosímetro a gás UltraPore 300, um permeâmetro a gás UltraPerem 500, um suscetibilímetro (Bartington), Capela com Extratores Soxhlet, um Extrator por Microondas, um Saturador de amostras e um ultrassom PUNDIT PLUS com frequência de 54kHz;

Pessoal: 1 Pesquisador, 2 bolsistas e 1 técnico

Listar o que faltaria

Pessoal:

- contratação de 2 pesquisadores

Recursos Financeiros / Equipamentos:

- Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), R\$ 1.600.000,00, Centrifuga; R\$1.800.000,00 Espectrômetro de raio x; R\$ 320.000,00, Aparato de medida de pressão capilar por injeção de mercúrio; R\$ 400.000,00. Custo total estimado – R\$4.120.000,00

Geofísica Computacional

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Difusão e transferência de conhecimento para a indústria (empresas da área de Petróleo e Mineração) e academia
- Disponibilização de códigos computacionais abertos em repositórios online direcionados tanto para a solução de problemas de interesse da área de geofísica de exploração, tal como a caracterização de províncias minerais e de petróleo, quanto também para a solução de problemas relevantes nas áreas de geodinâmica e geofísica marinha, tal como a caracterização de feições estruturais da crosta oceânica.
- Ampliação do conhecimento científico desenvolvida por um grupo brasileiro para o desenvolvimento metodológico e computacional na área de dados de campos potenciais.
- Formação de Recursos Humanos

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- A Geofísica Computacional do ON está consolidada e contribuindo para o atual estado-da-arte da pesquisa científica internacional no processamento, interpretação, modelagem e inversão de dados gravimétricos e magnéticos.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

Listar o que já temos hoje

- Computadores
- Recursos Humanos: Discentes de mestrado e de doutorado

Listar o que faltaria

- Recursos Humanos: Bolsistas de pós doutorado e pesquisador do quadro permanente

Pesquisa básica em Astronomia e Astrofísica

Resultados para o país

- Desenvolvimento de pesquisa básica de ponta
- Fortalecimento de grupos de pesquisa já estabelecidos e criação de novas linhas de pesquisa inéditas no país
- Formação de recursos humanos na Pós-Graduação em Astronomia do ON
- Absorção temporária de jovens doutores do Brasil e do exterior
- Inserção do Brasil em colaborações científicas internacionais

Tempo de maturação

O desenvolvimento de pesquisa básica em Astronomia e Astrofísica representa uma atividade já tradicional do Observatório Nacional, consolidada ao longo de várias décadas desde os anos '80. A pesquisa básica é desenvolvida em quatro áreas principais: Astronomia Dinâmica e Ciências Planetárias, Astrofísica Estelar e Galáctica, Astrofísica Extragaláctica e Cosmologia. No entanto, verifica-se a necessidade de buscar a abertura de outras linhas de pesquisa que estão crescendo a ritmo acelerado no cenário internacional como, por exemplo, Astrobiologia e Exoplanetas, de forma a possibilitar que o ON seja uma instituição competitiva também nessas áreas.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos)

Listar o que temos hoje:

- Pessoal: 15 pesquisadores, 2 tecnologistas e 1 técnico, além de 2 secretárias terceirizadas
- Infraestrutura: A Coordenação de Pesquisas em Astronomia e Astrofísica ocupa o terceiro andar do prédio Emmanuel Liais, na sede do ON. A Coordenação é responsável pela manutenção da Luneta Equatorial de 46 cm, que além de ser uma valiosa peça de museu, é utilizada para atividades de extensão e divulgação.
- Infraestrutura computacional: 1 cluster de pequeno porte para cálculo (temporariamente desativado), 1 storage de porte médio para armazenamento de dados do projeto JPAS

Listar o que falta:

- Pessoal: Contratação de pesquisadores/tecnologistas para repor os servidores que se aposentaram desde 2012
- Infraestrutura: Obras de manutenção e pequenas reformas da estrutura já existente, especialmente do prédio e da instrumentação da Luneta 46 - Total: R\$ 500.000
- Infraestrutura computacional: ampliação da capacidade de processamento dos equipamentos disponíveis - Total R\$ 2.000.000

Apoio ao Projeto Astrosoft e ao INCT de e-Universo

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Aquisição de expertise no tratamento de grandes volumes de dados (BIG-Data) e ampliação do conhecimento científico através dos levantamentos astronômicos DES, DESI e LSST. Formação de rede de usuários em todo o país e formação de pessoal através do INCT de e-Astronomia.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- O projeto já está em andamento e produzindo resultados com dados obtidos dos levantamentos astronômicos SLOAN-IV e Dark Energy Survey - DES. O levantamento DESI se inicia no segundo semestre de 2019 e o LSST em 2022.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

- Listar o que já temos hoje
 - Máquinas para processamento e armazenamento de dados alojadas no LNCC em Petrópolis e grupo de especialistas e técnicos em TI contratados pela RNP até o final de 2019 para tratamento do grande volume dados já obtidos. Os equipamentos foram adquiridos através de projeto FINEP de apoio à infraestrutura dos institutos do MCTIC. Foi liberada apenas a primeira parcela do projeto.
- Listar o que faltaria
 - Apoio ao projeto para manter pessoal de TI já contratado pela RNP a partir de janeiro 2020 para assegurar a operação do banco de dados. Liberação da 2ª parcela do projeto FINEP.
 - Investimentos em novos equipamentos/ Capital:
Servidor, máquina para SkyBoT, Front-End, Switches, etc R\$310.000,00
Custeio: diárias e passagens + Serviços PJ: R\$180.000,00
Total Geral anual: R\$490.000,00

Implantação de Centro de Dados Astronômicos: Projeto J-PAS

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Repositório de dados dos levantamentos astronômicos J-PAS, S-Plus e S-Plus, ampliação do conhecimento científico na fronteira do conhecimento em astronomia. Formação de uma nova geração de pesquisadores através da análise dos dados obtidos nos levantamentos

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- O tempo necessário para se obter os primeiros resultados é de 6 meses.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

- Listar o que já temos hoje
 - Máquinas para processamento e armazenamento de dados, obtidas através de projeto FINEP de apoio à infraestrutura dos institutos do MCTIC. Foi liberada apenas a primeira parcela do projeto.
- Listar o que faltaria:
 - Pessoal de TI para operar o banco de dados, liberação da 2ª parcela do projeto FINEP.
 - Valor anual Capital: R\$400.000,00
 - Valor anual Custeio/ PJ: R\$240.000,00
Total Geral anual: R\$640.000,00

Consolidação do Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica - OASI

Resultados para o país (econômicos, conhecimento, desenvolvimento, etc.)

- Mapeamento e estudo de pequenos corpos que vagam pelo Sistema Solar.
- Sistema de alerta de meteoros em risco de colisão com a Terra.

Tempo de maturação (até que os primeiros resultados comecem a surgir)

- Observatório Astronômico do Sertão de Itaparica já está em pleno funcionamento.

Recursos (financeiros, pessoas, estruturas, custos de operação)

- Listar o que já temos hoje
Telescópio de operação remota com espelho de 1 metro de diâmetro

- Listar o que faltaria
 - Compra de novos CCD's para a câmara do telescópio
 - Melhorar a infraestrutura do Observatório em Itaparica (internet, vigilância, manutenção).
 - Custo total envolvido: R\$180.000,00