



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

## **Plano Diretor 2022-2026 do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**

### **Relatório Anual de Acompanhamento – 2023**

**Dezembro de 2024**

**Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação – COPOA**

# **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**

## ***Diretor***

Clezio Marcos De Nardin

## ***Coordenação do Gabinete***

Oswaldo Duarte Miranda

## ***Conselho Técnico-Científico (CTC)***

André Rodrigues Gonçalves

Cláudia Akemi Ogawa

José Antônio Aravéquia

Leila Maria Garcia Fonseca

Luciana Vanni Gatti

Luiz Tadeu da Silva

## ***Coordenadores-Gerais***

Leandro Toss Hoffmann (CGGO)

Adenilson Roberto da Silva (CGCE)

Geilson Loureiro (CGIP)

Gilvan Sampaio de Oliveira (CGCT)

## ***Elaborado por:***

Adla Youssef Bourdoukan

Petrônio Noronha de Souza

Cintia Maria Rodrigues Blanco

Lucrecia Imaculada Conceição Pereira

## ***Revisado por:***

Lilian Veiga Vinhas

Gino Genaro

Guilherme Reis Pereira

## ***Pontos Focais:***

Andreia Fátima Sorice Genaro

Antonio Carlos de Oliveira Pereira Junior

Celso Von Ransom

Cesar Strauss

Claudia Vilega Rodrigues

Cristiane Mariano Zavati Silva

Daniel Merli Lamosa

Fabricio N. Kucinskis

Izabelly Carvalho da Costa

Joaquim Eduardo Rezende Costa

Karine Reis Ferreira Gomes

Leandro Toss Hoffmann

Marcos Simão de Souza Jr.

Rafael Duarte Coelho Dos Santos

Renato Galante Negri

Saulo Ribeiro de Freitas

**Relatório aprovado pelo Conselho Técnico-Científico do INPE em sua reunião de 6 de dezembro de 2024.**

# Resumo Executivo

As atividades do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais são formalmente pautadas por planos diretores elaborados a partir de processos de planejamento estratégico desde 2007. Naquele ano foi publicado o primeiro Plano Diretor do INPE, com vigência quadrienal, resultado de um processo amplo e participativo.

Atualmente, o INPE está em seu quarto ciclo de planejamento estratégico, materializado no Plano Diretor 2022-2026 (PDU 2022-2026). O formato do plano segue, em linhas gerais, o dos anteriores, já que atende tanto às orientações emanadas pelo Governo Federal, quanto às práticas de planejamento de longo prazo adotadas pelo Instituto desde o primeiro Plano Diretor.

A elaboração deste Relatório de Acompanhamento atende à demanda expressa na Instrução Normativa nº 24, do então Ministério da Economia, de 18 de março de 2020, que disciplina a elaboração, avaliação e revisão do planejamento estratégico institucional dos órgãos da administração pública federal. O acompanhamento de que trata esta Instrução tem o intuito de antecipar problemas e tomar as ações necessárias para o alcance das metas e entregas planejadas. Este Relatório foi elaborado pela Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação (COPOA/CGGO/INPE) conforme suas atribuições regimentais, pelas quais lhe cabe coordenar e monitorar as metas e os resultados do planejamento estratégico do INPE.

Os Planos Diretores anteriores não foram tema de acompanhamento anual exclusivo. Eles foram indiretamente acompanhados por outros instrumentos de planejamento do INPE, tais como o Plano Plurianual (PPA), a Lei Orçamentária Anual (LOA), os Termos de Execução Descentralizada (TED), e, mais particularmente, o Termo de Compromisso de Gestão (TCG).

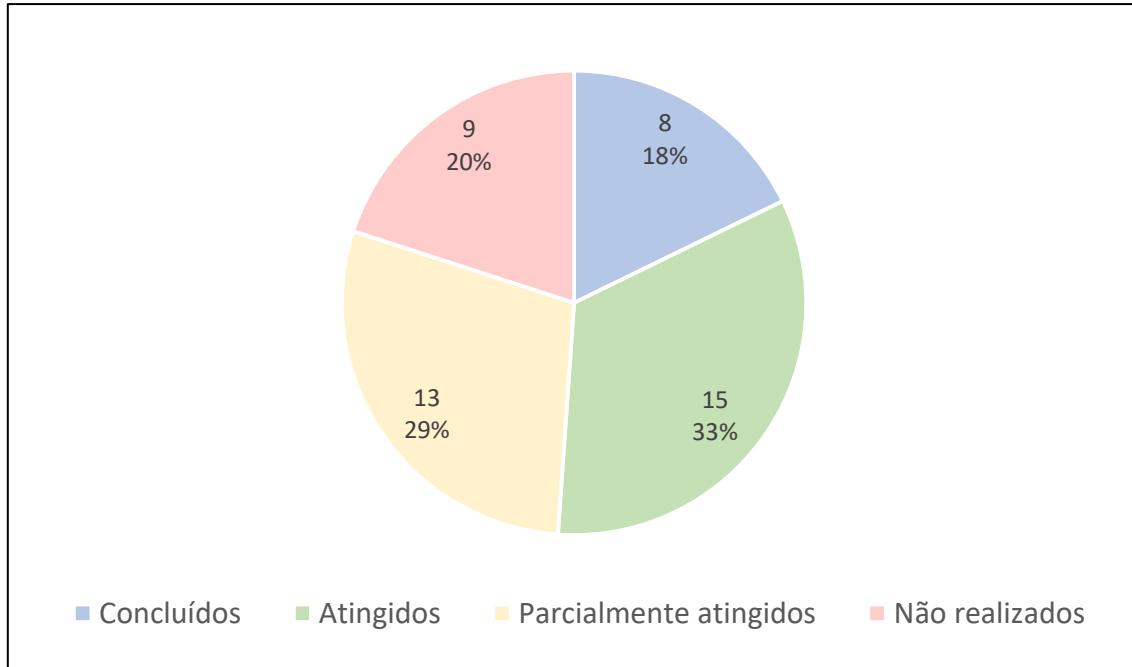
O PDU 2022-2026 contém um total de 19 Objetivos, 76 Metas e 100 Resultados Esperados, com acompanhamento previsto distribuído entre o período de vigência. Para o ano de 2023 foi planejado o acompanhamento de 45 Resultados<sup>1</sup> distribuídos entre 35 Metas.

A síntese geral dos resultados alcançados em 2023 é a seguinte:

---

<sup>1</sup> Ver a seção “Metodologia” deste Relatório

**Gráfico 1 – Resultados obtidos em 2023**



Os resultados obtidos em 2023 mostram que 51% das atividades foram classificadas como “Concluídas” (18%) e “Atingidas” (33%)<sup>2</sup>. Por outro lado, o gráfico mostra também que há um percentual significativo de Resultados Esperados “Não Realizados” (20%), e que 49% dos resultados (“Não Realizados” e “Parcialmente Atingidos”) tiveram desempenho abaixo do esperado e deverão ser novamente acompanhados nos anos seguintes.

Esses resultados moderadamente positivos ganham magnitude ainda maior quando entendidos em um contexto de diminuição do quadro de pessoal e de escassez orçamentária, que restringem as atividades possíveis de serem realizadas e podem comprometer o desempenho de forma geral.

Nesse sentido, o acompanhamento de 2023 do Plano Diretor do INPE evidenciou a necessidade de revisar algumas metas e resultados esperados que haviam sido propostos. Os motivos para essa revisão são vários, e vão desde as mencionadas restrições orçamentária e de pessoal até, por exemplo, a reformulação de arranjos organizacionais – como, no caso da transferência para o INMET de responsabilidades da área de meteorologia-, ou mesmo de reformulação de objetivos científicos e tecnológicos - como no caso da redefinição da carga útil do satélite CBERS-5.

<sup>2</sup> As categorias “concluído” e “atingido” são equivalentes, e diferem apenas quanto à periodicidade do Resultado Esperado, como explicado na seção Metodologia.

# **Lista de Abreviaturas e Siglas**

AEB	Agência Espacial Brasileira
AWS	<i>Amazon Web Service</i>
BCE	<i>Brazil data Cube Explorer</i>
BIG	Base de Informações Georreferenciadas
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRAMS	<i>Brazilian developments on the Regional Atmospheric Modelling System</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de PEssoal de nível Superior
CBERS	<i>China-Brazil Earth Resources Satellite</i>
CEA	Ciências Espaciais e Atmosféricas
CGCE	Coordenação-Geral de Ciências e Engenharia espacial
CGCT	Coordenação-Geral de Ciências da Terra
CGGO	Coordenação-Geral de Gestão Organizacional
CGIP	Coordenação Geral de Infraestrutura e Pesquisas aplicadas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COEPE	Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão
COGPI	Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação tecnológica
COGRH	Coordenação de Gestão de Recursos Humanos
COIDS	Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputação
COPDT	Coordenação de Pesquisa aplicada e Desenvolvimento Tecnológico
COS-2	<i>Charter Operational System</i>
CTC	Conselho Técnico-Científico
CTE	Centro de Tecnologias Espaciais
DCB	<i>Data Clube Builder</i>
DETER	Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real
DICEP	Divisão de Clima Espacial
DIIAV	Divisão de Impacto, Adaptação e Vulnerabilidade
DIMMT	Divisão de Modelagem numérica do sistema Terrestre
DIOTG	Divisão de Observação da Terra e Geoinformática
DIPTC	Divisão de Previsão de Tempo e Clima
DISSM	Divisão de Satélites e Sensoriamento Meteorológico
EMBRACE	Estudo e Monitoramento Brasileiro de Clima Espacial
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERF	<i>Emergency Request Form</i>
ESA	<i>European Space Agency</i>
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FUNCEME	Fundaçao Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos
HPC	<i>High Performance Computing /</i> Computação de Alto Desempenho
ICT	Índice de Investimento em Capacitação e Treinamento
IDCT	Índice de Divulgação Científica e Tecnológica
IEO	Índice de Execução Orçamentária
IEPCI	Índice de Execução dos Recursos PCI
IGPUB	Índice Geral de Publicações

INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPCI	Índice de Bolsistas PCI
IPS	Índice de Produtos e Serviços
IPUB	Índice de Publicações
IReA	Índice de Reconhecimento Acadêmico
ITD	Índice de Teses e Dissertações
IVA	Impacto-Vulnerabilidade-Adaptação
LabWind	Laboratório nacional para estudos micrometeorológicos e metodológicos aplicados ao aproveitamento energético offshore
LANCE	Laboratório Numérico – Computacional – Experimental em modelagem de plasmas
LIGO	<i>Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory</i>
LIT	Laboratório de Integração e Testes
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MHD	Magneto-HidroDinâmica
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MOM6	<i>Modular Ocean Model – version 6</i>
MONAN	Model for Ocean-Land-Atmosphere Prediction
MUX	Câmera Multiespectral
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
NDP	Número de Docentes Permanentes
no/téc	Número por técnico
NOAA	<i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
NPPI	Número de pedidos de Proteção da Propriedade Intelectual
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OE	Objetivo Estratégico
PCI	Programa de Capacitação Institucional
PcTD	índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos
PDU	Plano Diretor da Unidade
PIN	Índice de Participação da Indústria Nacional
PMAG	Plasma Magnetizado
PMM	Plataforma Multimissão
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
PPA	Plano Plurianual
PPCI	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Internacional
PPCN	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Nacional
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal
RE	Indicador/Resultado Esperado
RING	Repositório de Informações Gerenciais
RNM	Rede Nacional de Meteorologia
RREO	Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária
RWTSS	<i>R language Web Time Series Service</i>
SAR	<i>Synthetic Aperture Radar</i>
SEI	Sistema Eletrônico de Informação
SPEO	Subsecretaria das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais

SPORT	<i>Scintillation Prediction Observation Research Task</i>
TAP	Termo de Abertura de Projeto
TCG	Termo de Compromisso de Gestão
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
TNSE	Soma dos Técnicos de Nível Superior vinculados à pesquisa
TRL	<i>Technology Readiness Level</i>
UA	Usuário Autorizado
UCAR	<i>University Corporation for Atmospheric Research</i>
UNISPACE III	3ª Conferência das Nações Unidas sobre Exploração e Uso Pacífico do Espaço Exterior
WFI	<i>Wide Field Imager</i>
WLTS	<i>Web Land Trajectory Service</i>
WPM	Câmera Multiespectral e Pancromática de Ampla Varredura
WTSS	<i>Web Time Series Service</i>

## **Sumário**

<b>Resumo Executivo .....</b>	<b>3</b>
<b>Lista de Abreviaturas e Siglas.....</b>	<b>5</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Metodologia .....</b>	<b>11</b>
<b>Síntese dos resultados obtidos em 2023 .....</b>	<b>15</b>
<b>Quadro Resumo do Acompanhamento de 2023 .....</b>	<b>26</b>
<b>Detalhamento dos Resultados obtidos em 2023 .....</b>	<b>33</b>
<b>Considerações finais .....</b>	<b>81</b>

# Introdução

A elaboração deste documento atende à demanda expressa na Instrução Normativa nº 24, do então Ministério da Economia, de 18 de março de 2020, que disciplina a elaboração, a avaliação e a revisão do planejamento estratégico institucional dos órgãos da administração pública federal. O acompanhamento de que trata esta Instrução tem o intuito de conhecer o desempenho do Instituto, antecipar eventuais problemas e tomar as ações necessárias para o alcance das metas e entregas planejadas.

Este documento foi elaborado pela Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação (COPOA) conforme sua atribuição regimental descrita na Portaria nº 7.056, de 24 de maio de 2023. Segundo essa Portaria, cabe à COPOA coordenar o planejamento estratégico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), bem como monitorar suas metas e resultados físicos.

O Relatório de Acompanhamento do Plano Diretor da Unidade (PDU) do INPE apresenta a apuração do desempenho dos Resultados Esperados (REs) dos Objetivos e Metas para o ano de 2023. Ele tem por objetivo informar aos gestores e à Direção do INPE sobre o estágio das metas das áreas finalísticas e de suporte do Instituto, permitindo uma avaliação do andamento dos projetos e atividades e alertando sobre eventual necessidade de redirecionamento de esforços, revisões e replanejamento.

O acompanhamento do Plano Diretor permite, portanto, uma visão ampla do desempenho das atividades do Instituto. É um instrumento de planejamento que permite cotejar o que o INPE planejou para si no período 2022-2026 com o que efetivamente está sendo realizado. Mas é também um instrumento de gestão que deve ser entendido de forma dinâmica, isto é, deve permitir que ajustes de rota sejam feitos a partir das necessidades identificadas.

Deve-se ter em mente também que o INPE conta com outros instrumentos de planejamento e gestão como o Termo de Compromisso de Gestão, pactuado anualmente com o MCTI, o Plano Plurianual, a Lei Orçamentária Anual e seus monitoramentos, e os Termos de Execução Descentralizada, entre outros, que, somados, permitem uma compreensão mais abrangente do Instituto e de suas atividades.

Salienta-se que caberá à Direção, ao Conselho Técnico-Científico e às áreas responsáveis, quando cientes deste Relatório de Acompanhamento, decidir pela revisão e/ou repactuação de Metas, a serem incorporadas na primeira oportunidade de revisão do Plano Diretor do Instituto.

Em 2023, foram acompanhados 45 Resultados Esperados, que constituem este Relatório de Acompanhamento produzido graças à contribuição de cada uma das áreas envolvidas em sua execução. Este documento está disponível no Processo SEI 01340.006388/2023-69, assim como no portal eletrônico do INPE no endereço <https://www.gov.br/inpe/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/plano-diretor>.

Os links para comprovação das entregas dos Resultados Esperados inseridos neste relatório são, preferencialmente, públicos, e estão atualizados para o ano de 2024. No entanto, alguns apontam para bancos de dados que podem ter algum tipo de restrição de acesso pelo público externo. Havendo interesse em acessar algum link que não esteja mais disponível ou conhecer algum documento aqui apontado, favor encaminhar pedido através do e-mail [sic@inpe.br](mailto:sic@inpe.br).

# Metodologia

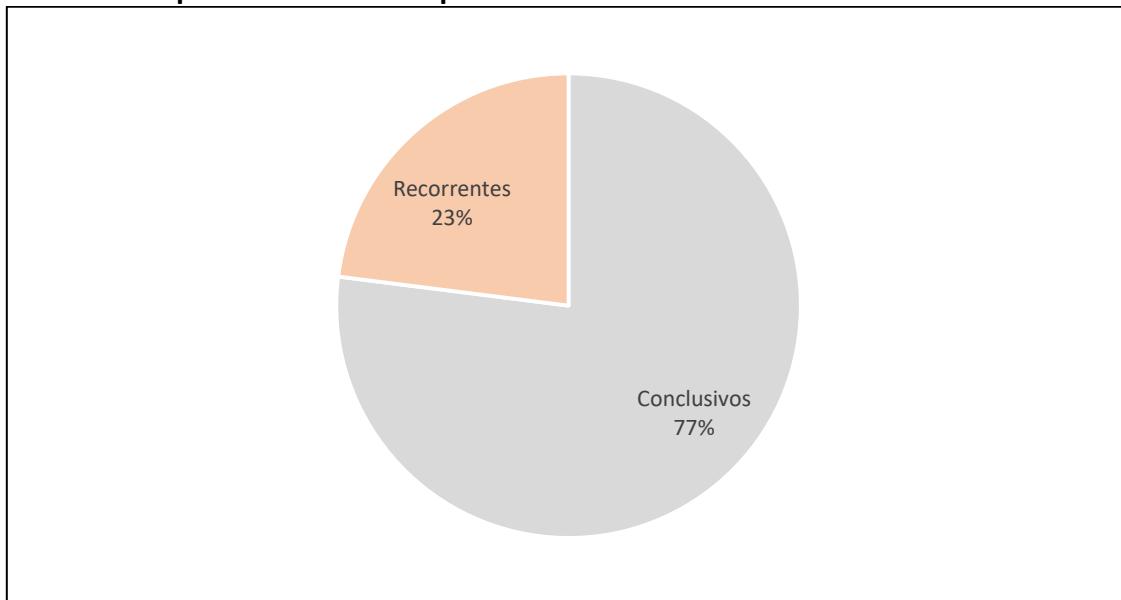
O Plano Diretor do INPE 2022-2026 (PDU) está estruturado em 19 Objetivos Específicos, 76 Metas e 100 Resultados Esperados<sup>3</sup>. Na elaboração do PDU, foi feito um planejamento do acompanhamento que seria realizado a cada ano, sendo que em alguns casos esse acompanhamento seria feito em mais de uma ocasião. O quadro abaixo traz o planejamento inicial de Objetivos Específicos, Metas e Resultados Esperados a serem acompanhados a cada ano de vigência do Plano Diretor:

**Quadro 1 – Distribuição do acompanhamento do PDU 2022-2026 por ano**

Ano	2022	2023	2024	2025	2026	Total
<b>Objetivos Específicos</b>	10	18	15	11	12	19
<b>Metas</b>	22	35	33	30	36	76
<b>Resultados Esperados</b>	27	42	41	37	43	100

No PDU INPE 2022-2026 foram planejados 100 Resultados Esperados que devem ser atingidos ao longo de sua vigência. Desses, foi estabelecido que 23 seriam recorrentes, isto é, seriam acompanhados em vários ou em todos os anos de vigência do plano, e que outros 77 seriam conclusivos, isto é, acompanhados somente em anos pré-determinados. Em termos de periodicidade do acompanhamento, a composição dos Resultados Esperados é, portanto:

**Gráfico 2 – Tipo de Resultados Esperados**



É importante observar que as categorias utilizadas para aferir o desempenho das atividades realizadas diferem de acordo com a periodicidade do acompanhamento. Dessa forma, de acordo com a metodologia estabelecida no relatório referente ao ano

<sup>3</sup> O Plano Diretor do INPE 2022-2026 utiliza a terminologia INDICADOR/RESULTADO ESPERADO para se referir às entregas esperadas para cada meta. Neste relatório, optamos por utilizar a expressão Resultado Esperado, ou simplesmente sua abreviação RE.

2022, o status do acompanhamento das metas conclusivas abrange três categorias: concluído, parcialmente atingido e não realizado, enquanto as metas recorrentes são classificadas em atingidas, parcialmente atingidas e não realizadas. A combinação das duas escalas leva, portanto, à classificação nas quatro categorias empregadas neste relatório: concluído, atingido, parcialmente atingido e não realizado.

A definição de cada categoria de desempenho e o código de cores utilizado para representá-las neste relatório estão descritas no quadro abaixo:

**Quadro 2 – Categorias de desempenho e código de cores**

<b>Concluídos</b>	Resultados esperados plenamente atingidos em 2023 e que deixarão de ser objeto de acompanhamento, por tratar-se de resultados não recorrentes;
<b>Atingidos</b>	Resultados esperados plenamente atingidos em 2023, mas que continuarão a ser objeto de acompanhamento nos anos seguintes, por tratar-se de resultados recorrentes;
<b>Parcialmente Atingidos</b>	Resultados esperados parcialmente entregues e que terão o seu acompanhamento continuado nos próximos anos; e
<b>Não Realizados</b>	Resultados que não tiveram entregas relacionadas no ano, e que terão o seu acompanhamento continuado nos próximos anos.

A distribuição dos Resultados Esperados conclusivos e recorrentes por ano de vigência do Plano Diretor é a seguinte:

**Quadro 3 – Composição dos Resultados Esperados por ano**

		2022	2023	2024	2025	2026	Total
<b>Conclusivos</b>	<b>REs conclusivos no ano</b>	6	20	18	13	20	
<b>Recorrentes</b>	<b>REs anuais</b>	21	20	20	20	20	
	<b>RE anual a partir de 2023</b>		1	1	1	1	
	<b>RE anual a partir de 2024</b>			1	1	1	
	<b>RE bianual</b>		1		1		
	<b>Total</b>	27	42	40	36	42	100

Obs.: O prazo e o tipo da do Resultado Esperado da Meta 13.6 foram corrigidos em 2023, passando de recorrente no período 2022-2026 para conclusiva em 2023.

Além dos Resultados Esperados cujo acompanhamento foi planejado para cada ano de vigência do Plano, neste Relatório de 2023 optou-se também por acompanhar os Resultados Esperados para 2022 que tiveram desempenho insuficiente naquele ano, ou seja, que foram considerados *Parcialmente Atingidos* ou *Não Realizados*. O acompanhamento de 2022 revelou que, dos 27 REs observados, 13 não tiveram desempenho satisfatório. Desses 13, dez são REs cujo acompanhamento planejado é recorrente, e que já seriam, portanto, novamente apurados em 2023. Optou-se então por repetir o acompanhamento em 2023 dos três REs restantes com prazo inicial de

2022, de forma que o total de REs que serão acompanhados em 2023 passou para 45 (42 originalmente planejados para 2023 mais três remanescentes de 2022). O quadro abaixo traz os Resultados Esperados de 2022 que serão novamente acompanhados em 2023.

**Quadro 4 – Distribuição dos REs de 2022 de acordo com status e recorrência**

Desempenho	Status	REs 2022	REs recorrentes	REs conclusivos
<b>Satisfatório</b>	<b>Concluídos</b>	3	0	3
	<b>Atingidos</b>	12	12	0
<b>Insatisfatório</b>	<b>Parcialmente atingidos</b>	9	6	3
	<b>Não realizados</b>	3	3	0
	<b>Total</b>	27	21	6

Dessa forma, os Resultados Esperados efetivamente acompanhados em 2023 são 45, e têm a seguinte composição:

**Quadro 5 – Composição dos Resultados Esperados acompanhados em 2023**

		Resultados Esperados
<b>Conclusivos em 2023</b>		20
<b>Recorrentes</b>	<b>Anuais</b>	21
	<b>Bianual</b>	1
<b>Remanescentes de 2022</b>		3
<b>Total</b>		45

Com base na experiência decorrente do processo de acompanhamento do PDU de 2022, e levando-se em conta o maior número de REs a serem observados em 2023, optou-se pela indicação de pontos focais<sup>4</sup> de cada área do INPE responsável pelas entregas previstas no PDU, de forma a otimizar a coleta de informações. Também foi desenhado o fluxograma do processo, prevendo as diversas etapas de coleta de informações, validações, revisões, aprovação e publicação. Esse fluxograma e o cronograma previsto tiveram que ser revistos ao longo do processo, em função das múltiplas demandas não relacionadas atribuídas aos integrantes da equipe que elaborou o relatório, mas as etapas de validação, revisão e aprovação foram mantidas, ainda que não da forma originalmente proposta.

A coleta de informações em si foi feita por meio de formulários individualizados por metas, que foram encaminhados aos pontos focais das áreas para preenchimento. Quando necessário, foram realizadas reuniões e consultas por e-mail para esclarecimentos e complementação de informações. Os pontos focais e os coordenadores-gerais então tiveram acesso à primeira versão do relatório para que pudessem tecer seus comentários, fazer sugestões ou solicitar correções. A seguir, o relatório foi encaminhado para revisão e aprovação da Direção e do Conselho Técnico-Científico do INPE.

---

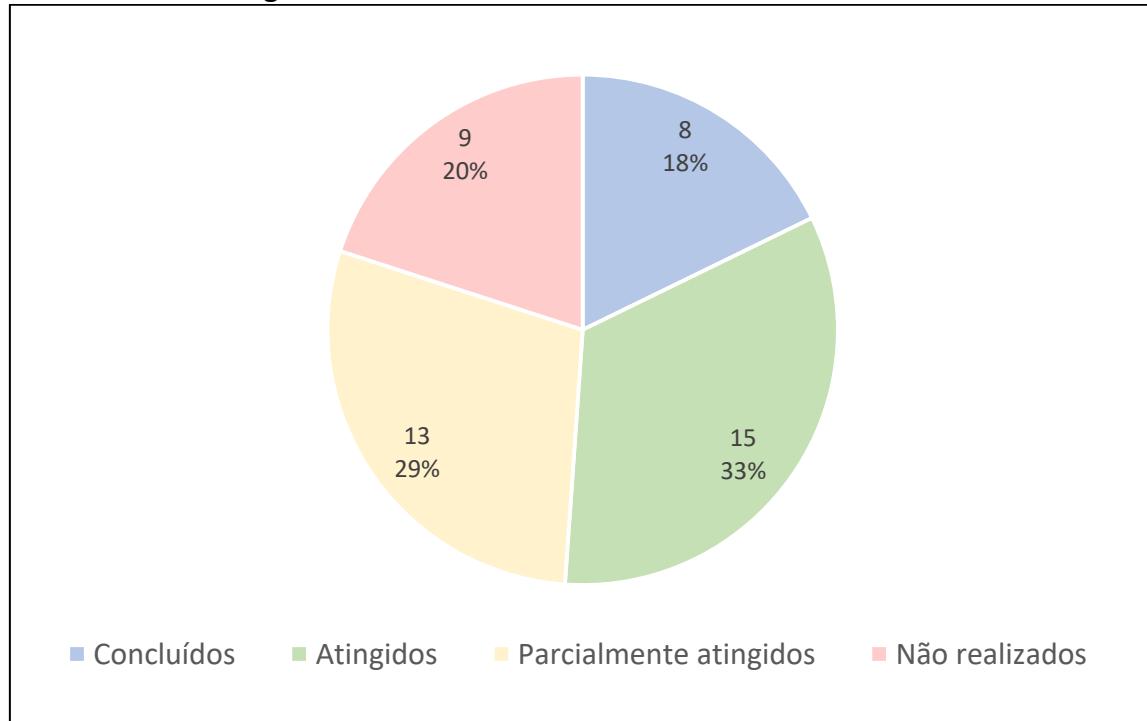
<sup>4</sup> A indicação dos pontos focais está registrada no processo SEI 01340.006388/2023-69.

O Relatório de 2023 do Plano Diretor do INPE 2022-2026 ficará disponível ao público no site do INPE na Internet.

# Síntese dos resultados obtidos em 2023

Em 2023 foram acompanhados 45 Resultados Esperados, distribuídos em 35 Metas e 18 Objetivos Estratégicos. Os resultados obtidos podem ser observados no gráfico abaixo:

**Gráfico 1 – Síntese geral dos Resultados obtidos no ano de 2023**

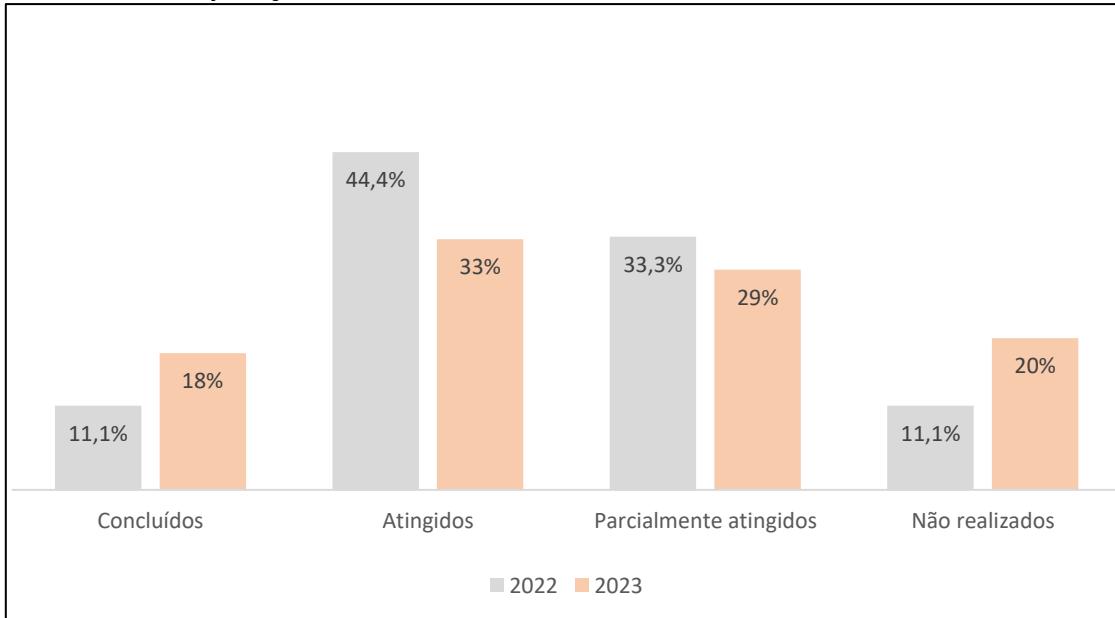


O gráfico 1 mostra que os resultados obtidos em 2023 foram moderadamente positivos, com sucesso pleno em 51% das atividades realizadas (valor que corresponde à soma das categorias *Concluído* e *Atingido*, que diferem apenas quanto à periodicidade de acompanhamento do Resultado Esperado, como explicado na seção “Metodologia”), e sucesso ao menos parcial em 80% (*Concluído* somado a *Atingido* e *Parcialmente Atingido*).

Por outro lado, o gráfico mostra também que há um percentual pouco confortável de Resultados Esperados *Não Realizados* (20%). Além disso, 49% dos resultados (*Não Realizados* e *Parcialmente Atingidos*) tiveram desempenho abaixo do esperado e deverão ser novamente acompanhados nos anos seguintes.

A comparação entre os resultados obtidos em 2023 e 2022, possível uma vez que a metodologia utilizada para classificar os resultados foi a mesma nos dois anos iniciais do PDU, é apresentada no gráfico abaixo:

**Gráfico 2 – Comparação dos resultados obtidos em 2022 e 2023**



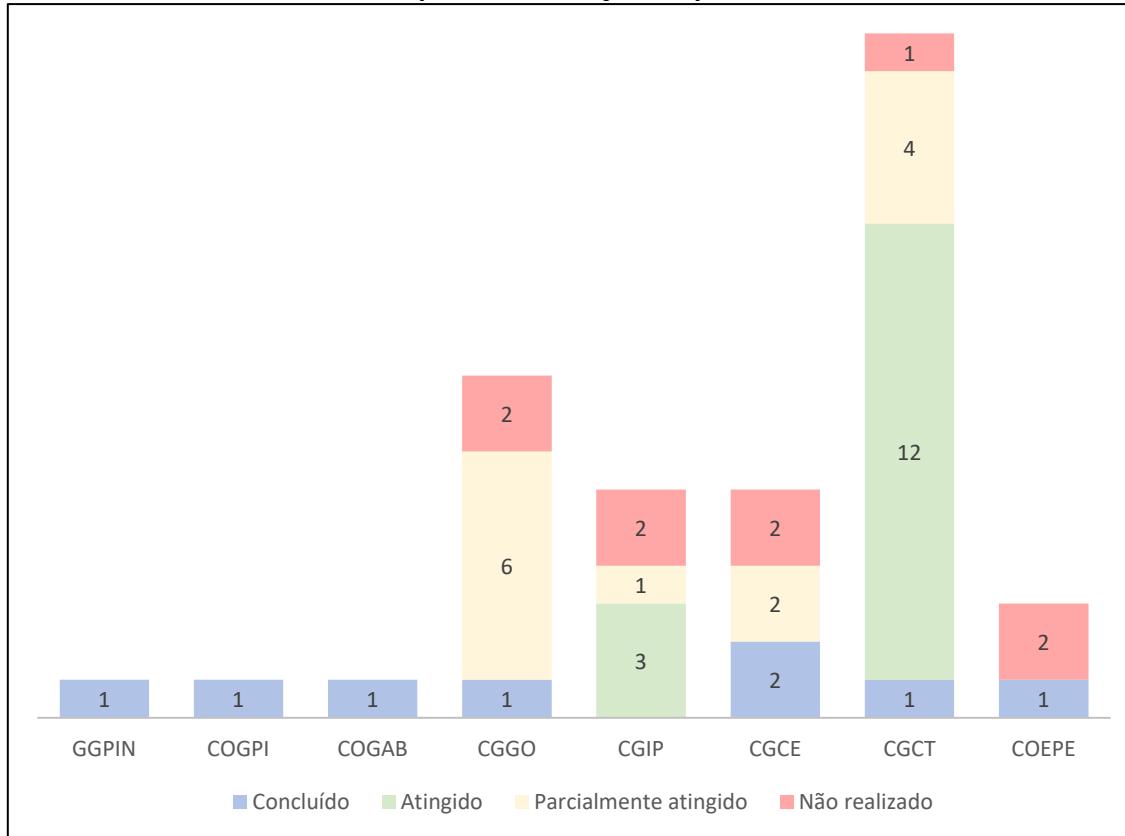
Obs.: Os resultados obtidos em 2022 foram recalculados para excluir resultado de entrega bianual não acompanhado naquele ano; também se registra correção do status em 2022 da meta 8.5-RE2.

A comparação entre os dois anos mostra que os resultados de 2023 foram ligeiramente inferiores aos de 2022. Se em 2023 51% dos Resultados Esperados tiveram status *Concluído* ou *Atingido*, essa soma foi de 55,5% em 2022, representando um pequeno decréscimo no desempenho. O número de REs *Parcialmente Atingidos* é semelhante, mas o que causa alguma preocupação é o percentual de 20% de REs *Não Realizados* em 2023, ante os 11,1% de 2022.

O padrão que emerge em 2023, portanto, é de um desempenho ainda moderadamente positivo, embora inferior em relação a 2022. Ainda que a maioria das atividades e entregas programadas esteja tendo o desempenho previsto, há um percentual crescente de atividades e entregas que não estão sendo realizadas, visível na comparação dos dois anos. Esse percentual crescente de resultados negativos é abordado individualmente nos relatos das áreas, mas provavelmente está bastante relacionado a restrições orçamentárias e de recursos humanos, como já detectado no acompanhamento realizado por outros instrumentos de planejamento, como os relatórios do Termo de Compromisso de Gestão e no acompanhamento das metas físicas da LOA e do PPA.

Os resultados obtidos em 2023 podem também ser analisados de acordo com a Coordenação responsável por sua execução. É importante observar que a grande variação de número e tipo de REs não permite a realização de uma análise comparativa entre as Coordenações. Ainda assim, é possível entender com esse gráfico qual foi o desempenho de cada Coordenação em relação àquilo que havia se proposto no Plano Diretor. O gráfico 3 apresenta um resumo dos resultados obtidos em 2023 de acordo com a Coordenação responsável e o status do resultado apurado.

**Gráfico 3 – Resultados obtidos por Coordenação responsável**



Outra forma de analisar os resultados obtidos em 2023 é organizá-los segundo os macroprocessos identificados no Mapa Estratégico do INPE, de maneira a enfatizar como cada resultado alcançado contribui para o atendimento da estratégia do Instituto e para a entrega de valor para a sociedade.

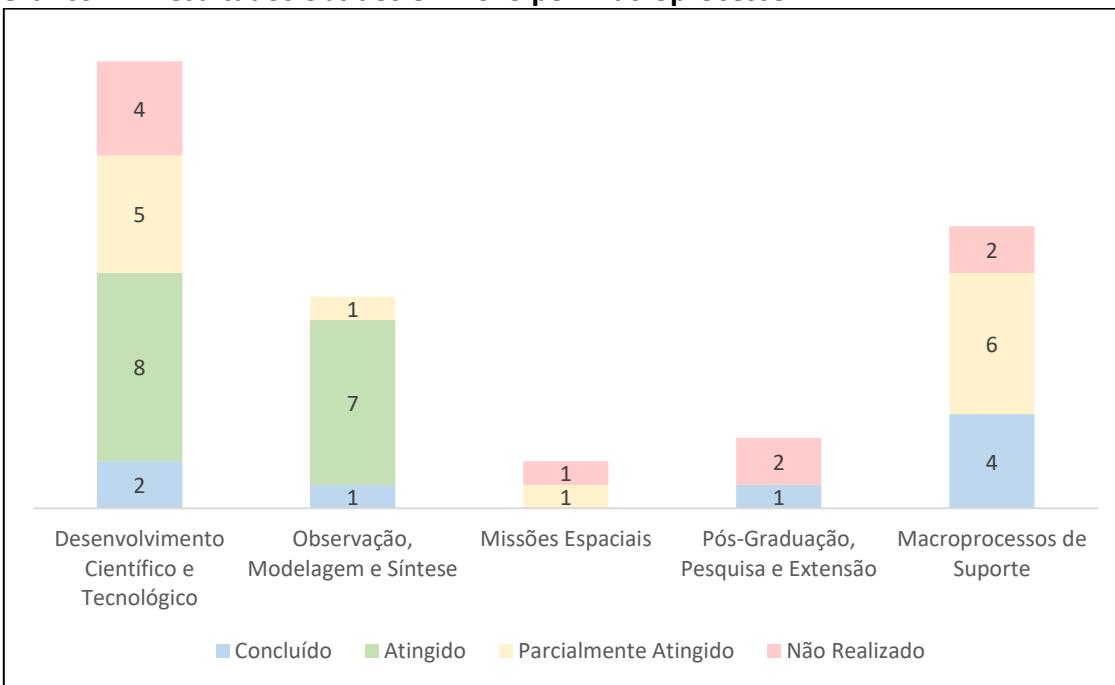
De acordo com o Plano Diretor 2022-2026, as atividades do INPE estão estruturadas em quatro macroprocessos finalísticos e cinco macroprocessos de suporte. Cada um desses macroprocessos corresponde a um conjunto de Objetivos Estratégicos, que, por sua vez, se desdobram nas Metas e Resultados Esperados. A relação entre os macroprocessos e os objetivos estratégicos do PDU está especificada no quadro abaixo:

**Quadro 6 – Macroprocessos Finalísticos e de Suporte e Objetivos Estratégicos correspondentes**

	Objetivos Estratégicos
<b>Macroprocessos Finalísticos</b>	
Desenvolvimento Científico e Tecnológico	8, 11, 12, 13, 14
Observação, Modelagem e Síntese	17, 18, 19
Missões Espaciais	10
Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão	15, 16
<b>Macroprocessos de Suporte</b>	
Gestão	2, 3, 4, 5
Orçamento	9

Parcerias	1, 5
Recursos Humanos	4, 7, 8
Representatividade	6

**Gráfico 4 – Resultados obtidos em 2023 por Macroprocesso**



Obs.: Para a elaboração deste gráfico, os Resultados Esperados vinculados ao Objetivo Específico 8 foram considerados somente no macroprocesso *Desenvolvimento Científico e Tecnológico*, e os macroprocessos de suporte foram agrupados em uma mesma categoria.

A distribuição dos REs entre os macroprocessos varia bastante, indo dos 19 planejados para 2023 no macroprocesso de *Desenvolvimento Científico e Tecnológico* aos apenas dois planejados no macroprocesso *Missões Espaciais*, o que não permite que sejam feitas comparações definitivas sobre o desempenho comparado dos macroprocessos. Ainda assim o gráfico possibilita uma visualização do desempenho individual de cada macroprocesso, ao agrupar resultados de acordo com sua contribuição para cada atividade finalística inscrita na Cadeia de Valor do INPE.

É importante não perder de vista, no entanto, que os resultados obtidos devem sempre ser avaliados em função daquilo que havia sido planejado. O Plano Diretor do INPE previu que alguns resultados seriam acompanhados periodicamente, enquanto outros teriam um prazo estabelecido para sua conclusão. Nesse sentido, os resultados obtidos em 2023 são analisados mais detidamente, de acordo com sua natureza *Conclusiva ou Recorrente*.

### Resultados Esperados Conclusivos em 2023

Em 2023 foram concluídos oito Resultados Esperados de um total de 20 previstos no Plano Diretor para serem realizados até aquele ano (ver Quadro 2 – Composição dos Resultados Esperados por ano). Nesse aspecto, a taxa de sucesso foi, portanto, de apenas 40%.

**Quadro 7 – Resultados Esperados Conclusivos em 2023**

Coordenação	Concluído	Parcialmente Atingido	Não Realizado	Total
<b>COGIP</b>	1			<b>1</b>
<b>COGAB</b>	1			<b>1</b>
<b>GGPIN</b>	1			<b>1</b>
<b>CGGO</b>	1	5	1	<b>7</b>
<b>CGCE</b>	2	2	1	<b>5</b>
<b>CGCT</b>	1		1	<b>2</b>
<b>COEPE</b>	1		2	<b>3</b>
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>20</b>

As três coordenações/grupo com apenas um RE previsto em 2023 foram capazes de concluir-los:

- A **COGPI** tinha como RE previsto para 2023 a publicação de três normativos de gestão organizacional de projetos (M2.1);
- O **GGPIN** previu para 2023 a elaboração de um plano para aperfeiçoar os processos (M1.1), os métodos e as ferramentas para o estabelecimento de parcerias institucionais e acadêmicas; e
- A **COGAB** previu a atualização do plano de comunicação institucional do INPE (M6.1).

O sucesso obtido por essas três Coordenações é um forte indício de que o foco em um número menor de REs favorece a obtenção de resultados satisfatórios, pois concentra os esforços em uma única direção.

A **CGGO** é a coordenação com mais Resultados Esperados cuja conclusão era prevista para 2023: sete. Desse total, um foi concluído, cinco foram parcialmente atingidos, e um não foi realizado. Como essa é uma coordenação majoritariamente administrativa, os resultados obtidos são, em grande parte, dependentes da existência de recursos humanos e orçamentários suficientes para realizar os diagnósticos e elaborar os planos e eventos que haviam sido programados. Dessa forma, a coordenação relata que não foi realizado o diagnóstico de recursos humanos (M4.1, RE2), mas que foram parcialmente realizados a elaboração do Plano de Gestão Organizacional (M3.1) e do plano para provimento de capacidades em infraestrutura (M4.2, RE1), assim como os diagnósticos de capacidades em orçamento (M4.2, RE3) e em tecnologia da informação e comunicação (M4.2, RE4). Foi também atingido parcialmente o RE que previa a realização de um evento anual de popularização realizado em cada unidade do INPE no território nacional (M5.2), com a realização de visitas guiadas em quase todas as unidades. O Resultado Esperado concluído pela CGGO refere-se à integração de atividades entre as Coordenações Espaciais Regionais e as Coordenações finalísticas do INPE (M5.1). Como relatam as áreas, foram realizadas diversas ações de integração, e assim o RE foi satisfatoriamente concluído.

Dos cinco Resultados Esperados com previsão de conclusão em 2023, a **CGCE** concluiu dois, atingiu parcialmente outros dois e não realizou um. A câmera imageadora em 4 bandas SPARC-4 foi comissionada e está operacional (M12.8), e foram estabelecidas uma parceria multilateral e três parcerias bilaterais com organizações provedoras de serviços em clima espacial (M13.6). Entre os REs parcialmente atingidos, foi montado e testado o modelo de engenharia do satélite nanoMIRAX (M10.10), cuja data de lançamento, no entanto, será reprogramada, e foram criados Planos Orçamentários na LOA que contribuirão para a estruturação financeira de um Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais (M11.1). O RE não realizado refere-se a estudo do satélite CBERS-5 (M10.3, RE2), que deverá ser refeito, pois Brasil e China decidiram fazer novo planejamento para a missão, que ao invés de prever cargas úteis ópticas com resolução espacial entre 1m e 30m em satélite de baixa órbita, passará a ser a de um satélite meteorológico geoestacionário.

A **CGCT** tinha apenas dois Resultados Esperados com planejamento de conclusão em 2023. Um deles foi concluído, com a elaboração de um plano e criação de um Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre (M19.1). O segundo RE conclusivo da CGCT, a publicação de um novo conjunto de projeções climáticas (M14.3, RE3), não foi realizado por motivo de limitações computacionais.

A **COEPE** tinha previsto em 2023 a conclusão de três Resultados Esperados. Um deles foi concluído – a formulação e implantação de um programa para consolidar a internacionalização da pós-graduação, incluindo o doutorado em cotutela (M15.1) –, mas dois não foram realizados: a implantação do programa colaborador voluntário (M15.4, RE2), que enfrentou dificuldades legais e que envolve questões além da gestão da pós-graduação, pois existem colaboradores não associados aos seus programas, e a publicação do diagnóstico sobre os programas da pós-graduação (M16.2, RE1), que será reprogramado.

A **CGIP** não planejou nenhum Resultado Esperado com previsão de conclusão em 2023.

### **Resultados Esperados recorrentes em 2023**

Duas Coordenações – **CGIP** e **CGCT** – planejaram a utilização de Resultados Esperados recorrentes (anuais e bianuais) para aferir seu desempenho em 2023. No total, o desempenho foi bastante satisfatório, uma vez que, de 22 REs previstos, 15 (68,2%), foram atingidos, 5 (22,7%) foram parcialmente atingidos, e apenas 2 (9,1%) não foram realizados.

**Quadro 8 – Resultados Esperados recorrentes em 2023**

<b>Resultados Esperados recorrentes em 2023</b>				
	<b>Atingido</b>	<b>Parcialmente Atingido</b>	<b>Não Realizado</b>	<b>Total</b>
<b>CGCT</b>	12	4	0	<b>16</b>
<b>CGIP</b>	3	1	2	<b>6</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>22</b>

A utilização desse tipo de RE, possível no caso de atividades contínuas ou periódicas, permite que observemos não só o resultado de um determinado ano, mas também a tendência ao longo de um período. Dessa forma, apresentamos a seguir os resultados dos dois anos disponíveis, por coordenação.

A CGIP tinha, em 2023, seis Resultados Esperados recorrentes, sendo cinco anuais e um bianual, com primeiro acompanhamento em 2023. No quadro abaixo é possível observar que todos os REs mantiveram o status nos dois anos analisados:

**Quadro 9 – Resultados Esperados recorrentes – CGIP**

		2022	2023
<b>M-8.3</b>	Operacionalizar um (1) laboratório por ano nas áreas de modelagem computacional, computação, plasma, sensores ou materiais	2022-2026	2022-2026
	Operacionalizar um (1) laboratório ou banco de teste, a cada dois anos, nas áreas de catálise, propulsão ou combustão		2022-2026
<b>M-8.4</b>	Dez (10) publicações anuais classificadas no Índice de Publicações (IPUB) da área	2022-2026	2022-2026
	Dois (2) produtos anuais classificados no Índice de Propriedade Intelectual (IPIn) da área	2022-2026	2022-2026
<b>M-8.5</b>	Modernizar e expandir o sistema de processamento de alto desempenho em 0,8 Petaflops ao ano	2022-2026	2022-2026
	Expandir a capacidade da área para o armazenamento de dados em 4 Petabytes ao ano	2022-2026	2022-2026

Os dois REs previstos para a Meta 8.3 foram atingidos em 2023, com a operacionalização do laboratório de Cerâmica do INPE – que, com a aquisição de uma impressora 3D de ponta e de uma argamassadeira dedicada, permitirá a criação de componentes cerâmicos de alta performance –, e com a implementação do Laboratório de Atomização e Spray pelo grupo de combustão e propulsão do INPE/Cachoeira Paulista, que conta com uma bancada que realiza testes com injetores com amplo sistema para uso de diversos propelentes.

Na meta 8.4, o RE1 foi atingido, uma vez que o número de publicações anuais classificadas no Índice de Publicações (IPUB) da área foi amplamente superado, com 94 artigos em periódicos indexados no *Web of Science* e no *Scopus*. Já o segundo RE dessa meta novamente não foi realizado, já que nenhum produto foi classificado no Índice de Propriedade Intelectual (NPPI) da área. Além disso, como esse índice deixou de fazer parte do Termo de Compromisso de Gestão pactuado anualmente entre INPE e MCTI, esse RE é candidato a reformulação em uma eventual revisão do Plano Diretor.

Na meta 8.5, o RE1 que propõe a modernização e expansão do sistema de processamento de alto desempenho em 0,8 Petaflops ao ano teve status *Não Realizado* novamente, pois dependia de licitação para aquisição da nova solução de sistema de supercomputação e armazenamento de dados paralelo e de alta performance, que só viria a ser realizada em 2024. O RE2 da meta 8.5 refere-se à expansão da capacidade da área para o armazenamento de dados em 4 Petabytes ao ano, e foi parcialmente atingida em 2023, com uma expansão da capacidade da área para armazenamento de dados de 1,46 Petabytes brutos. É importante registrar que,

após rever os dados, a área responsável indica que houve expansão bruta de 4,34 Petabytes brutos em 2022, e, portanto, solicita correção do status daquele ano, que teria sido, então, *Atingido*.

A CGCT é a Coordenação com maior número de REs recorrentes previstos para 2023, e apresentou sucesso, ao menos parcial, em todos eles. Em mais de metade dos casos (56,25%) os REs foram *atingidos* nos dois anos; houve melhora em três casos, que passaram de *parcialmente atingidos* para *atingidos*, em dois casos foi mantido o status *parcialmente atingido*, e somente em um caso houve piora, com um status *atingido* regredindo para *parcialmente atingido*. Há também um RE recorrente que passou a ser acompanhado em 2023.

**Quadro 10 – Resultados esperados recorrentes – CGCT**

		2022	2023
<b>M-14.1</b>	Dois (2) processos registrados por ano	2022-2026	2022-2026
	Um (1) software registrado por ano	2022-2026	2022-2026
<b>M-14.2</b>	Dois (2) conjuntos de dados gerados por ano		2023-2026
<b>M-14.3</b>	Duas (2) sínteses mensais (tempo e clima) publicadas em relatórios técnico-científicos	2022-2026	2022-2026
	Cinco (5) publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	2022-2026
<b>M-14.4</b>	Uma (1) nova versão do portal por ano, documentada em relatório técnico	2022-2026	2022-2026
<b>M-14.6</b>	Participação, em 90% ou mais por ano, das requisições por dados feitas pela Carta Internacional Espaço e Grandes Desastres ao INPE	2022-2026	2022-2026
<b>M-14.7</b>	Duas (2) publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	2022-2026
<b>M-17.1</b>	Um (1) mapa anual por bioma, produzido e publicado	2022-2026	2022-2026
	Link ativo mantido, com a disponibilização das séries históricas dos dados sobre monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra	2022-2026	2022-2026
<b>M-17.2</b>	Um (1) mapa mensal, produzido e publicado	2022-2026	2022-2026
<b>M-17.4</b>	Três (3) publicações anuais internacionais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	2022-2026
<b>M-18.2</b>	Cinco (5) publicações anuais em colaboração classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	2022-2026
<b>M-19.3</b>	Dois (2) relatórios técnicos de estudos publicados por ano	2022-2026	2022-2026
<b>M-19.4</b>	Cinco (5) cenários publicados por ano	2022-2026	2022-2026
<b>M-19.5</b>	Dois (2) projetos anuais de pesquisa elaborados	2022-2026	2022-2026

A meta 14.1 teve seus dois REs com status atingido nos anos de 2022 e 2023. Em 2023, no RE1, foram incorporados dados de radares meteorológicos na aplicação web DSAT e dados de ventos do modelo numérico de previsão de tempo do CPTEC/INPE (BAM) na aplicação web DSAT, totalizando dois processos registrados no ano. No RE2, foi lançada a versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab) para usuários do INPE e de instituições parceiras, como IBGE e EMBRAPA. Nessa meta, considera-se “publicado” o software ou processo divulgado e disponibilizado publicamente – termo que deverá ser ajustado em uma revisão futura do Plano Diretor.

A meta 14.2 teve sua primeira apuração realizada em 2023 e obteve o status de parcialmente atingido, pois previa a geração de dois conjuntos de dados, mas teve como resultado a geração de um só conjunto, com dados de radiação solar para alimentar o banco de dados de radiação SPDRAD.

Na meta 14.3 novamente o desempenho se manteve nos dois anos. O RE1 foi *parcialmente atingido*, com a entrega de uma síntese mensal (clima) publicada em nota técnica, mas ressalta-se que uma reestruturação nos arranjos institucionais para a implementação da Rede Nacional de Meteorologia (RNM) transferiu atribuições do INPE para o INMET, que passou a elaborar a síntese mensal de tempo que seria a segunda entrega prevista nesse RE. Assim, será necessário reformulá-lo em uma próxima revisão do Plano Diretor. O RE2 foi plenamente atingido nos dois anos, sendo que em 2023 foram publicados 26 artigos, excedendo o número previsto de publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área.

A meta 14.4 teve melhor desempenho em 2023 em relação ao ano anterior. Com o lançamento da versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab) e da primeira versão do Portal BIG, o Resultado Esperado para o ano foi atingido. Já na meta 14.6, o movimento foi o contrário, com um desempenho ligeiramente inferior aos 90% programados. Aproximadamente 86,7% dos chamados da Carta Internacional Espaço e Grandes Desastres foram atendidos -do total de 45 chamados, 6 não puderam ser atendidos por falta de capacidade operacional-, de forma que o RE foi *parcialmente atingido*.

A meta 14.7 teve seu RE *atingido* nos dois anos. Em 2023 houve duas publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área (nexus água / energia / alimento / floresta), satisfazendo ao que havia sido planejado.

A meta 17.1 se refere à produção de séries históricas sobre monitoramento das mudanças de uso e de cobertura da terra. O RE1 diz respeito à produção e publicação de um mapa anual por bioma, e foi parcialmente atingido nos dois anos. Em 2023 foram produzidos e publicados um mapa anual consolidado para o Cerrado e um mapa anual estimado para a Amazônia. A realização de mapas para os demais biomas (Caatinga, Pampa, Pantanal e Mata Atlântica) não foi possível em função da insuficiência de recursos orçamentários e humanos especializados. O RE2 dessa meta teve melhor desempenho que no ano anterior, e foi atingido com a manutenção em operação de um link ativo com dados sobre monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra atualizados para os biomas Amazônia e Cerrado. Para os demais biomas nacionais o link foi mantido ativo, sem, contudo, a atualização dos dados em 2023.

A meta 17.2 foi atingida nos dois anos acompanhados<sup>5</sup>. A meta se refere à produção e manutenção de séries históricas de dados sobre ocorrência, extensão e severidade de queimadas e incêndios florestais e de risco de fogo, em todos os biomas nacionais. Em 2023, o RE que prevê a produção e publicação de um mapa mensal de

---

<sup>5</sup> No relatório de 2022, no quadro 1, a meta foi incorretamente registrada como “parcialmente atingida”. Aproveita-se este relatório de 2023 para registrar a correção.

acompanhamento foi atingido em todos os biomas nacionais, abrangendo ocorrência, extensão e risco de fogo. O produto “severidade de queimadas” foi descontinuado ainda em 2022 por falta de recursos orçamentários e humanos, e a meta deverá ser reformulada em uma próxima revisão do Plano Diretor.

Assim como todas as outras metas ligadas a publicações, a meta 17.4 foi atingida nos dois anos analisados. Foram publicados 10 artigos em 2023, superando as três publicações anuais internacionais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área (pesquisa baseada em séries históricas de parâmetros e indicadores de quantidade e qualidade da água em sistemas aquáticos continentais, costeiros e oceânicos) que haviam sido propostas. O mesmo se aplica à meta 18.2, também atingida nos dois anos analisados, e que tinha como proposta cinco publicações anuais em colaboração classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área (pesquisas de aspectos multiescala, e de processos e interações que resultam em eventos extremos de tempo e clima, com modelos dinâmicos e estatísticos, para estudos de Impacto-Vulnerabilidade-Adaptação (IVA)), que foi superada, com 10 publicações.

A meta 19.3, que tinha sido *parcialmente atingida* em 2022, passou a ter desempenho *atingido* em 2023, com a publicação de três relatórios técnicos: “Relatório dos Diálogos Multiescala 3H-CLD dos Projetos NEXUS e XPATHS”, “Degradação da terra nos biomas Cerrado e Caatinga no contexto dos ODS”, e “Processo participativo sobre degradação da terra em regiões do semiárido brasileiro” (ver seção “Detalhamento dos Resultados Obtidos em 2023” para referência completa e link de acesso).

A meta 19.4, que se refere à consolidação e ampliação de capacidade para produzir e analisar cenários, também teve seu RE atingido em 2022 e 2023, com a publicação dos cinco cenários esperados, sendo dois cenários de degradação florestal (um cenário “governance” e um “business as usual”), e três cenários de impactos no transporte de umidade (um cenário de dobro da concentração de CO<sub>2</sub> (2XCO<sub>2</sub>), um cenário de desmatamento total da Amazônia (DEF) e um terceiro cenário do efeito combinado dos dois primeiros (2XCO<sub>2</sub> + DEF)).

Finalmente, a meta 19.5, que também foi atingida nos dois anos, é voltada à pesquisa básica em ciência do sistema terrestre, e tem como RE a elaboração de dois projetos de pesquisa anuais. O RE foi atingido em 2023 com os projetos “*Just’ conservation? Bridging values for equitable biodiversity governance (BridgingVALUES)*” e “Avaliação integrada de recursos de energia solar no território sul-americano” (ver seção “Detalhamento dos Resultados Obtidos em 2023” para referência completa).

### **Resultados Esperados de 2022 com novo acompanhamento em 2023**

Como exposto na seção de metodologia, optou-se por repetir em 2023 o acompanhamento dos 13 REs que tiveram resultado insatisfatório em 2022, dos quais 10 são recorrentes e 3 conclusivos. O acompanhamento de 2023 revelou que houve melhora na apuração de 7 desses resultados (54%), mas em 6 não houve alteração de status (46%). Observa-se, no entanto, que a melhora de status em 2023 ocorreu

somente nos REs recorrentes, enquanto os que deveriam ter sido concluídos em 2022 permaneceram com status insatisfatório em 2023, como pode ser visto no quadro abaixo:

**Quadro 11 – Resultado em 2023 dos REs com resultado insatisfatório em 2022**

	Satisfatório	Insatisfatório	Total
Conclusivos	0	3	<b>3</b>
Recorrentes	7	3	<b>10</b>

Já se tratou dos REs recorrentes nas seções anteriores, e resta, portanto, observar o comportamento dos REs que deveriam ter sido concluídos em 2022 e que foram novamente acompanhados em 2023.

Dos três REs não concluídos em 2022, dois não registraram atividades em 2023. São eles: M7.1, da CGGO, cujo RE planejado previa a formulação de diretrizes para um Programa Institucional de Gestão do Conhecimento Científico e Tecnológico, e que teve apenas uma versão preliminar elaborada em 2022, tendo sido considerado *Parcialmente Atingido* naquele ano; e o M11.2, da CGCE, que planejava a definição de um processo de desenvolvimento de tecnologias espaciais voltado a fomentar o avanço da maturidade tecnológica, mas cuja conclusão foi adiada em função do grande número de demandas colocado sobre um número reduzido de servidores. Esse RE também havia recebido status *Parcialmente Atingido* em 2022. A ausência de atividades voltadas para o cumprimento desses REs ao longo de 2023 indica que eles poderão ser revistos no momento adequado. O status dos dois REs para 2023 passará para *Não Realizado*, podendo ser recuperado em ano (s) subsequente(s).

O terceiro RE de 2022 com acompanhamento repetido em 2023 é o M4.1 – RE 1, de responsabilidade da CGGO, que prevê a elaboração de um diagnóstico de capacidades em infraestrutura. A área responsável relata que parte desse diagnóstico foi realizada em 2023, com a atualização de levantamento realizado no âmbito do Projeto Revitaliza, mas que não houve avanço no levantamento de infraestrutura laboratorial, de responsabilidade das áreas finalísticas. Embora o resultado projetado para 2022 não tenha sido alcançado nem naquele ano, e nem até o final de 2023, o relato apresentado mostra que a área continuou empenhada no assunto, e poderá complementar o trabalho em ano subsequente. O status desse RE permanece, portanto, *Parcialmente Atingido* em 2023.

## Quadro Resumo do Acompanhamento de 2023

**Quadro 12 – Resumo do acompanhamento de 2023 do PDU INPE 2022-2026**

Acompanhamento de 2023 do PDU INPE 2022-2026					
Objetivo Estratégico	Meta	Indicador / Resultado esperado	Ano de entrega	Coordenação Responsável	Status
OE-1: Aumentar a eficiência e eficácia no estabelecimento de relacionamentos institucionais.	M-1.1: Elaborar um plano para aperfeiçoar os processos, os métodos e as ferramentas para o estabelecimento de parcerias institucionais e acadêmicas.	Plano Elaborado	até 2023	GGPIN	Concluído
OE-2: Aperfeiçoar, implementar e estabelecer métodos, processos e ferramentas de gestão de portfólio, de programas, de projetos, de operações, e de gestão da inovação.	M-2.1: Aperfeiçoar, evoluir e implementar normas, processos, métodos e ferramentas para a gestão de portfólio de programas e de projetos do INPE.	Três (3) normativos de gestão organizacional de projetos publicados	até 2023	COGPI	Concluído
OE-3: Estabelecer, implementar e aperfeiçoar métodos, processos e ferramentas de governança e de gestão organizacional.	M-3.1: Formalizar Plano de Gestão Organizacional, por meio do aperfeiçoamento, da adaptação e da complementação do regramento existente.	Plano de Gestão Organizacional publicado	até 2023	CGGO	Parcialmente atingido
OE-4: Recuperar e aprimorar a capacidade institucional adequada, em termos de recursos humanos, orçamentários, de infraestrutura científica, tecnológica e administrativa, e de tecnologia da informação e comunicação.	M-4.1: Elaborar diagnóstico das capacidades adequadas nas dimensões: recursos humanos, orçamentários, infraestrutura científica, tecnológica e administrativa, tecnologia da informação e comunicação (TIC), considerando os aspectos de sustentabilidade institucional.	1) Diagnóstico de capacidades em infraestrutura elaborado	2022	CGGO	Parcialmente atingido
		2) Diagnóstico de capacidades em recursos humanos elaborado	até 2023	CGGO	Não realizado
		3) Diagnóstico de capacidades orçamentárias elaborado	até 2023	CGGO	Parcialmente atingido
		4) Diagnóstico de capacidades em tecnologia da informação e comunicação (TIC) elaborado	até 2023	CGGO	Parcialmente atingido
	M-4.2: Elaborar planos para o provimento	1) Plano para provimento de capacidades	até 2023	CGGO	Parcialmente

	das capacidades diagnosticadas em um período de até quatro (4) anos.	em infraestrutura elaborado			atingido
OE-5: Reforçar o caráter nacional da atuação do INPE, por meio de suas unidades regionais e de parcerias estratégicas.	M-5.1: Promover ações integradas entre as unidades finalísticas centrais e as Coordenações Espaciais regionais, alinhadas com a missão e estratégia do INPE.	Uma (1) ação integrada promovida junto a cada Coordenação Espacial regional	até 2023	CGGO	Concluído
	M-5.2: Realizar eventos de educação e popularização da ciência.	Um (1) evento anual de popularização realizado em cada unidade do INPE no território nacional	até 2023	CGGO	Parcialmente atingido
OE-6: Aperfeiçoar a estrutura de comunicação e divulgação do instituto.	M-6.1: Atualizar o Plano de Comunicação Institucional do INPE.	Plano atualizado	até 2023	COGAB	Concluído
OE-7: Implementar programas institucionais de gestão de competências, promoção da cultura organizacional e de retenção do conhecimento científico e tecnológico.	M-7.1: Formular diretrizes para um Programa Institucional de Gestão do Conhecimento Científico e Tecnológico, visando propiciar oportunidades de transferência de conhecimento entre servidores por meio de atuação conjunta em projetos reais e estudos dirigidos.	Diretrizes formuladas	2022	CGGO	Não Realizado
OE-8: Atualizar e expandir a infraestrutura técnica e de pesquisa, e a capacidade operacional do INPE.	M-8.3: Atualizar, reorganizar e expandir os laboratórios da Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico (COPDT).	1) Operacionalizar um (1) laboratório por ano nas áreas de modelagem computacional, computação, plasma, sensores ou materiais	2022-2026	CGIP	Atingido
		2) Operacionalizar um (1) laboratório ou banco de teste, a cada dois anos, nas áreas de catálise, propulsão ou combustão	2023	CGIP	Atingido
	M-8.4: Contribuir com publicações, novos produtos e serviços para a área espacial e ambiental por meio de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico nas áreas de combustão e catálise, materiais especiais, dispositivos e sensores, modelagem computacional, computação e matemática aplicada.	1) Dez (10) publicações anuais classificadas no Índice de Publicações (IPUB) da área	2022-2026	CGIP	Atingido
		2) Dois (2) produtos anuais classificados no Índice de Propriedade Intelectual (IPIn) da área	2022-2026	CGIP	Não realizado

	M-8.5: Ampliar de forma sustentada a capacidade operacional de processamento de alto desempenho e de armazenamento da Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputação (COIDS).	1) Modernizar e expandir o sistema de processamento de alto desempenho em 0,8 Petaflops ao ano	2022-2026	CGIP	Não realizado
		2) Expandir a capacidade da área para o armazenamento de dados em 4 Petabytes ao ano	2022-2026	CGIP	Parcialmente Atingida
OE-9: Ampliar e aperfeiçoar as formas de viabilização e financiamento dos projetos e atividades do INPE.					
OE-10: Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE na concepção e execução de missões espaciais.	M-10.3: Avançar no desenvolvimento da 3ª geração de satélites CBERS (CBERS-5 e CBERS-6) de sensoriamento remoto, em cooperação com a República Popular da China.	1) Estudo do satélite CBERS-6 concluído			
		2) Estudo do satélite CBERS-5 concluído	até 2023	CGCE	Não realizado
	M-10.10: Lançar o satélite nanoMIRAX.	Satélite operacionalizado	até 2023	CGCE	Parcialmente atingido
OE-11: Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE em pesquisa, desenvolvimento, identificação e provimento de tecnologias espaciais habilitadoras para o Programa Espacial Brasileiro.	M-11.1: Estruturar um Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais, incluindo a definição de fontes de recursos para seu financiamento.	Programa estruturado	até 2023	CGCE	Parcialmente atingido
	M-11.2: Definir um Processo de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais voltado a fomentar o avanço da maturidade tecnológica.	Processo definido	2022	CGCE	Não Realizado
OE-12: Desenvolver pesquisa básica e aplicada em Ciências Espaciais, e desenvolver instrumentação científica competitiva.	M-12.8: Desenvolver e testar no Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) a câmera imageadora em 4 bandas SPARC-4.	Instrumento desenvolvido e testado	até 2023	CGCE	Concluído
OE-13: Expandir a capacidade do sistema de estudos e monitoramento brasileiro de clima espacial.	M-13.6: Promover a colaboração interinstitucional para o desenvolvimento de centros regionais e globais de alerta para o Clima Espacial.	1) Duas (2) parcerias bilaterais e uma (1) multilateral com organizações provedoras de serviços em clima espacial promovidas	até 2023	CGCE	Concluído
OE-14: Manter o pioneirismo no	M-14.1: Desenvolver metodologias	1) Dois (2) processos registrados por ano	2022-2026	CGCT	Atingido

desenvolvimento de ciência de ponta, e prover tecnologias, produtos e serviços inovadores em sensoriamento remoto e ciência de dados geoespaciais, ambientais e geoinformática voltados à aplicação de estudos da ciência do sistema terrestre.	inovadoras para tratar com grandes bases de dados de satélites de sensoriamento remoto da superfície e da atmosfera, e de radares meteorológicos, bem como bases de dados numéricos observados ou estimados, coletados por múltiplas plataformas.				
	2) Um (1) software registrado por ano	2022-2026	CGCT	Atingido	
M-14.2: Aprimorar a geração de dados e produtos derivados de satélites para aplicações em sistemas de assimilação de dados do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado e de produtos derivados, pela geração de conjuntos com registros de metadados na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).	Dois (2) conjuntos de dados gerados por ano	2023-2026	CGCT	Parcialmente atingido	
M-14.3: Prover e aprimorar previsão numérica de tempo e de clima sazonal, e projeções de mudanças climáticas por meio de modelagem do sistema terrestre, bem como produtos meteorológicos derivados de satélites e de radares, aos órgãos setoriais de Meteorologia, aos órgãos governamentais, a instituições e organizações públicas e privadas, e à sociedade em geral.	1) Duas (2) sínteses mensais (tempo e clima) publicadas em relatórios técnico-científicos	2022-2026	CGCT	Parcialmente atingido	
	2) Cinco (5) publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	CGCT	Atingido	
	3) Um (1) novo conjunto de projeções climáticas publicado	até 2023	CGCT	Não realizado	
M-14.4: Conceber e projetar plataforma computacional de alto desempenho para o gerenciamento, integração, processamento e disponibilização de dados geoespaciais, composta por portal web que integre catálogos de metadados, interfaces de acesso por programação e	Uma (1) nova versão do portal por ano, documentada em relatório técnico	2022-2026	CGCT	Atingido	

	ambientes de processamento analítico de alto desempenho para ciência de dados e computação científica sobre dados geoespaciais.				
	M-14.6: Promover o uso e a disseminação de imagens, tecnologias e serviços espaciais para o gerenciamento de desastres.	Participação, em 90% ou mais por ano, das requisições por dados feitas pela Carta Internacional Espaço e Grandes Desastres ao INPE	2022-2026	CGCT	Parcialmente atingido
	M-14.7: Realizar pesquisas e desenvolver metodologias de análise do nexus água / energia / alimento / floresta, atendendo às necessidades da sociedade e visando a segurança hídrica, energética, alimentar e socioambiental.	Duas (2) publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	CGCT	Atingido
OE-15: Fortalecer a atuação do INPE em pós-graduação, pesquisa e extensão.	M-15.1: Formular e implementar um programa para consolidar a internacionalização da pós-graduação, incluindo o doutorado em cotutela.	1) Programa formulado e implementado  2) Quatro (4) projetos acadêmicos conjuntos com instituições internacionais no formato cotutela implementados	2023	COEPE	Concluído
		1) Número de participantes no Ciência Transformando Vidas ampliado para 16 mil visualizações ao ano			
		2) Programa Colaborador Voluntário implementado	2023	COEPE	Não realizado
OE-16: Promover o alinhamento e a cooperação entre os programas de pós-graduação e os desenvolvimentos científicos e tecnológicos realizados no INPE.	M-16.2: Implementar um processo padronizado de autoavaliação e planejamento estratégico dos programas de pós-graduação do INPE.	1) Diagnóstico sobre os programas da pós-graduação publicado  2) Processo de autoavaliação implementado	2023	COEPE	Não realizado
OE-17: Ampliar a capacidade de monitorar todos os biomas e o oceano nacionais com a produção de dados e informações ambientais estratégicas.	M-17.1: Produzir, aprimorar e ampliar as séries históricas de dados fundamentais sobre monitoramento das mudanças de uso e de cobertura da terra, para todos os biomas nacionais.	1) Um (1) mapa anual por bioma, produzido e publicado	2022-2026	CGCT	Parcialmente atingido

		2) Link ativo mantido, com a disponibilização das séries históricas dos dados sobre monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra	2022-2026	CGCT	Atingido
	M-17.2: Produzir e manter as séries históricas de dados sobre ocorrência, extensão e severidade de queimadas e incêndios florestais e de risco de fogo, em todos os biomas nacionais.	Um (1) mapa mensal, produzido e publicado	2022-2026	CGCT	Atingido
	M-17.4: Promover e aprimorar a pesquisa baseada em séries históricas de parâmetros e indicadores de quantidade e qualidade da água em sistemas aquáticos continentais, costeiros e oceânicos.	Três (3) publicações anuais internacionais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	CGCT	Atingido
OE-18: Aprimorar e desenvolver modelos numéricos, empíricos, teóricos e estatísticos do sistema terrestre, provendo informações ambientais em diversas escalas temporais e espaciais.	M-18.2: Promover a colaboração interinstitucional e o aprofundamento do trabalho em rede no domínio sul-americano, para realizar pesquisas de aspectos multiescala, e de processos e interações que resultam em eventos extremos de tempo e clima, com modelos dinâmicos e estatísticos, para estudos de Impacto-Vulnerabilidade-Adaptação (IVA).	Cinco (5) publicações anuais em colaboração classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área	2022-2026	CGCT	Atingido
OE-19: Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento em atividades integradas de observação, modelagem, cenários e síntese no contexto do sistema terrestre.	M-19.1: Elaborar um plano para a expansão da capacidade e dos arranjos institucionais em síntese do sistema terrestre, aprimorando a integração entre as atividades de observação, modelagem, indicadores e cenários.	Um (1) plano elaborado	2023	CGCT	Concluído
	M-19.3: Consolidar e ampliar a capacidade para a elaboração de estudos integrados, a partir da produção e análise de indicadores socioambientais, para a avaliação de estratégias de transição para a sustentabilidade das metas relativas aos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), e de risco de impacto das mudanças climáticas em diferentes	Dois (2) relatórios técnicos de estudos publicados por ano	2022-2026	CGCT	Atingido

	escalas.				
	M-19.4: Consolidar e ampliar a capacidade para produzir e analisar cenários representando trajetórias para um futuro sustentável, aderentes aos compromissos assumidos pelo país, ou que atendam às demandas do Estado e da sociedade, em uma perspectiva transdisciplinar.	Cinco (5) cenários publicados por ano	2022-2026	CGCT	Atingido
	M-19.5: Consolidar e ampliar a capacidade de realizar pesquisa básica, incluindo a coleta, a modelagem e a análise de dados com foco no entendimento de processos fundamentais do sistema terrestre.	Dois (2) projetos anuais de pesquisa elaborados	2022-2026	CGCT	Atingido

## **Detalhamento dos Resultados obtidos em 2023**

Esta seção apresenta um relato detalhado do andamento de cada resultado esperado para 2023 das metas do PDU.

**OE-1:** Aumentar a eficiência e eficácia no estabelecimento de relacionamentos institucionais

**M-1.1:** Elaborar um plano para aperfeiçoar os processos, os métodos e as ferramentas para o estabelecimento de parcerias institucionais e acadêmicas.

### **Resultado esperado: Plano elaborado**

Prazo: até 2023

Responsáveis: NIT/GGPIN (coordenação), COGAB/SEREL, CGGO/SEGCC, COEPE

Status: Concluído

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: 1 (um) plano elaborado

2. Comprovação:

- a) Jornal Kaizen – Jornal Kaizen - Kaizen Convênios 21-10-2022.xlsx  
(Processo SEI 01340.006388/2023.69)
- b) Apresentação Kaizen – Apresentação Kaizen v26-09-2022.ppt  
(Processo SEI 01340.006388/2023.69)
- c) Processo modelo – SEI 01340.005681/2022-28 – Convênio de Captação
- d) Processo modelo – SEI 01340.007913/2022-82 – Convênio de Repasse de Recursos
- e) Processo modelo – SEI 01340.000578/2023-72 – Acordo de Parceria

3. Comentário:

As seguintes atividades foram realizadas no escopo da meta:

- a) Identificação de gargalos e fontes de retrabalho
- b) Identificação dos problemas e causas raiz
- c) Definição de contramedidas e ações

Essencialmente, o plano que foi elaborado envolve as seguintes atividades:

- a) Disponibilizar orientações, procedimentos e “checklist” para consulta online.
- b) Elaborar processos modelo de convênios no SEI para que o requisitante duplique e preencha os itens grifados de acordo com a sua necessidade / projeto.
- c) Disponibilizar o fluxo do processo de implementação do convênio, com informação sobre o tempo estimado para cada atividade.
- d) Transferir servidores para o SEGCC (Serviço de Gestão de Contratos e Convênios) e/ou realizar concurso público para suprir a demanda.

No caso, os itens b e c já foram parcialmente implementados.

Os ganhos esperados na implementação completa do plano serão:

- a) Redução do número de atendimentos na fase inicial do processo e do tempo para o requisitante iniciá-lo.
- b) Eliminação da necessidade de envio de documentos por e-mail e redução do tempo na elaboração do processo.
- c) Redução de 90% dos atendimentos sobre o fluxo do processo.
- d) Redução do tempo de análise de documentos e pareceres da CJU e melhor atendimento aos requisitantes.

**OE-2:** Aperfeiçoar, implementar e estabelecer métodos, processos e ferramentas de gestão de portfólio, de programas, de projetos, de operações, e de gestão da inovação.

**M-2.1:** Aperfeiçoar, evoluir e implementar normas, processos, métodos e ferramentas para a gestão de portfólio de programas e de projetos do INPE.

**Resultado esperado: Três (3) normativos de gestão organizacional de projetos publicados**

Prazo: até 2023

Responsável: COGPI

Status: Concluído

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Três Portarias publicadas
2. Comprovação: processo SEI: 01340.010777/2023-99, memorando: 11635366.
3. Comentários

A Meta M-2.1 previa que três normativos, dentro do contexto de aperfeiçoamento, evolução e implementação de normas, processos, métodos e ferramentas para a gestão do GOP (Gestão Organizacional de Projetos), fossem publicados até 2023.

Registra-se, ainda, a ampliação do escopo de atuação do Portfólio de Iniciativas desde a publicação do PDU 2022-2026, para a inclusão dos Projetos de Prestação de Serviço (TAP de serviços) e dos Serviços Contínuos (no formato de TAS). Isso se deu na busca do atendimento da demanda por padronização da formalização dos Serviços Técnicos Especializados – STEs no âmbito do Portfólio do Instituto. Este importante desafio lançado colocou carga adicional ao Instituto, que foi atendida e solucionada com grande colaboração desta COGPI.

Dessa feita, além das três Portarias publicadas que satisfazem o resultado esperado de três normativos publicados até 2023, também foram publicados e estão disponíveis na Intranet do Instituto os seguintes normativos, processos, métodos e ferramentas, que contribuem para o cumprimento da Meta M-2.1:

- Portaria nº 1073/2023/SEI-INPE – Dispõe sobre o processo de aprovação das propostas de projetos e programas do INPE;
- Portaria nº 1075/2023/SEI-INPE – Dispõe sobre o processo de aprovação das

- propostas de prestação de Serviços Técnicos Especializados – STEs no Portfólio de Iniciativas do INPE;
- Portaria nº 956/2023/SEI-INPE – Dispõe sobre o processo de aprovação dos documentos de Planejamento de Execução de Projetos e Programas do INPE.
  - SEPEC-00000-PRO-0001 – Processo Entender Portfólio de Projetos, Programas e Serviços do INPE;
  - SEGQP-00000-PRO-0001 – Processo Planejar a Execução;
  - SEGQP-00000-PRO-0002 – Subprocesso Apresentar proposta para a CJU/SJC;
  - COGPI-00000-PRO-0001 – Processo de apoio na identificação e direcionamento de recursos concedidos por agências de fomento para projetos e programas do INPE;
  - SEPEC-00000-HBK-0003: Guia Prático de Preenchimento do TAP – Termo de abertura de Projeto (conforme processo apresentado na aba "Submissão de Projetos, Programas e Serviços");
  - SEPEC-00000-HBK-0004: Guia Prático de Preenchimento do TAPg – Termo de Abertura de Programa (conforme processo apresentado na aba "Submissão de Projetos, Programas e Serviços");
  - SEPEC-00000-HBK-0005: Guia Prático de Preenchimento de TAS – Termo de Abertura de Serviço (conforme processo apresentado na aba "Submissão de Projetos, Programas e Serviços");
  - SEGQP-10000-HBK-0001: Guia prático do preenchimento do formulário de Planejamento da Execução do Projeto;
  - SEGQP-10000-HBK-0004: Guia prático do preenchimento do formulário de Planejamento de Execução do Programa;
  - SEGQP-10000-HBK-0002: Guia de elaboração de indicadores de acompanhamento;
  - COGPI-10000-PRO-0001-A: Processo de propriedade intelectual do INPE no INPI – Instituto Nacional da Propriedade Intelectual;
  - COGPI-00000-PRO-0001-A: Processo de apoio na identificação e direcionamento de recursos concedidos por agências de fomento para projetos e programas do INPE.

**OE-3:** Estabelecer, implementar e aperfeiçoar métodos, processos e ferramentas de governança e de gestão organizacional.

**M-3.1:** Formalizar Plano de Gestão Organizacional, por meio do aperfeiçoamento, da adaptação e da complementação do regramento existente.

**Resultado esperado: Plano de Gestão Organizacional publicado**

Prazo: até 2023

Responsável: CGGO

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: 60% das atividades previstas para a elaboração do Plano concluídas

2. Comprovação: Processo SEI: 01340.000441/2022-37

3. Comentário:

A publicação de um Plano de Gestão Organizacional é decorrente do trabalho que vem sendo realizado no âmbito do Projeto de Implantação do Sistema de Gestão Mais INPE (TAP SEI: 01340.000441/2022-37).

Neste contexto, até dezembro de 2023, foi realizado um conjunto de tarefas que corresponde à aproximadamente 60% do esforço necessário para elaboração do Plano de Gestão Organizacional, a saber:

- 1) Elaboração, revisão e aprovação do documento: “Relatório de resultados do diagnóstico dos processos de gestão do INPE”, correspondendo ao item 1.4 do TAP (entregue para a biblioteca e depositado na Biblioteca Digital do INPE em janeiro de 2024 <<http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/4AN22QE>>, de acesso restrito).
- 2) Realização de entrevistas para a avaliação dos critérios “Pessoas” e “Clientes”, conforme edição 20 do Modelo de Excelência da Gestão (MEG) da Fundação Nacional da Qualidade (FNQ).
- 3) Curso do Modelo de Excelência da Gestão - MEG 21 da FNQ, para 16 servidores do INPE - Carga horária de 16h.
- 4) Curso de Instrumento de Avaliação da Maturidade de Gestão - MEG 21 da FNQ, para 16 servidores do INPE - Carga horária de 16h.
- 5) Elaboração, revisão e aprovação do documento: “Definição de Metodologia para Implantação de um Sistema de Gestão Organizacional (SGO) para o INPE”, correspondendo ao item 1.2 do TAP. Este documento foi entregue para a biblioteca e depositado na Biblioteca Digital do INPE em janeiro de 2024 <<http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/4AN267H>>, de acesso restrito.
- 6) Elaboração do estudo preliminar: “Quadro de Fundamentos, Temas e Pontuações” do MEG para avaliação da maturidade da gestão do INPE.
- 7) Elaboração preliminar do desenho das cadeias de valor e macroprocessos do INPE, correspondendo ao item 1.5 do TAP e incorporado no “Mapa de Perfil Organizacional do INPE” do item 5).
- 8) Elaboração preliminar do contexto da organização com diagrama e desenho da organização do INPE, correspondendo ao item 1.3 do TAP e incorporado no “Contexto da Gestão Organizacional do INPE” do item 5).
- 9) Elaboração de um Modelo de Processo de Gestão de Riscos Organizacionais a ser testado, correspondendo ao item 1.6 do TAP. <<https://drive.google.com/drive/folders/1JuHJoRWGb2VozGOfl1r7ip8EHRvq2Fo>>, de acesso restrito.

10) Mapeamento das Ações e práticas de Governança no INPE iniciado, correspondendo ao item 1.7 do TAP.

11) Elaboração da versão preliminar do “Manual de Sistema de Gestão Organizacional (MSGO) do INPE” de acordo com a metodologia escolhida, correspondendo ao item 1.9 do TAP.

**OE-4:** Recuperar e aprimorar a capacidade institucional adequada, em termos de recursos humanos, orçamentários, de infraestrutura científica, tecnológica e administrativa, e de tecnologia da informação e comunicação.

**M-4.1:** Elaborar diagnóstico das capacidades adequadas nas dimensões: recursos humanos, orçamentários, infraestrutura científica, tecnológica e administrativa, tecnologia da informação e comunicação (TIC), considerando os aspectos de sustentabilidade institucional

**Resultado esperado-1: Diagnóstico de capacidades em infraestrutura elaborado**

PRAZO: 2022

RESPONSÁVEL: CGGO (coordenação)

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Relatório Consolidado de Demandas – Atualizado

2. Comprovação: Processo SEI 01340.003403/2021-55, documento 11544554

3. Comentários:

O cumprimento desta meta consiste na realização de um diagnóstico de capacidades em infraestrutura elaborado. No que se refere às capacidades de instalações prediais, o levantamento realizado no âmbito do Projeto Revitaliza (TAP 01340.003403/2021-55), foi atualizado em novembro de 2023. Contudo, considera-se que essa meta continua parcialmente atendida, pois não houve avanço no levantamento de infraestrutura laboratorial, de responsabilidade das áreas finalísticas.

**Resultado esperado-2: Diagnóstico de capacidades em recursos humanos elaborado**

PRAZO: 2023

RESPONSÁVEL: CGGO (coordenação)

Status: Não realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: não há

2. Comprovação: não há

3. Comentários: No que se trata de recuperar e aprimorar a capacidade institucional adequada, em termos de recursos humanos, parte integrante do

OE-4, não foi elaborado em 2023 um diagnóstico das capacidades adequadas na dimensão recursos humanos, conforme previsto na meta M-4.1.

No entanto, tivemos uma grande conquista que foi a publicação no Diário Oficial da União – DOU de 10 de abril de 2023 da PORTARIA GM/MGI Nº 1.369, <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=209&data=10/04/2023>>, de 6 de abril de 2023, que autorizou a realização de concurso público para o provimento de 814 (oitocentos e quatorze) cargos no âmbito do quadro de pessoal do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), dos quais 44 cargos de Pesquisador, 49 cargos de Tecnologista e 42 cargos de Analista em C&T foram distribuídos pelo MCTI para o INPE conforme PORTARIA MCTI Nº 7.298, de 3 de agosto de 2023, <<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=515&pagina=3&data=04/08/2023>>.

#### **Resultado esperado-3: Diagnóstico de capacidades orçamentárias elaborado**

PRAZO: 2023

RESPONSÁVEL: CGGO (coordenação)

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Levantamento de necessidades reais para o PLOA 2024 realizado e Planilha de “Análise Necessidades 2023” elaborada
2. Comprovação: Processos SEI nº 01340.004354/2023-30 e 01340.006388/2023.69
3. Comentários:

Ainda em 2022 foi realizado um estudo preliminar sobre as necessidades orçamentárias do INPE para 2023, com base no histórico de despesas e contratos vigentes e no Plano Anual de Contratações. Esse estudo está consolidado na planilha “Análise Necessidades 2023”, disponível no Processo SEI 01340.006388/2023.69.

Adicionalmente, em 2023, a elaboração do PLOA 2024 considerou um cenário de necessidades orçamentárias reais das diferentes áreas do INPE, conforme encaminhamento no Memorando SEI 11152393, que integra o Processo SEI 01340.004354/2023-30.

Contudo, entendemos que essas ações não foram suficientes para se atingir a meta do PDU, dado que essas informações não foram consolidadas em um documento de diagnóstico e, tampouco, consideraram outros aspectos orçamentários, tais como as demandas de TAP do portfólio institucional e o financiamento de projetos por fontes extraorçamentárias.

**Resultado esperado-4: Diagnóstico de capacidades em tecnologia da informação e comunicação (TIC) elaborado**

PRAZO: 2023

RESPONSÁVEL: CGGO (coordenação)

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Documento contendo o diagnóstico de capacidades em TIC, considerando as dimensões infraestrutura de redes e datacenter, sustentação de sistemas, e recursos humanos.

2. Comprovação: Depósito da versão final do documento na biblioteca digital do INPE; Processo SEI 01340.007680/2024-80

3. Comentários:

O diagnóstico com as informações sobre capacidades em TIC, considerando as dimensões infraestrutura de redes e datacenter, sustentação de sistemas, e recursos humanos está sendo atualizado para entrega via biblioteca digital.

As informações de recursos humanos, com quadro de servidores e quadro de colaboradores estão atualizadas, e as informações pertinentes à infraestrutura estão em processo de atualização.

Os documentos em atualização e os documentos produzidos, ainda sem a formatação final para depósito na biblioteca digital do INPE, estão no Processo SEI 01340.007680/2024-80.

**OE-4:** Recuperar e aprimorar a capacidade institucional adequada, em termos de recursos humanos, orçamentários, de infraestrutura científica, tecnológica e administrativa, e de tecnologia da informação e comunicação.

**M-4.2:** Elaborar planos para o provimento das capacidades diagnosticadas em um período de até quatro (4) anos.

**Resultado esperado-1: Plano para provimento de capacidades em infraestrutura elaborado**

PRAZO: 2023

RESPONSÁVEL: CGGO (coordenação)

Status: Parcialmente Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Plano de Execução do Programa Revitaliza parcialmente elaborado

2. Comprovação: Processo SEI 01340.003403/2021-55, documento 11544560

3. Comentários:

A partir do relatório parcial de diagnóstico de capacidades de infraestrutura, limitado ao aspecto de infraestrutura predial, foi elaborado um plano de execução com ações para adequação da infraestrutura instalada.

Esse plano atualiza o planejamento da execução do Programa REVITALIZA INPE, de acordo com o Diagnóstico Consolidado de Demandas realizado em 22 de novembro de 2023 (Ref. SEI 11540835).

Nesse planejamento são apresentadas as etapas de desenvolvimento e o cronograma de execução do Programa, a estimativa e disponibilidade de recursos financeiros e uma análise de riscos das opções de execução do Programa. Como resultado da análise de riscos, é elaborada a estratégia de execução, que contempla ações para mitigação e plano de gestão dos riscos identificados.

O Programa REVITALIZA INPE é extremamente relevante para o desempenho institucional, mas tem alto risco de execução, em razão da insuficiência de recursos humanos e orçamentários para enfrentamento adequado das necessidades identificadas, acumuladas ao longo de muitos anos. Nesse sentido, a disponibilidade orçamentária e de recursos humanos aquém do necessário é um grande óbice para a execução do projeto.

**OE-5:** Reforçar o caráter nacional da atuação do INPE, por meio de suas unidades regionais e de parcerias estratégicas.

**M-5.1:** Promover ações integradas entre as unidades finalísticas centrais e as Coordenações Espaciais regionais, alinhadas com a missão e estratégia do INPE.

**Resultado esperado: Uma (1) ação integrada promovida junto a cada Coordenação Espacial regional**

Prazo: até 2023

Responsável: Coordenações Espaciais (CGGO), CGCT, CGCE e CGIP

Status: Concluído

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Ações integradas promovidas

2. Comprovação:

(1) Contrato nº 5/2023 entre Agência Espacial Brasileira e Cromatek Eletrônica LTDA nas condições estabelecidas no Termo de Referência SEI/AEB nº 0194604;

(2) Mapas disponíveis na Plataforma Terra Brasilis  
<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/alerts?hl=pt-br>

(3) Artigos científicos: <https://doi.org/10.5194/ica-abs-6-130-2023/>,  
<https://doi.org/10.1002/ieam.4852>

3. Comentário:

Na Coordenação Espacial do Nordeste (COENE), cinco ações integradas foram promovidas em 2023 com as seguintes unidades finalísticas centrais:

- Divisão de Heliofísica, Ciências Planetárias e Aeronomia: Projeto Ozônio – dentro da operação de Pesquisa Atmosférica foram realizados 19 (dezenove) lançamentos de balões ozoniossondas. Essa pesquisa é estabelecida através de

acordo firmado entre as agências espaciais brasileira e norte-americana, AEB e NASA, respectivamente. A operação dos lançamentos envolve a preparação, calibração e tratamento dos dados. Os dados gerados são destinados aos pesquisadores nacionais, alunos de diversos cursos de graduação e pós-graduação nacionais, e ao Projeto SHADOZ/NASA (*South Hemisphere ADDitional OZonesonde* – <<https://tropo.gsfc.nasa.gov/shadoz/index.html>>).

- Coordenação de Rastreio, Controle e Recepção de Satélites: Estação MultiMissão de Natal (EMMN) – a EMMN realizou rastreio da missão SPORT-1 até 9 de outubro, data da sua reentrada. Foram feitas atualizações significativas na interface e performance da estação, além da migração dos serviços para um servidor padrão *rack* e a finalização da transição para a arquitetura *Kubernetes*. A EMMN também iniciou o resgate e manutenção de equipamentos para Banda S e levantou requisitos para atualizar sua arquitetura para integrar essa banda. Foi implementado um sistema de CI/CD e realizada a manutenção de infraestrutura e equipamentos eletromecânicos. A incorporação de um no-break foi crucial para evitar o desligamento inesperado dos computadores.

- Divisão de Pequenos Satélites:

- (a) *Global Open Collecting Data System / Constelação de Nano Satélites-1 – (GOLDS-CONASAT-1)* – atividades de desenvolvimento integrado entre as unidades: (1) testes de comunicação da plataforma com o UHF externo que simula a Estação Solo; (2) elaboração do documento de Requisitos da Missão do GOLDS-CONASAT-1; (3) decodificação das telemetrias coletadas; (4) integração da carga útil, EDC (*Environmental Data Collector*), ao modelo de engenharia do GOLDS CONASAT-1; (5) testes de comunicação entre o EDC e o computador de bordo (OBC, *Onboard Computer*); (6) definição e criação dos telecomandos específicos do GOLDS CONASAT-1; (7) desenvolvimento do novo *software* da missão embarcado no OBC; (8) testes de cada função desenvolvida no novo *software* da Missão; (9) desenvolvimento do *software* de controle da missão; (10) iniciada a integração do *software* de controle da Missão com coleta de dados do EDC para envio ao sistema SINDA (Sistema Integrado de Dados Ambientais).

- (b) Environmental Data Collector (EDC) – desenvolvimento, em trabalho integrado entre as unidades, de um modelo tecnológico inovador denominado Environmental Data Collector (EDC), com características e funcionalidades que buscaram atender às necessidades de atualizar e expandir a constelação do SBCDA (Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais), e no ano de 2023, foram realizados: (1) contratação de empresa para fabricação de 12 (doze) unidades do sistema eletrônico EDC versão 1.3 e o fornecimento de componentes eletrônicos externos auxiliares para este sistema, chamados *Eletronic Ground Support Equipment* (EGSE); (2) 12 (doze) unidades do EDC fabricadas e testadas como etapa da fase de aceitação do objeto do contrato (teste funcional, teste de radiofrequência (RF) e teste de interfaces). Por conta de erro nas especificações estabelecidas, o lote entregue foi recusado e nova fabricação de mais 12 (doze) unidades ocorrerá para o ano de 2024.

- (c) EDC versão 1.4 – desenvolvimento, em trabalho integrado entre as unidades, de nova versão, cuja principal contribuição será a proteção da cadeia de RF do EDC

contra eventuais sinais de alta potência e novas adaptações dos componentes de hardware devido ao fim de vida dos componentes atualmente usados na versão 1.3.

Na Coordenação Espacial da Amazônia (COEAM), uma ação integrada foi promovida em 2023 com a seguinte unidade finalística:

- Divisão de Projetos Estratégicos 1: produção, em trabalho integrado entre as unidades, dos 365 mapas com polígonos de aviso de evidências de alteração da cobertura florestal da Amazônia Legal (DETER).

Na Coordenação Especial do Centro Oeste (COECO), onze ações integradas foram promovidas em 2023 com as seguintes unidades finalísticas:

- Coordenação de Rastreio, Controle e Recepção de Satélites: (a) rastreio dos satélites CBERS-4, CBERS-4A, Amazônia-1, SCD-1 e SCD-2, envolvendo tanto a parte de controle destes, como a recepção de carga útil (gravação de imagens e recepção dos dados ambientais das Plataformas de Coleta de Dados); (b) rastreio com gravação de imagens dos satélites NOAA, SNPP, Terra, Aqua e Metop; (c) cooperação com agências espaciais de outros países, com o rastreio do satélite COSMIC; (d) cooperação com o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) para implantação de um novo sítio de antenas no município de Chapada dos Guimarães; (e) cooperação com o Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM) para operação das antenas de Formosa (GO) e de Manaus (AM); (f) cooperação com a Corporação Espacial Sueca (SSC) para realização das etapas de teste e preparação da Estação de Cuiabá para o rastreio do lançamento do foguete japonês SpaceOne; (g) monitoramento da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo dos Sistemas GNSS (*Global Navigation Satellite System*), do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

- Divisão de Satélites e Sensores Meteorológicos: monitoramento de descargas atmosféricas, em trabalho integrado entre as unidades;

- Divisão de Heliofísica, Ciências Planetárias e Aeronomia: ambas atividades em trabalho integrado entre as unidades – (a) monitoramento das bolhas ionosféricas, (b) monitoramento de *sprites* na atmosfera, do projeto LEONA (Investigação de Eventos Luminosos Transientes e Emissões de Alta Energia de Tempestades)

- Divisão de Clima Espacial: operação de um magnetômetro, em trabalho integrado entre as unidades.

Na Coordenação Espacial do Sul (COESU), dez ações integradas foram promovidas em 2023 com as seguintes unidades finalísticas:

- Coordenação Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciência Espaciais: apoio técnico e logístico aos experimentos operados no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra e em Santa Maria (RS), no campus da UFSM. Atividades essas em trabalho integrado entre as unidades do INPE para as cooperações internacionais nas áreas de ciência do meio interplanetário, do ambiente próximo da Terra (Geoespaço) e baixa atmosfera. Por exemplo, (1) com a China, no Programa de Clima Espacial na operação de vários instrumentos; (2) com o Japão, na operação dos sensores detectores de múons para prever as condições do clima no espaço; (3) com a UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), na operação de instrumentos

para medir dados de concentração e perfis de ozônio e radiação ultravioleta em diferentes faixas de comprimentos de onda. Além dessas atividades:

- Divisão de Eletrônica Espacial e Computação: (1) atualização da Estação Terrena da COESU (ET-COESU), que opera em VHF e UHF; (2) rastreio de alguns nanossatélites em apoio às instituições externas e suporte a atividades acadêmicas; (3) suporte a atividades relacionadas aos equipamentos OBDH, ACE, RTU, DDR e GNSS-R do satélite Amazonia-1B; (4) definições do subsistema de supervisão de bordo da plataforma P100; (5) arquitetura de processamento de dados, subsistema de supervisão de bordo e subsistema de suprimento de energia do cubesat BiomeSat; (6) definições do subsistema de supervisão de bordo do satélite CBERS-06.
- Divisão de Projetos Estratégicos 1: ligado ao Programa BiomasBR, monitoramento da supressão de vegetação nativa do bioma Pampa e da região sul do bioma Mata Atlântica (que cobre Paraná, Santa Catarina e norte do Rio Grande do Sul) e produção, em trabalho integrado entre as unidades, de dois mapas anuais com polígonos de incrementos de desmatamento nos biomas supracitados.
- Divisão de Observação da Terra e Geoinformática: desenvolvimento tecnológico, em trabalho integrado entre as unidades, para a semiautomação do processo de classificação utilizando inteligência artificial (IA) com base em algoritmos de classificação de aprendizado de máquina e aprendizado profundo utilizando sensores ópticos e de radar de abertura sintética (SAR).

**OE-5:** Reforçar o caráter nacional da atuação do INPE, por meio de suas unidades regionais e de parcerias estratégicas.

**M-5.2:** Realizar eventos de educação e popularização da ciência.

**Resultado esperado: Um (1) evento anual de popularização realizado em cada unidade do INPE no território nacional**

Prazo: até 2023

Responsável: Coordenações Espaciais (CGGO) e COEPE

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Visitas guiadas realizadas

2. Comprovação: registros no RING – Repositório de Indicadores de Gestão

3. Comentário:

A realização de um evento anual de popularização em cada unidade do INPE foi parcialmente cumprida. O INPE participou, apoiou ou organizou vários eventos de popularização em 2023, mas as diferenças entre as unidades do INPE em termos de

disponibilidade de servidores dificultaram o cumprimento integral da meta. Ainda assim, foram realizadas iniciativas de popularização em algumas unidades, sendo na sua maioria visitas guiadas.

No caso da COESU, foram realizadas três visitas guiadas em Santa Maria/RS com apresentação de atividades finalísticas desenvolvidas na COESU e uma visita guiada no Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra/RS, com apresentação de instrumentos de pesquisa. Nas visitas dos alunos de faculdades e escolas ao prédio COESU/INPE, em Santa Maria/RS, e ao Observatório Espacial do Sul, em São Martinho da Serra/RS, foram beneficiados aproximadamente cento e quinze (115) estudantes da educação básica e superior.

Já no caso da COENE, ao longo do ano de 2023, foram recebidos alunos e professores do nível médio e superior para visita às suas instalações e apresentação dos projetos desenvolvidos na unidade, como ao Laboratório de Eletrônica, à Estação Multimissão de Natal (EMMN), ao Laboratório de Variáveis Ambientais (LAVAT), bem como foram apresentadas palestras sobre os trabalhos realizados, projetos desenvolvidos e atividades de sensoriamento remoto. Em especial, nessas visitas os alunos e professores participam do lançamento de um Balão de Sondagem de Ozônio, que contextualiza o trabalho desenvolvido do INPE/COENE em parceria com a Agência Espacial dos EUA (NASA), ilustrando aos alunos a importância das medidas de ozônio realizadas através dessas sondagens na cidade de Natal/RN.

Também com o propósito de popularização e divulgação da ciência, a COENE participou do “Projeto Caravana Espacial: o interior encontrando Espaço”, um projeto coordenado pela UFRN, por meio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Aeroespacial (PPGEA) da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT). No contexto do projeto, mais especificamente na divulgação científica astronômica, há um momento reservado à astronomia observacional, denominada de “Ora direis ouvir estrelas: o que o céu nos conta! ”, atividade executada durante as missões do Projeto a cidades do interior. Os locais podem ser desde uma praça pública até áreas abertas de escolas e universidades e, também, sítios astronômicos conhecidos. Esta atividade teve início com apenas um telescópio de 6 polegadas da CELESTRON do Projeto Caravana Espacial. No decorrer da execução do projeto surgiu a necessidade de ampliar o atendimento ao público, já que se formavam filas enormes, tornando o tempo de espera razoável para se fazer uma observação de poucos segundos pela ocular do equipamento e ver a imagem do corpo celeste. Destaca-se que o público alvo durante essa atividade vai desde crianças de 5 anos a idosos com mais de 60 anos.

A participação da COENE surgiu a partir da proposta e execução de um curso de capacitação para operação de telescópios automatizados pertencentes à COENE. O curso foi ministrado pelo Professor da UFRN Leonardo Almeida e teve a participação de alunos de graduação, monitores dos projetos da UFRN “Caravana Espacial” e “Cometa Nordestino” e, também, de funcionários da COENE-INPE. Após a capacitação da equipe foi firmada parceria para utilização dos telescópios, para serem utilizados durante as missões do Projeto Caravana Espacial. O empréstimo do

telescópio e conjunto de lentes da COENE possibilitou que o Projeto pudesse ter à disposição telescópios igualmente modernos e mais potentes, ampliando o campo de visão e ampliando as possibilidades de observação de corpos celestes. Os telescópios foram utilizados em diversas missões do Projeto e têm contribuído para trazer ainda mais qualidade à atividade de divulgação científica astronômica do Caravana Espacial.

**OE-6: Aperfeiçoar a estrutura de comunicação e divulgação do instituto****M-6.1: Atualizar o Plano de Comunicação Institucional do INPE****Resultado esperado: Plano atualizado**

Prazo: até 2023

Responsável: COGAB/SECOM

Status: Concluído

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Plano atualizado

2. Comprovação:

<[http://intranet2.inpe.br/portal/publico/comunicacaoNormativa/arquivos\\_pdf/port/port890v2023.pdf](http://intranet2.inpe.br/portal/publico/comunicacaoNormativa/arquivos_pdf/port/port890v2023.pdf)>

3. Comentário:

O Plano de Comunicação Institucional 2023/2024 do INPE foi publicado no dia 03/7/2023 por meio da Portaria Nº 890/2023/SEI-INPE e pode ser acessado na página principal da intranet.

**OE-7: Implementar programas institucionais de gestão de competências, promoção da cultura organizacional e de retenção do conhecimento científico e tecnológico****M-7.1: Formular diretrizes para um Programa Institucional de Gestão do Conhecimento Científico e Tecnológico, visando propiciar oportunidades de transferência de conhecimento entre servidores por meio de atuação conjunta em projetos reais e estudos dirigidos****Resultado esperado: Diretrizes formuladas**

PRAZO: 2022

RESPONSÁVEL: CGGO/COGRH e COEPE

Status: Não Realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Não há

2. Comprovação: Não há

3. Comentários:

Este RE tinha como prazo 2022, e obteve status “Parcialmente Atingido” no Relatório daquele ano.

No entanto, após a elaboração da versão preliminar do documento “Diretrizes para o Programa Institucional de Gestão do Conhecimento Científico e Tecnológico”, em 2022, não houve avanço na sua revisão e implementação.

Essa meta depende do mapeamento de competências do INPE, hoje a cargo da COEPE, mas que não conta com força de trabalho suficiente para realizá-la. Por outro lado, esse tema é de grande importância, dada a perda de conhecimento que o Instituto vem enfrentando pela aposentadoria de servidores. Tal tema foi objeto de achados e recomendações de auditoria recente promovida pela CGU (Processo SEI 01340.004755/2024-71).

Deve-se apontar também que o mapeamento preciso de competências não pode ser realizado sem um grande esforço que envolve todas as áreas do INPE, particularmente a área de Recursos Humanos, que têm acesso a informações necessárias para ter a visão completa e atual das competências do INPE.

**OE-8:** Atualizar e expandir a infraestrutura técnica e de pesquisa, e a capacidade operacional do INPE

**M-8.3:** Atualizar, reorganizar e expandir os laboratórios da Coordenação de Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Tecnológico (COPDT)

**Resultado esperado-1: Operacionalizar um (1) laboratório por ano nas áreas de modelagem computacional, computação, plasma, sensores ou materiais**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGIP

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Um (1) laboratório operacionalizado

2. Comprovação:

Dissertação de mestrado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais/Ciência e Tecnologia de Materiais e Sensores do INPE: <<http://mtc-m21d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21d/2023/09.22.10.11/doc/publicacao.pdf>>

3. Comentários:

O avanço da tecnologia de manufatura aditiva está transformando o desenvolvimento de aplicações aeroespaciais, e o INPE está na vanguarda dessa revolução. Com a recente aquisição de uma impressora 3D de ponta e uma argamassadeira dedicada, o Laboratório de Cerâmica do INPE está pronto para abrir novas fronteiras na criação de componentes cerâmicos de alta performance. A nova impressora 3D adquirida utiliza a técnica de manufatura aditiva por *direct ink* de material cerâmico, permitindo a construção de peças com geometria complexa e com precisão. Este processo inovador possibilita a fabricação direta de

componentes cerâmicos com características personalizadas, otimizando sua funcionalidade e desempenho.

O foco da pesquisa está na utilização de cerâmicas de ultra alta temperatura, como carbetas, boretos e silicetos, que são essenciais para aplicações aeroespaciais. Essas cerâmicas oferecem uma excelente combinação entre resistência mecânica e estabilidade térmica em elevadas temperaturas (acima de 1.800°C), essenciais para componentes que operam em sistemas propulsivos espaciais como câmaras de combustão e tubeiras.

A impressora 3D também será empregada no desenvolvimento de geometrias complexas para radomes, que são vitais para a proteção de antenas em aeronaves e satélites contra os efeitos adversos do ambiente espacial. Além disso, a pesquisa visa também o desenvolvimento de filtros eletromagnéticos, contribuindo para a melhoria das capacidades de comunicação e detecção em sistemas aeroespaciais. Entretanto, toda a versatilidade que a manufatura aditiva traz está diretamente relacionada às características reológicas (propriedade de fluidez do material) da massa empregada. Neste contexto foi adquirida uma argamassadeira que permite a preparação de massas cerâmicas com a consistência e composição ideais, garantindo a qualidade e a precisão na construção das peças. Isso permite uma homogeneização otimizada dos materiais cerâmicos que serão utilizados na impressora 3D, conferindo às peças obtidas as propriedades necessárias para suportar as exigências extremas dos sistemas propulsivos e outros dispositivos aeroespaciais.

O INPE está comprometido em liderar a inovação no setor aeroespacial na parte de manufatura aditiva de materiais cerâmicos, e com essas novas ferramentas e tecnologias está pronto para enfrentar os desafios e criar soluções avançadas que impulsionarão o futuro da exploração espacial. Com estas recentes aquisições, o Laboratório de ultra alta temperatura, no tocante à manufatura aditiva, está completamente operacional.

**Resultado esperado-2: Operacionalizar um (1) laboratório ou banco de teste, a cada dois anos, nas áreas de catálise, propulsão ou combustão**

PRAZO: 2023

RESPONSÁVEL: CGIP

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: 1(um) laboratório operacionalizado

2. Comprovação:

(a) TAP "Pesquisa e Desenvolvimento de Injetores", sob processo SEI 01340.005218/2022-86;

(b) Artigos científicos em <<https://doi.org/10.1016/j.ijmultiphaseflow.2023.104478>> e <<https://doi.org/10.1007/s10494-022-00385-z>>;

(c) Notícias da premiação associada ao Laboratório de Atomização e Spray em

<<https://www.edmundoptics.com/promotions/educational-award/2023-winners/>>,  
<<https://www.edmundoptics.com/company/press-releases/news/edmund-optics-announces-2023-educational-award-and-norman-edmund-award-recipients/>>,  
<<https://www.wileyindustrynews.com/en/news/edmund-optics-presents-awards>> e  
<<https://www.gov.br/inpe/pt-br/assuntos/ultimas-noticias/doutorando-do-inpe-recebe-premio-maximo-da-empresa-edmund-optics#:~:text=Fernando%20de%20Souza%20Costa%2C%20Danilo,o%20Pr%C3%AAmio%20Educacional%20Edmund%20Optics>>.

### 3. Comentários:

O Laboratório de Atomização e Spray foi implementado pelo grupo de combustão e propulsão do INPE/Cachoeira Paulista. Este Laboratório possui uma bancada que realiza testes com injetores com amplo sistema para uso de diversos propelentes. Esta bancada de testes, por sua vez, possibilita verificar as imagens de como o injetor de um propulsor espalha as gotas do propelente nas câmaras de combustão ou câmara catalítica de um propulsor para satélites ou motores de apogeu.

As imagens obtidas pelas câmeras de alta velocidade, bem como os dados provenientes do conjunto de detectores (posicionador 3D, sistemas ópticos de difração laser, schlieren shadow microscópio e telecêntrico) permitem dar um diagnóstico das instabilidades e do formato desses jatos que saem dos injetores testados. As imagens permitem ainda que sejam avaliados o tamanho das gotas de propelentes, o formato do cone que estas gotas formam quando espalhadas pelos injetores que são usados nos propulsores químicos de satélites e motores de apogeu. Assim, é possível determinar a quantidade e distribuição ótimas de maneira a economizar propelente nas manobras de ajuste dos satélites em órbita.

Este trabalho fez parte da pesquisa de um doutoramento do programa de pós-graduação do INPE que ganhou diversos prêmios com o trabalho de implementação e operacionalização deste Laboratório, dentre eles, o Gold Award da Edmund Optics de 2023.

**OE-8:** Atualizar e expandir a infraestrutura técnica e de pesquisa, e a capacidade operacional do INPE

**M-8.4:** Contribuir com publicações, novos produtos e serviços para a área espacial e ambiental por meio de pesquisa aplicada e desenvolvimento tecnológico nas áreas de combustão e catálise, materiais especiais, dispositivos e sensores, modelagem computacional, computação e matemática aplicada.

**Resultado Esperado-1:** Dez (10) publicações anuais classificadas no Índice de Publicações (IPUB) da área.

**PRAZO:** 2022 a 2026

**RESPONSÁVEL:** CGIP

**Status:** Atingido

Resultado alcançado em 2022 (reproduzido do Relatório de Acompanhamento do

PDU-2022):

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: 94 artigos publicados classificados no IPUB

2. Comprovação:

3. Comentários:

Em 2023 o Resultado 1 da Meta 8.4 foi amplamente superado com a publicação de 94 artigos em periódicos indexados no Web of Science e no Scopus, além de 114 artigos publicados em eventos científicos nacionais e internacionais e 25 teses e dissertações defendidas. Dentre os artigos publicados em revistas científicas nacionais e internacionais classificados no IPUB, a área responsável destaca as 12 publicações a seguir:

- (1) ANJOS, E. G. R.; MOURA, N. K.; ANTONELLI, E.; BALDAN, M. R.; GOMES, N. A. S.; BRAGA, N. F.; SANTOS, A. P.; REZENDE, M. C.; PESSAN, L. A.; PASSADOR, F. R. Role of Adding Carbon Nanotubes in the Electric and Electromagnetic Shielding behaviors of Three Different types of Graphene in Hybrid Nanocomposites. **Journal of Thermoplastic Composite Materials**, V. 36, 2023.
- (2) AREDES, R. G. G.; ANTONELLI, E.; SILVA NETO, L. P.; ROSSI, J. O.; LIMA, G. N.; BARROSO, J. J.; RANGEL, E. G. L.; SCHAMILOGLU, E. Development of Tunable Ferroelectric Ceramic Capacitors. **IEEE Transactions on Ultrasonics Ferroelectrics and Frequency Control**, V. 70 Issue 8, august 2023.
- (3) ARSEGO, V. B. M.; GONÇALVES, L. G. G.; ARSEGO, D. A.; FIGUEROA, S. N.; KUBOTA, P. Y.; SOUZA, C. R. Impact of Soil Moisture in the Monsoon Region of South America during Transition Season. **Atmosphere**, 14(5), 804, 2023.
- (4) BILLA, W. S.; SANTOS, L. B. L.; NEGRI, R. G. Analyzing the spatial interactions between rainfall levels and flooding prediction in São Paulo. **Transactions in GIS**, V. 27, Issue 8, december 2023.
- (5) BORGES, H. A.; PIGOZZO, C.; HEPP, P.; FERREIRA, L. O. O. B.; BENETTI, M. Testing the growth rate in homogeneous and inhomogeneous interacting vacuum models. **Journal of Cosmology and Astroparticle Physics**, 2023.
- (6) CAMACHO, E.; BENYOSEF, L.; MENDES, O.; OMINGUES, M. O. Pc5 Pulsations in the South Atlantic Magnetic Anomaly. **Brazilian Journal of Physics**, V. 53, n 1, 2023.
- (7) CASSARA, L. S.; LOPES, M. M.; DOMINGUES, M. O.; MENDES, O.; DEITERDING, R. On thermodynamic consistency of generalised Lagrange multiplier magnetohydrodynamic solvers. **Computational and Applied Mathematics**, 2023.
- (8) CINTRA, I. L. R.; BALDAN, M. R.; ANJOS, E. G. R.; SILVA, T. F.; GUERRINI, L. M.; REZENDE, M. C.; BOTELHO, E. C. Processing and characterization of carbon nanofibers obtained from PAN/lignin blends processed by electrospinning. **Polymer Engineering and Science**, V. 1246, Issue 4, April 2023.

- (9) CORREIA, M. M. G.; LAMOSA, J. D.; FREITAS, V. L. S.; TOMÁS, L. R.; SANTOS, L. B. L. Study of links between people in urban areas based on mobility data for the city of São Paulo. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**, V 10, n 1, 2023.
- (10) CORREIA, R. F. B. O.; SAMPAIO, A. G.; MILHAN, N. V. M.; CAPOTE SÁNCHEZ, A.; GERDES, H.; LACHMANN, K.; TRAVA-AIROLDI, V. J.; KOGA-ITO, C. Y.; BANDORF, R. Zn:DLC films via PECVD-HIPIMS: evaluation of antimicrobial activity and cytotoxicity to mammalian cells. **Journal of Vacuum Science and Technology A: Vacuum, Surfaces and Films**, V. 41, Issue 3, May 2023.
- (11) COSTA, M. A. M.; AMARAL, S. S.; SOARES NETO, T. G.; CARDOSO, A. A.; SANTOS, J. C.; SOUZA, M. L.; CARVALHO, J. A. Forest Fires in the Brazilian Amazon and their Effects on Particulate Matter Concentration, Size Distribution, and Chemical Composition. **Combustion Science and Technology**, V. 195, 2023.
- (12) DIAS, G. S.; MACHADO, D. A.; ANDRADE, J. C.; COSTA, F. S. Experimental study of impinging jets of gelled and liquid fluids. **International Journal of Multiphase Flow**, V. 165, August 2023.

**Resultado esperado-2: Dois (2) produtos anuais classificados no Índice de Propriedade Intelectual (NPPI) da área**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGIP

Status: Não Realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Não há
2. Comprovação: Não há
3. Comentários:

Devido ao elevado número de publicações científicas, o registro destas em documentos como patente ou registro fica inviabilizado. Mesmo porque, as tentativas realizadas pelos pesquisadores desta coordenação resultaram na não concretização das patentes e registros.

**OE-8:** Atualizar e expandir a infraestrutura técnica e de pesquisa, e a capacidade operacional do INPE

**M-8.5:** Ampliar de forma sustentada a capacidade operacional de processamento de alto desempenho e de armazenamento da Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputação (COIDS).

**Resultado esperado-1: Modernizar e expandir o sistema de processamento de alto desempenho em 0,8 Petaflops ao ano**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGIP

Status: Não realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Não realizado
2. Comprovação: Não há
3. Comentários:

A licitação para aquisição da nova solução de sistema de supercomputação e armazenamento de dados paralelo e de alta performance será realizada em julho de 2024. Assim, as demandas crescentes da sociedade brasileira por melhores previsões e monitoramento do tempo, clima e ambiente poderão ser atendidas através da aplicação do projeto RISC (Renovação da Infraestrutura de Supercomputação do INPE).

**Resultado esperado-2: Expandir a capacidade da área para o armazenamento de dados em 4 Petabytes ao ano**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGIP

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: 1,46 Petabytes brutos
2. Comprovação: 01340.003958/2023-69 Contrato nº 02.14.062.0/23 20/12/2023  
01340.004864/2022-26 Contrato nº 02.14.025.0/23 01/08/2023
3. Comentários:

É importante ressaltar uma questão conceitual relativa à entrega do Resultado Esperado 2: os 4 Petabytes anuais referem-se à capacidade bruta de armazenamento de dados, não à capacidade efetiva ou líquida. Ou seja, cerca de 30% da capacidade física de armazenamento é dedicada a aspectos de segurança e preservação dos dados, restando 70% de capacidade de armazenamento efetiva.

Dessa forma, registra-se aqui a retificação do resultado alcançado em 2022 para 4.34 Petabytes brutos, de maneira que a meta em 2022 teria sido, portanto, atingida.

A expansão da capacidade da área para armazenamento de dados em 2023 foi de 1,46 Petabytes brutos por meio da aquisição de novos equipamentos para a infraestrutura. Este conjunto de equipamentos proporciona, além do aumento da capacidade de área, uma modernização coerente acompanhada por um aumento significativo na velocidade de acesso a esses dados.

**PDU 2022-2026**

**OE-10: Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE na concepção e execução de missões espaciais**

**M-10.3:** Avançar no desenvolvimento da 3<sup>a</sup> geração de satélites CBERS (CBERS-5 e CBERS-6) de sensoriamento remoto, em cooperação com a República Popular da China

**Resultado esperado-2: Estudo do satélite CBERS-5 concluído**

Prazo: até 2023

Responsáveis: CGCE

Ponto focal: Antonio Carlos De Oliveira Pereira Junior

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Não há

2. Comprovação: Não há

3. Comentário:

Para o CBERS 05, era previsto que a missão contasse com cargas úteis ópticas com resolução espacial entre 1m e 30m. No entanto, na reunião da Comissão Sino-Brasileira de Alto Nível de Concertação e Cooperação – COSBAN realizada em junho de 2024, Brasil e China assinaram uma Declaração Conjunta de Intenções para o desenvolvimento de uma nova missão para o satélite CBERS 05, que será a de um satélite meteorológico geoestacionário. Face a esta intenção, a missão CBERS 05 deverá ser replanejada para atender a essa nova proposta.

**OE-10:** Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE na concepção e execução de missões espaciais

**M-10.10:** Lançar o satélite nanoMIRAX

**Resultado esperado: Satélite operacionalizado**

Prazo: até 2023

Responsáveis: CGCE

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Modelo de Engenharia operacional

2. Comprovação: o modelo de engenharia foi testado no LIT, com resultados satisfatórios.

3. Comentário:

O modelo de engenharia do satélite nanoMIRAX foi montado e exaustivamente testado, pavimentando o caminho para a montagem do modelo de voo, para sucessivos lançamento e operação. Todo o hardware de voo da missão foi entregue, restando a integração dos subsistemas. Portanto, embora o satélite não tenha sido lançado, diversos avanços nessa direção foram obtidos. Entre esses, destacam-se: (a) entrega do hardware para o modelo de voo, incluindo os painéis solares, o transceiver, o computador de bordo e as antenas; (b) o software de voo teve grande avanço nesse período; (c) foram finalizados e entregues o módulo de geração e

gerenciamento de energia e o módulo de determinação e controle de atitude; (d) foram realizados testes de funcionamento do experimento LECX, incluindo testes de funcionamento a diferentes temperaturas. A meta não foi alcançada, no entanto, pois dependia do repasse de recursos para o lançamento, transferido para o decorrer do ano fiscal de 2024.

**OE-11:** Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE em pesquisa, desenvolvimento, identificação e provimento de tecnologias espaciais habilitadoras para o Programa Espacial Brasileiro.

**M-11.1:** Estruturar um Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais, incluindo a definição de fontes de recursos para seu financiamento.

**Resultado esperado: Programa estruturado**

Prazo: até 2023

Responsáveis: CGCE

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Novos Planos Orçamentários criados

2. Comprovação:

<[http://intranet2.inpe.br/portal/publico/comunicacaoNormativa/arquivos\\_pdf/port/port117v2024.pdf](http://intranet2.inpe.br/portal/publico/comunicacaoNormativa/arquivos_pdf/port/port117v2024.pdf)>

3. Comentário:

A criação de dois novos Planos Orçamentários para o financiamento de desenvolvimento tecnológico na CGCE, o 20UI.0005, “Desenvolvimento de Tecnologias Estratégicas e Produtos Inovadores” e o 21AG.000F, “Apoio a Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em Subsistemas Eletrônicos e Mecânicos para Plataformas e Cargas Úteis de Satélites”, são avanços no sentido do atingimento da meta.

Entretanto, ainda não foi possível realizar a necessária discussão para que se estruture um Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais. Isso se deveu ao grande número de demandas sobre a área de Engenharia da CGCE, sendo as principais as missões Amazonia-1B/Aquae, CBERS-6, Plataforma P100 e uma possível missão para ela, a CO<sub>2</sub>Image e o Biomesat. Todos esses projetos tiveram marcos importantes no período, que se refletirão em outros indicadores do PDU, mas isso ocorreu às custas de um melhor andamento desta meta M-11.1.

Apesar da dificuldade em avançar com essa meta, segue-se a busca pelo seu atendimento. Pretende-se, até o final do ano de 2024, haver concluído uma versão inicial de um documento com a proposta para um Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais, que siga diretrizes sobre tecnologias a desenvolver que sejam dadas pelo PNAE e pela carteira de missões do INPE.

Espera-se ainda que a entrada de novos servidores, oriundos do concurso ora em andamento, propicie tanto algum fôlego aos envolvidos, como motivação para um avanço mais significativo em busca de um Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais no INPE.

**OE-11:** Fortalecer a capacidade e manter o protagonismo do INPE em pesquisa, desenvolvimento, identificação e provimento de tecnologias espaciais habilitadoras para o Programa Espacial Brasileiro.

**M-11.2:** Definir um Processo de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais voltado a fomentar o avanço da maturidade tecnológica.

**Resultado esperado: Processo definido**

Prazo: até 2022

Responsáveis: CGCE

Status: Não Realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Não há

2. Comprovação: Não há

3. Comentário:

Este RE tinha como prazo 2022, e obteve status “Parcialmente Atingido” no Relatório daquele ano.

O Processo de Desenvolvimento proposto em versão inicial em 2022 ainda não foi submetido a uma discussão e revisão mais ampla, em decorrência do grande número de demandas sobre a área de Engenharia da CGCE, sendo as principais as missões Amazonia-1B/Aquae, CBERS-6, Plataforma P100 e uma possível missão para ela, a CO<sub>2</sub>Image e o Biomesat.

Apesar da dificuldade em avançar com essa meta, segue-se a busca pelo seu atendimento. Pretende-se, até o final do ano de 2024, haver concluído uma versão atualizada do processo proposto em 2022, conciliada com uma proposta para um Programa de Desenvolvimento de Tecnologias Espaciais (objeto da meta M-11.1), que siga diretrizes sobre tecnologias a desenvolver que sejam dadas pelo PNAE e pela carteira de missões do INPE.

Registre-se aqui como contribuição ao objetivo mais amplo, OE-11, a aprovação pelo CNPq e início de execução de dois projetos de desenvolvimento tecnológico na chamada CNPq 19/2022: “Desenvolvimento de Protótipo de Antenas Planares, Incluindo Análises de Qualificação, para Cubesats” e “Desenvolvimento de um Subsistema de Controle de Atitude e Órbita com uso de Propulsão Elétrica e Supervisão de Bordo (ADCS) e implementação de estratégia para tratamento de falhas sistêmicas (FDIR) aplicados a NanoSats”.

A experiência adquirida na execução de ambos os projetos será de grande valia para a definição do Processo de Desenvolvimento Tecnológico que é objeto da presente meta.

**OE-12:** Desenvolver pesquisa básica e aplicada em Ciências Espaciais, e desenvolver instrumentação científica competitiva.

**M-12.8:** Desenvolver e testar no Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA) a câmera imageadora em 4 bandas SPARC-4.

**Resultado esperado: Instrumento desenvolvido e testado**

Prazo: até 2023

Responsáveis: CGCE

Status: Concluído

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Instrumento operacional

2. Comprovação:

A página de distribuição de tempo dos telescópios do Observatório do Pico do Dias (OPD) permite verificar os projetos científicos que fazem uso do instrumento SPARC4 no semestre corrente (2024A):

<<https://www.gov.br/lna/pt-br/composicao-1/coast/obs/opd/allocacao-de-tempo/allocacao-de-tempo-para-os-telescopios-do-observatorio-do-pico-dos-dias>>

3. Comentário:

O instrumento SPARC4 (*Simultaneous Polarimeter And Rapid Camera in 4 bands*) opera instalado no telescópio de 1,6 m do Observatório do Pico do Dias (OPD), que é gerenciado pelo Laboratório Nacional de Astrofísica. O SPARC4 teve sua primeira versão completamente operacional finalizada em 2022 e sua primeira luz ocorreu em novembro de 2022. Foi, então, comissionado em várias missões realizadas ao longo do ano de 2023, ano em que também ocorreram missões de verificação científica quando foram realizadas observações para projetos científicos enviados pela comunidade astronômica brasileira em uma chamada aberta. Essas missões, tanto de comissionamento como de verificação científica, demonstraram que seu funcionamento está de acordo com os requisitos, de modo que o instrumento é atualmente (a partir de março de 2024) uma facilidade do OPD, e disponível a qualquer usuário da comunidade astronômica brasileira. Na chamada referente ao semestre 2024A, cerca de 70% dos projetos submetidos solicitaram o uso desse instrumento.

O instrumento SPARC4 está em plena operação, mas foram identificados vários aspectos (de hardware e software) onde pode ser melhorado. Assim, a equipe continua ativa na manutenção e melhoria dessa facilidade instrumental.

**OE-13:** Expandir a capacidade do sistema de estudos e monitoramento brasileiro de clima espacial

**M-13.6:** Promover a colaboração interinstitucional para o desenvolvimento de centros regionais e globais de alerta para o Clima Espacial.

**Resultado esperado: Duas (2) parcerias bilaterais e uma (1) multilateral com organizações provedoras de serviços em clima espacial promovidas**

Prazo: 2023 (\*)

Responsáveis: CGCE

Status: Concluído

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: uma parceria multilateral e três bilaterais

2. Comprovação:

<[http://www.inpe.br/institucional/sobre\\_inpe/relacoes\\_institucionais/cooperacoes\\_internacionais\\_vigentes.php](http://www.inpe.br/institucional/sobre_inpe/relacoes_institucionais/cooperacoes_internacionais_vigentes.php)>

3. Comentário:

As seguintes parcerias bilaterais e multilaterais foram estabelecidas:

Protocolo de Intenções	Universidade Nacional Autônoma Do México (UNAM), Faculdade de Ciências Exatas e Naturais da Universidade de Buenos Aires (FCEN/UBA) e a Universidade de Chile (UCH)	Promover um esforço conjunto para fomentar a pesquisa e a cooperação entre as Partes na área do Clima Espacial, por meio do estabelecimento de uma Liga (ALL4Space, do inglês “America Latina League for Space-Weather”) para melhorar o estudo e monitoramento do Clima Espacial na América Latina.
Acordo de Cooperação	Universidade Nacional de Tucumán	Cooperação para a instalação e operação de estações de magnetômetro na UNT.
Acordo de Segurança de Conexão	Constellation Observing System for Meteorology, Ionosphere, and Climate Product Generation and Distribution (COSMIC-PGD)	Acordo de Segurança de Conexão que dá sequência à implementação do Anexo 2 do Memorando de Entendimento entre o INPE e a NOAA para a

<p>Protocolo de Intenções entre INPE e Administração Nacional Oceânica e Atmosférica - NOAA</p>	<p>Administração Nacional Oceânica e Atmosférica - NOAA</p>	<p>cooperação no programa de satélites COSMIC-2. (Versão 2.0) Cooperação em observações de clima espacial operacional dentro do programa SWFO (Space Weather Follow On)</p>
<b>Observações:</b>		
<p>No acordo de cooperação com Tucuman o magnetômetro foi instalado e está operacional no programa de Clima Espacial do INPE; no acordo com NOAA e UCAR continua a operação de descida de dados de baixa latência utilizados no programa de Clima Espacial do INPE para monitoramento do conteúdo eletrônico total global; no acordo SWFO com NOAA, o INPE participa das decisões de novas missões e está discutindo a instalação de uma antena de downlink de dados no Brasil.</p> <p>(*) O prazo desta meta está sendo retificado para conclusão prevista em 2023. Essa correção se dá em função da identificação de uma inexatidão na publicação dos prazos previstos no Plano Diretor, que por sua vez foi resultado de um descompasso no andamento dos processos de estabelecimento das parcerias e de elaboração do Plano Diretor. Com essa correção, as entregas realizadas até 2023 que não haviam sido consideradas no Relatório de 2022 em função dessa divergência de datas estão agora sendo registradas.</p>		

**OE-14:** Manter o pioneirismo no desenvolvimento de ciência de ponta, e prover tecnologias, produtos e serviços inovadores em sensoriamento remoto e ciência de dados geoespaciais, ambientais e geoinformática voltados à aplicação de estudos da ciência do sistema terrestre.

**M-14.1:** Desenvolver metodologias inovadoras para tratar com grandes bases de dados de satélites de sensoriamento remoto da superfície e da atmosfera, e de radares meteorológicos, bem como bases de dados numéricos observados ou estimados, coletados por múltiplas plataformas.

**Resultado esperado-1: Dois (2) processos registrados por ano**

PRAZO: 2022 a 2026

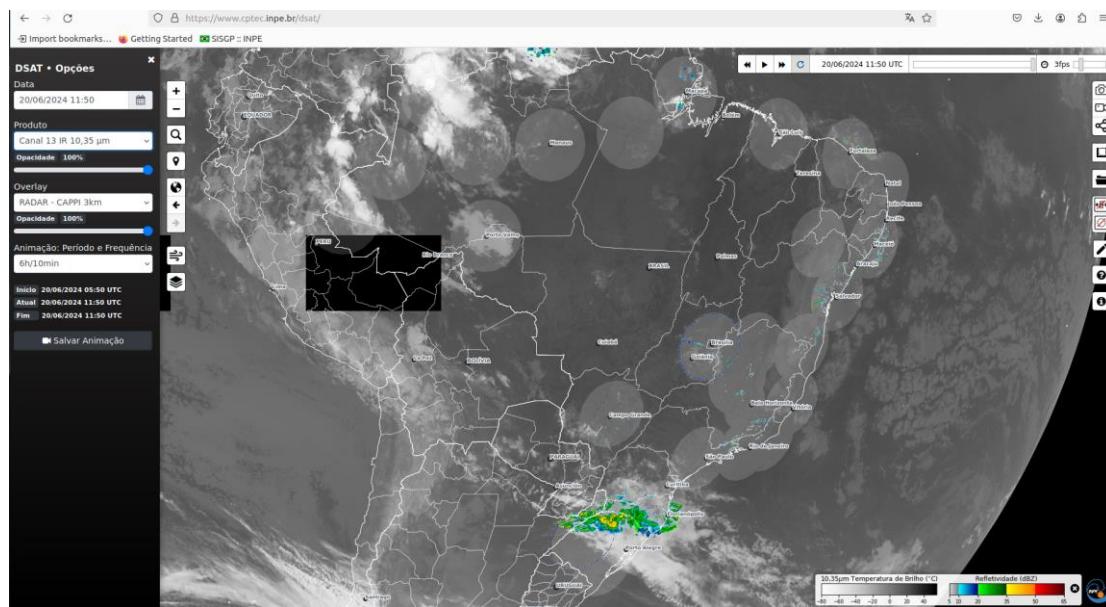
RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

- Entrega: (1) Incorporação de dados de radares meteorológicos na aplicação web DSAT; e (2) Incorporação de dados de ventos do modelo numérico de previsão de tempo do CPTEC/INPE (BAM) na aplicação web DSAT.

## 2. Comprovação (ambos os resultados): <<https://www.cptec.inpe.br/dsat/>>



## 3. Comentários:

Um mosaico produzido a partir de todos os dados de radares meteorológicos recebidos pelo INPE e campos de vento na troposfera previstos pelo modelo numérico de previsão de tempo do CPTEC/INPE foram incorporados como camadas na aplicação DSAT. Dessa forma, os usuários de observações meteorológicas podem observar simultaneamente esses dados combinados com outras observações relevantes para o monitoramento e previsão de tempo.

Os conjuntos de dados de ventos na troposfera a partir de dados e imagens dos satélites da série GOES (<<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/ventos>>), radiação solar global incidente à superfície (<<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/radiacao-solar>>) e classificação de nuvens através de dados dos satélites da série GOES (<<https://dados.gov.br/dados/conjuntos-dados/nuvens>>) continuam sendo atualizados diariamente com a adição de novos campos gerados operacionalmente.

Cabe observar:

(1) que o que se entende por "metodologia inovadora" na Meta em questão é, de fato, a aplicação prática de metodologias em novos problemas. Não se trata também de um novo "processo". Tais metodologias vêm sendo desenvolvidas há longo tempo na área (iniciadas em data muito anterior a 2022), não cabendo sua apresentação como resultado do ano aqui relatado.

(2) que o que se entende por "registrado" é apenas e tão somente a divulgação das aplicações das metodologias para o público, por meio de sua colocação nos links apresentados. Não se trata de registro legal da referida propriedade intelectual.

<b>Resultado esperado-2: Um software registrado por ano</b>
PRAZO: 2022 a 2016
RESPONSÁVEL: CGCT
Status: Atingido
Resultado alcançado até dezembro de 2023:
<p>1. Entrega: Versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab) lançada para usuários do INPE e de instituições parceiras, como IBGE e EMBRAPA</p> <p>2. Comprovação:</p> <p>A Plataforma BDC-Lab está disponível em: &lt;<a href="https://data.inpe.br/bdc/lab/">https://data.inpe.br/bdc/lab/</a>&gt; (acessível apenas dentro da rede do INPE)</p> <p>Em 2023 foram realizados dois treinamentos da versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab para usuários do INPE (equipes dos projetos PRODES e TERRACLASS) e para usuários externos:</p> <p>&lt;<a href="https://data.inpe.br/bdc/web/treinamento-da-plataforma-brazil-data-cube-bdc-para-as-equipes-do-prodes-e-terraclasse/">https://data.inpe.br/bdc/web/treinamento-da-plataforma-brazil-data-cube-bdc-para-as-equipes-do-prodes-e-terraclasse/</a>&gt;</p> <p>&lt;<a href="https://data.inpe.br/bdc/web/equipe-do-brazil-data-cube-ministra-curso-na-xiii-jornada-de-educacao-em-sensoriamento-remoto-em-manaus/">https://data.inpe.br/bdc/web/equipe-do-brazil-data-cube-ministra-curso-na-xiii-jornada-de-educacao-em-sensoriamento-remoto-em-manaus/</a>&gt;</p>
<p>3. Comentários:</p> <p>A versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab) foi lançada em 2023 e está em processo de registro no INPI. Essa é uma plataforma de ciência de dados com uma interface web que possibilita o acesso a catálogos de metadados e o processamento de grandes volumes de imagens de sensoriamento modeladas como cubos de dados multidimensionais e uso de serviços web e pacotes de análise de dados com técnicas de inteligência artificial. Essa plataforma já está operacional, rodando na COIDS (Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputação), e sendo utilizada por servidores e bolsistas do INPE, bem como por parceiros de outras instituições públicas como EMBRAPA e IBGE.</p> <p>Observação: entende-se por "registrado" a divulgação pública do software por meio de sua disponibilização nos links apresentados. Não se trata de registro legal da referida propriedade intelectual.</p>

**OE-14:** Manter o pioneirismo no desenvolvimento de ciência de ponta, e prover tecnologias, produtos e serviços inovadores em sensoriamento remoto e ciência de dados geoespaciais, ambientais e geoinformática voltados à aplicação de estudos da ciência do sistema terrestre.

**M-14.2:** Aprimorar a geração de dados e produtos derivados de satélites para aplicações em sistemas de assimilação de dados do Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado e de produtos derivados, pela geração de conjuntos com registros de metadados na Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE).

<b>Resultado esperado: Dois (2) conjuntos de dados gerados por ano</b>
Prazo: 2023 a 2026
Responsáveis: CGCT
Status: Parcialmente Atingido
Resultado alcançado até dezembro de 2023
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrega: um conjunto de dados de radiação solar para alimentar o banco de dados de radiação SPDRAD gerado</li> <li>2. Comprovação:</li> </ol> <p>Douglas Messias Uba, Juan Carlos Ceballos, Rogério da Silva Batista, Simone Marilene Sievert da Costa Coelho, Renato Galante Negri. SPDRAD - Solução computacional para exploração e análise espacial de dados de radiação solar. CBENS 2024,  <a href="https://azassocia.com.br/abens/documentos/cod_28_programacao_das_sessoes_tecnicas_no_x_cbens.pdf">&lt;https://azassocia.com.br/abens/documentos/cod_28_programacao_das_sessoes_tecnicas_no_x_cbens.pdf&gt;</a>.</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Comentário:</li> </ol> <p>Conjunto de dados de radiação solar via satélite para mais de 500 localizações de medições à superfície para análise espacial, performance de produtos de sensoriamento remoto e modelos gerados pelo INPE.</p>

<b>OE-14:</b> Manter o pioneirismo no desenvolvimento de ciência de ponta, e prover tecnologias, produtos e serviços inovadores em sensoriamento remoto e ciência de dados geoespaciais, ambientais e geoinformática voltados à aplicação de estudos da ciência do sistema terrestre.
<b>M-14.3:</b> Prover e aprimorar previsão numérica de tempo e de clima sazonal, e projeções de mudanças climáticas por meio de modelagem do sistema terrestre, bem como produtos meteorológicos derivados de satélites e de radares, aos órgãos setoriais de Meteorologia, aos órgãos governamentais, a instituições e organizações públicas e privadas, e à sociedade em geral.

<b>Resultado esperado-1: Duas sínteses mensais (tempo e clima) publicadas em relatórios técnico-científicos</b>
PRAZO: 2022 a 2026
RESPONSÁVEL: CGCT
Status: Parcialmente Atingido
Resultado alcançado até dezembro de 2023:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrega: Uma síntese mensal (clima) publicada em nota técnica</li> <li>2. Comprovação: Uma síntese mensal (clima) publicada em nota técnica, disponível em &lt;<a href="http://ftp.cptec.inpe.br/clima/nota_tecnica/2023/">http://ftp.cptec.inpe.br/clima/nota_tecnica/2023/</a>&gt;, e quatro boletins sobre a evolução do El Niño 2023-2024, disponíveis em &lt;<a href="https://www.cptec.inpe.br/">https://www.cptec.inpe.br/</a>&gt;</li> <li>3. Comentários:</li> </ol> <p>Mensalmente o INPE, em conjunto com o INMET (Instituto Nacional de</p>

Meteorologia) e a FUNCEME (Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos), elabora uma Nota Técnica sobre as condições atuais de clima e a previsão climática sazonal (para os próximos três meses). Essas Notas estão disponíveis em <[http://ftp.cptec.inpe.br/clima/nota\\_tecnica/2023/](http://ftp.cptec.inpe.br/clima/nota_tecnica/2023/)>.

Além das Notas Técnicas, foram elaborados quatro boletins do Painel El Niño 2023-2024, que podem ser acessados pelo link <<https://www.cptec.inpe.br/>>

Também como resultado dos arranjos institucionais em andamento para a implementação da Rede Nacional de Meteorologia (RNM), a síntese mensal de tempo passou a ser elaborada pelo INMET, como parte de suas atribuições institucionais. Porém, desde maio de 2022 o INPE elabora mensalmente Pareceres Técnicos com a avaliação dos modelos numéricos de tempo desenvolvidos e operacionais no CPTEC/INPE, que podem ser acessados no processo SEI N° 01340.003346/2022-95. Também são feitos estudos de casos significativos para avaliar o desempenho dos modelos numéricos na escala de tempo.

**Resultado esperado-2: Cinco publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área**

PRAZO: 2022 a 2016

RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Cinco publicações na área do conhecimento supracitada e classificadas no IGPUB em 2023
2. Comprovação: Publicações na área do conhecimento supracitada e classificadas no IGPUB em 2023 listadas abaixo.

3. Comentários:

Em 2023 foram publicados 26 artigos com a participação de servidores e colaboradores do INPE na área do conhecimento supracitada, todas classificadas no IGPUB. Abaixo estão listados os artigos cujo primeiro autor é do INPE:

FRASSONI, ARIANE; REYNOLDS, CAROLYN; WEDI, NILS; BOUALLÈGUE, ZIED BEN; CALTABIANO, ANTONIO CAETANO VAZ; CASATI, BARBARA; CHRISTOPHERSEN, JONATHAN A.; COELHO, CAIO A. S.; FALCO, CHIARA DE; DOYLE, JAMES D.; FERNANDES, LAÍS G.; FORBES, RICHARD; JANIGA, MATTHEW A.; KLOCKE, DANIEL; MAGNUSSON, LINUS; MCTAGGART-COWAN, RON; PAKDAMAN, MORTEZA; RUSHLEY, STEPHANIE S.; VERHOEF, ANNE; YANG, FANGLIN. Systematic Errors in Weather and Climate Models: Challenges and Opportunities in Complex Coupled Modeling Systems. BULLETIN OF THE AMERICAN METEOROLOGICAL SOCIETY, v. 1, p. 1, 2023. Citações: 3

ARSEGO, VIVIAN BAUCE MACHADO; DE GONÇALVES, LUIS GUSTAVO GONÇALVES; ARSEGO, DIOGO ALESSANDRO; FIGUEROA, SILVIO NILO; KUBOTA, PAULO YOSHIO; DE SOUZA, CARLOS RENATO. Impact of Soil Moisture in the Monsoon Region of South America during Transition Season. Atmosphere, v. 14, p. 804, 2023.

Jorge, A., Freitas, V. L., Costa, I. C., & Santos, L. B. (2023). Graph4GIS: Geographical graphs for GIS platforms based on weather radar dataset. *Software Impacts*, 17, 100530.

ROZANTE, J. R.; RAMIREZ, E.; RAMIREZ, D.; ROZANTE, G. Improved Frost Forecast Using Machine Learning Methods. *Artificial intelligence in geosciences*, v. 4, p. 164-181, 2023.

ALMEIDA, ELTON KLEITON ALBUQUERQUE DE; MARENGO, JOSE ANTONIO; BORTOLOZO, LUANA ALBERTANI PAMPUCH; CUNHA, ANA PAULA MARTINS DO AMARAL. A New Approach for Assessing the Drought Risk Management Capacity at the Municipal Level in Brazil. *American Journal of Climate Change*, v. 12, p. 668-699, 2023.

ESCOBAR, G. C. J. Classification of wintertime daily atmospheric circulation patterns over Brazil. *Atmósfera* 37: <<https://doi.org/10.20937/ATM.53176>>, 345-363, 2023.

VIEIRA, C. F.; LIMA, R. A. O. A importância de projetos para a educação brasileira: uma compreensão do projeto de extensão educacional ambiental, científica e tecnológica. In: Cristiana Barcelos da Silva; Deivid Alex dos Santos; Patrícia Gonçalves de Freitas. (Org.). Ciência, Inovação e Divulgação Científica: Aproximação e popularização da ciência na sociedade. 1ed. Rio de Janeiro: Editora e-Publicar, 2023, v. 1, p. 78-93

ODORIZI, R. A.; THOMAZ JÚNIOR, J. C.; LIMA, A. T. A.; ARSEGO, D. A.; CAMPOS, A. M. V.; SIQUEIRA, D. M.; VIEIRA, C. F. Projeto Educação - Extensão educacional ambiental, científica e tecnológica: educação ambiental. In: EDUCARE: CONGRESSO DE PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA SOBRE EDUCAÇÃO, 2023, Online. Anais, 2023.

LIMA, R. G. de M.; LIMA, R. A. O. A importância da estratégia de marketing digital e mídias sociais para disseminação de conteúdos meteorológicos nas páginas do CPTEC. In: Deivid Alex dos Santos; Willian Douglas Guilherme; Patrícia Gonçalves de Freitas. (Org.). Pedagogia crítica e inovação: novas abordagens e perspectivas para a educação. 1ed Rio de Janeiro: Editora e-Publicar, 2023, v. 1, p. 71-77

Saba, Marcelo M. F.; LAURIA, PAOLA B.; Schumann, Carina; CLAUDIO DE O. SILVA, JOSÉ; DE L. MANTOVANI, FELIPE. Upward leaders initiated from instrumented lightning rods during the approach of a downward leader in a cloud-to-ground flash. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH: ATMOSPHERES*, v. 1, p. 1, 2023.

Lins Mattos Gava, M. L. Marilene Sievert da Costa, S. Silva Porfírio, A. C. Daily satellite-based sunshine duration estimates over Brazil: Validation and inter-comparison. *Atmospheric Measurement Techniques*. 2003

H.S. Jesus, S.M.S. Coelho Costa, J.C. Ceballos, M.P. Corrêa. Cloud modification factor parametrization for solar UV based on the GOES satellite: validation using ground-

based measurements in São Paulo city, Brazil. In: Atmospheric Environment , 2023

Alvim, Débora Souza; Herdies, Dirceu Luis ; Corrêa, Sergio Machado ; Basso, Luana Santamaria ; Khalid, Bushra ; Silva, Gabriella Fernandes Prazeres ; Oyerinde, Gabriel ; De Carvalho, Nicolli Albuquerque ; Coelho, Simone Marilene Sievert Da Costa ; Figueiroa, Silvio Nilo COVID-19 Pandemic: Impacts on Air Quality during Partial Lockdown in the Metropolitan Area of São Paulo. In: Remote Sensing , 2023 .

### **Resultado esperado-3: Um novo conjunto de projeções climáticas publicado**

PRAZO: até 2023

RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Não realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Não realizado

2. Comprovação: Não há

3. Comentários:

A não realização se deve às limitações computacionais.

**OE-14:** Manter o pioneirismo no desenvolvimento de ciência de ponta, e prover tecnologias, produtos e serviços inovadores em sensoriamento remoto e ciência de dados geoespaciais, ambientais e geoinformática voltados à aplicação de estudos da ciência do sistema terrestre.

**M-14.4:** Conceber e projetar plataforma computacional de alto desempenho para o gerenciamento, integração, processamento e disponibilização de dados geoespaciais, composta por portal web que integre catálogos de metadados, interfaces de acesso por programação e ambientes de processamento analítico de alto desempenho para ciência de dados e computação científica sobre dados geoespaciais.

### **Resultado esperado: Uma nova versão do portal por ano, documentada em relatório técnico**

Prazo: 2022 a 2025

Responsáveis: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab) e primeira versão do Portal BIG lançadas.

2. Comprovação:

O Portal BIG está disponível em: <<https://data.inpe.br/big/web/>>

A Plataforma BDC-Lab está disponível em (acessível dentro da rede do INPE):

<<https://data.inpe.br/bdc/lab/>>

Treinamentos realizados em 2023 usando a versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab:

<<https://data.inpe.br/bdc/web/treinamento-da-plataforma-brazil-data-cube-bdc-para-as-equipes-do-prodes-e-terraclass/>>

<<https://data.inpe.br/bdc/web/terraclass-cerrado-lanca-mapeamento-produzido-com-tecnologias-e-dados-do-projeto-brazil-data-cube/>>

### 3. Comentário:

A versão 1.0 da Plataforma BDC-Lab (Brazil Data Cube Geospatial Data Science Lab) foi lançada em 2023. Essa é uma plataforma de ciência de dados com uma interface web que possibilita o acesso a catálogos de metadados e o processamento de grandes volumes de imagens de sensoriamento modeladas como cubos de dados multidimensionais e uso de serviços web e pacotes de análise de dados com técnicas de inteligência artificial. Essa plataforma já está operacional, rodando na COIDS (Coordenação de Infraestrutura de Dados e Supercomputação), e sendo utilizada por servidores e bolsistas do INPE, bem como por parceiros de outras instituições públicas como EMBRAPA e IBGE.

Uma primeira versão do Portal BIG também foi lançada em 2023 e está disponível no endereço <<https://data.inpe.br>>. Essa versão integra diferentes serviços para acesso a metadados e interfaces a dados geoespaciais, como o catálogo Geonetwork, o catálogo integrado de imagens de satélites, acesso aos pontos de entrada dos projetos de geração de dados de uso e cobertura da Terra, queimadas, clima e tempo, e desastres.

**OE-14:** Manter o pioneirismo no desenvolvimento de ciência de ponta, e prover tecnologias, produtos e serviços inovadores em sensoriamento remoto e ciência de dados geoespaciais, ambientais e geoinformática voltados à aplicação de estudos da ciência do sistema terrestre.

**M-14.6:** Promover o uso e a disseminação de imagens, tecnologias e serviços espaciais para o gerenciamento de desastres.

**Resultado esperado: Participação, em 90% ou mais por ano, das requisições por dados feitas pela Carta Internacional Espaço e Grandes Desastres ao INPE**

Prazo: 2022 a 2026

Responsáveis: CGCT

Status: Parcialmente atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: 87% de requisições de dados feitas ao INPE pela Carta Internacional Espaço e Grandes Desastres atendidas.

2. Comprovação:

Participação em aquisição de 119 imagens, sendo 41 do CBERS-4 e 78 do CBERS-

4A, e aproveitamento de mais 619 imagens de arquivo, sendo 428 do CBERS-4 e 191 do CBERS-4A, para as ativações da Carta que, no total, foram utilizadas em 74 produtos de valor agregado.

As imagens são disponibilizadas em endereço local, <<https://www.dpi.inpe.br/charter/>>, e as seguintes pastas contêm imagens dos satélites brasileiros, para cada chamado realizado pela Carta Internacional, incluindo imagens de arquivo com novas aquisições:

Call\_916\_Colombia, Call\_917\_Madagascar, Call\_918\_Zambia, Call\_919\_Turkey, Call\_920\_Syria, Call\_921\_Chile, Call\_922\_Eswatini, Call\_923\_Mozambique, Call\_924\_Philippines, Call\_926\_Madagascar, Call\_927\_Mozambique, Call\_928\_SolomonIslands, Call\_929\_OilSpill\_Philippines, Call\_930\_Vanuatu, Call\_931\_Indonesia, Call\_932\_Madagascar, Call\_933\_Ecuador, Call\_934\_Peru, Call\_936\_Somalia, Call\_938\_Rwanda, Call\_939\_Congo, Call\_940\_Myanmar, Call\_941\_Bangladesh, Call\_944\_VesselIndianOcean, Call\_945\_Somalia, Call\_946\_Ecuador, Call\_948\_India, Call\_949\_Ethiopia, Call\_950\_Chile, Call\_953\_Gambia, Call\_955\_Colombia, Call\_956\_Algeria, Call\_957\_Tunisia, Call\_959\_Georgia, Call\_965\_Morocco, Call\_966.Libya, Call\_967\_SouthAfrica, Call\_968\_UK, Call\_971\_Ghana, Call\_972\_Vanuatu, Call\_973\_SolomonIslands, Call\_974\_Mexico, Call\_975\_Nepal, Call\_976\_Somalia, Call\_982\_China.

### 3. Comentário:

Em 2023 houve 45 chamados da Carta com pedido de imagens ao INPE de um total de 63, sendo 39 atendidos (~86,7%). Os seis chamados não atendidos (~13,3%) ocorreram por falta de capacidade operacional.

Para atender esses chamados foram adquiridas 119 imagens, sendo 41 do CBERS-4 e 78 do CBERS-4A, e aproveitamento de mais 619 imagens de arquivo, sendo 428 do CBERS-4 e 191 do CBERS-4A, para as ativações da Carta que, no total, foram utilizadas em 74 produtos de valor agregado.

Com esse volume de dados, 74 produtos de valor agregado com imagens da série CBERS foram feitos, sendo que um no Chamado 919 (06 de fevereiro de 2023 - Terremoto na Turquia), 17 no Chamado 925 (20 fevereiro de 2023 - Inundação no Brasil), um no Chamado 937 (28 março de 2023 - Inundação no Brasil), 32 no Chamado 963 (06 setembro de 2023 - Inundação no Brasil), e 23 no Chamado 978 (18 novembro de 2023 - Inundação no Brasil).

**OE-14:** Manter o pioneirismo no desenvolvimento de ciência de ponta e prover tecnologias, produtos e serviços inovadores em sensoriamento remoto e ciência de dados geoespaciais, ambientais e geoinformática voltados à aplicação de estudos da ciência do sistema terrestre.

**M-14.7:** Realizar pesquisas e desenvolver metodologias de análise do nexus água /energia / alimento / floresta, atendendo às necessidades da sociedade e visando a segurança hídrica, energética, alimentar e socioambiental.

<b>Resultado esperado: Duas publicações anuais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área</b>
Prazo: 2022 a 2026
Responsáveis: CGCT
Status: Atingido
Resultado alcançado até dezembro de 2023
<p>1. Entrega: Duas publicações na área do conhecimento supracitada e classificadas no IGPUB em 2023.</p> <p>2. Comprovação: primeira página dos artigos disponível no Processo SEI 01340.006388/2023-69 (doc. 12372456)</p> <p>3. Comentário:</p> <p>Em 2023 as publicações em colaboração na área do conhecimento supracitada e classificadas no IGPUB foram as seguintes:</p> <p>(1) ARCOVERDE, G. F. B.; MENEZES, J. A.; PAZ, M. G. A.; BARROS, J. D.; GUIDOLINI, J. F.; BRANCO, E. A.; ANDRADE NETO, P. R.; PULICE, S. M. P.; OMETTO, J. P. H. B. Sustainability assessment of Cerrado and Caatinga biomes in Brazil: a proposal for collaborative index construction in the context of the 2030 Agenda and the Water-Energy-Food Nexus. <b>Frontiers in Physics</b>, v. 10, e1060182, Jan. 2023. DOI: &lt;10.3389/fphy.2022.1060182&gt;</p> <p>(2) COLLSTE, D.; AGUIAR, A. P. D.; HARMÁČ KOVÁ, Z.; GALAFASSI, D.; PEREIRA, L. M.; SELOMANE, O.; VAN DER LEEUW, S. Participatory pathways to the Sustainable Development Goals: inviting divergent perspectives through a cross-scale systems approach. <b>Environmental Research Communications</b>, v. 5, n. 5, e055014, May 2023. DOI: &lt;10.1088/2515-7620/acce25&gt;</p>

<b>OE-15: Fortalecer a atuação do INPE em pós-graduação, pesquisa e extensão.</b>
<b>M-15.1: Formular e implementar um programa para consolidar a internacionalização da pós-graduação, incluindo o doutorado em cotutela.</b>

<b>Resultado esperado-1: Programa formulado e implementado</b>
Prazo: até 2023
Responsáveis: COEPE (coordenação)
Status: Concluído
Resultado alcançado até dezembro de 2023
<p>1. Entrega:</p> <p>Plano Institucional de Internacionalização da Pós-Graduação do INPE implementado entre 2018 e 2022, e estendido até 2024</p> <p>2. Comprovação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portal do Print/INPE: &lt;<a href="https://www.gov.br/inpe/pt-br/area-conhecimento/posgraduacao/print/documentos">https://www.gov.br/inpe/pt-br/area-conhecimento/posgraduacao/print/documentos</a>&gt;</li> <li>- Processo SEI 01340.001467/2022-01</li> </ul>

- Processo SEI 01340.005118/2018-73
- Portaria Nº 620/2022/SEI-INPE
- Portaria Nº 169/2021/SEI-INPE

### 3. Comentário:

- Os alunos de doutorado que realizaram estágio de doutorado sanduíche no exterior estão publicando artigos científicos em coautoria com seus coorientadores estrangeiros. Vários alunos têm publicado, inclusive, mais de um artigo. Os bolsistas pós-doc e professores visitantes também foram estimulados a realizar mais de uma publicação em conjunto. Isso contribui fortemente para aumentar os índices de publicação científica do INPE e abre possibilidade de formalizar cotutelas;
- Os docentes e discentes têm participado mais ativamente de eventos científicos no sentido de se atualizarem sobre o estado da arte das pesquisas e dos projetos em que alunos e professores estejam envolvidos, especialmente no âmbito do Print/INPE. Isso permite criar oportunidades de projetos conjuntos, incluindo doutorados em cotutela;
- Ampliou-se, de um modo geral, a quantidade de discentes estrangeiros interessados em fazer cursos de mestrado e doutorado no INPE, tanto pela visibilidade que o Print/CAPES possui, quanto pela maior divulgação das oportunidades;
- Em conjunto com a COGAB, a COEPE definiu, com orientação da CJU, quais os procedimentos jurídicos adequados para a formalização das parcerias de cotutela, conforme estabelece o Regimento Geral da Pós-Graduação do INPE em seus Art. 37 e 38;
- Foram estabelecidas as regras para intercâmbio de estudantes de instituições de ensino superior de outros países nos programas de Pós-Graduação do INPE;
- As missões de trabalho ao exterior, em particular aquelas apoiadas pelo Print/INPE, têm trazido grandes benefícios ao INPE no que se refere à construção e consolidação de parcerias internacionais, bem como no aumento da mobilidade de discentes e docentes entre o INPE e instituições no exterior;
- O objetivo principal do Print/INPE tem contribuído para consolidar a forte internacionalização das atividades acadêmicas do Instituto, ampliando ainda mais as parcerias e colaborações internacionais e a formação de recursos humanos de nível internacional;
- O INPE sedia e participa da organização de vários eventos científicos internacionalmente, além de manter cooperações com mais de 50 países envolvendo organizações internacionais. Nesse sentido, o Print/INPE tem sido uma excelente oportunidade para se consolidar um plano institucional de internacionalização para seus sete programas de pós-graduação (PPGs) nas áreas temáticas prioritárias, seguindo as diretrizes da CAPES e em alinhamento com as

atividades-fim do Instituto;

- Hoje os PPGs do INPE, através dos sete projetos de pesquisa de cooperação internacional do Print, ampliaram suas ações de internacionalização através da criação de novas redes de pesquisa internacionais, manutenção e ampliação das existentes, e estímulo à construção de projetos de pesquisa internacionais mediante a realização das missões de trabalho em países estratégicos;
- Além disso, o processo de aprimoramento da qualidade da produção acadêmica com a participação mais ativa de docentes e discentes em diversas atividades internacionais contribuíram para ampliar e consolidar o INPE como um ambiente internacional através da implementação das cotas de bolsa de mobilidade bilateral de docentes e discentes. Houve um grande esforço de cada PPG em integrar ações diferenciadas ao esforço de internacionalização institucional do INPE;
- O detalhamento de todas as informações do Print/INPE encontra-se na página da Internet do Instituto na forma de relatórios de atividades, listas de produção técnica, além das atas das reuniões deliberativas do Grupo Gestor, notícias e releases de missões de trabalho, bolsas, seminários, treinamentos e eventos científicos;
- Parte da meta M-15.1 refere-se à implementação de doutorados em cotutela com universidades do exterior. Um acordo foi feito com uma universidade francesa para implementação do procedimento de cotutela, porém, ao final o discente desistiu do doutorado por razões particulares. Não obstante, o mecanismo para a criação de novos acordos de cotutela foi compreendido e colocado em prática, e o INPE está pronto para celebrar outros acordos quando a demanda aparecer.

**OE-15:** Fortalecer a atuação do INPE em pós-graduação, pesquisa e extensão.

**M-15.4:** Ampliar a interação do INPE com a sociedade por meio de atividades de extensão e de serviços voluntários

**Resultado esperado-2: Programa Colaborador Voluntário implementado**

Prazo: até 2023

Responsáveis: COEPE (coordenação)

Status: Não realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Informações para criação do programa levantadas

2. Comprovação: Não há.

3. Comentário:

Foram estudadas portarias e leis para subsidiar um programa de colaboradores voluntários e foi identificada a necessidade de celebração de termo de adesão entre o INPE e o colaborador. Também foram apresentadas condições e sugestões para a implementação do programa pela CJU.

As sugestões são genéricas e não se aplicam exclusivamente a ações nas pós-graduações. Ainda restam pontos por esclarecer, especialmente a “Infraestrutura para a prestação de serviço”, que deve controlar a atuação dos eventuais colaboradores.

Os próximos passos seriam a normatização do programa, criação de perfis (envolvendo também as CGs), submissão para apreciação pela CJU e MCTI.

Nota: deve considerar-se comparação com sistemas de controle aplicáveis a servidores públicos para aferição da execução de tarefas.

**OE-16:** Promover o alinhamento e a cooperação entre os programas de pós-graduação e os desenvolvimentos científicos e tecnológicos realizados no INPE.

**M-16.2:** Implementar um processo padronizado de autoavaliação e planejamento estratégico dos programas de pós-graduação do INPE

**Resultado esperado-1: Diagnóstico sobre os programas da pós-graduação publicado**

Prazo: até 2023

Responsáveis: COEPE (coordenação)

Status: Não realizado

Resultado alcançado até dezembro de 2023

1. Entrega: Não há

2. Comprovação: Não há.

3. Comentário:

Houve mudança na coordenação em novembro de 2023. O formato para o planejamento estratégico está sendo analisado, tentando entregar uma versão inicial ainda em 2024. Já foram consideradas duas metodologias e contatados participantes externos aos programas de pós-graduação. Foram feitas reuniões preliminares para definição dos membros que farão parte do planejamento estratégico, mas não foram feitos convites ou convocações.

**OE-17:** Ampliar a capacidade de monitorar todos os biomas e o oceano nacionais com a produção de dados e informações ambientais estratégicas

**M-17.1:** Produzir, aprimorar e ampliar as séries históricas de dados fundamentais sobre monitoramento das mudanças de uso e de cobertura da terra, para todos os biomas nacionais

**Resultado esperado-1: Um mapa anual por bioma, produzido e publicado**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGCT

<b>Status: Parcialmente Atingido</b>
<b>Resultado alcançado até dezembro de 2023:</b>
1. Entrega:  Um mapa anual consolidado para o Cerrado produzido e publicado em 2023; um mapa anual estimado para a Amazônia produzido e publicado em 2023
2. Comprovação:  Dados publicados encontram-se disponíveis na plataforma TerraBrasilis < <a href="https://terrabrasilis.dpi.inpe.br">https://terrabrasilis.dpi.inpe.br</a> >
3. Comentários:  O monitoramento do uso e cobertura da terra é um processo de coleta, análise e avaliação sistemática das características e mudanças que ocorrem na superfície terrestre ao longo do tempo. Ele envolve o uso de técnicas e tecnologias como sensoriamento remoto por satélite, imagens aéreas e sistemas de informações geográficas para obter informações precisas sobre como a terra está sendo utilizada e como essa utilização está evoluindo. O objetivo principal é acompanhar e compreender as mudanças no uso da terra, como a expansão urbana, desmatamento, cultivo agrícola, áreas de conservação, entre outros. Esse monitoramento fornece informações valiosas para a gestão do território, planejamento urbano, preservação ambiental, tomada de decisões e desenvolvimento sustentável.  Os dados fundamentais sobre o monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra gerados pelo INPE resultam na produção e publicação de mapas anuais e bienais complementares. Os mapas são apresentados por bioma (Amazônia, Cerrado, Caatinga, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa). Os dados anuais sobre o monitoramento das mudanças do tipo 'desmatamento da vegetação nativa', produzidos pelo PRODES e DETER, são publicados na plataforma TerraBrasilis < <a href="http://terrabrasilis.dpi.inpe.br">http://terrabrasilis.dpi.inpe.br</a> >, enquanto os dados complementares bienais sobre o monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra em áreas já desmatadas são publicados na plataforma TerraClass < <a href="https://www.terraclass.gov.br/">https://www.terraclass.gov.br/</a> >.  Em 2023, o mapa anual consolidado de desmatamento do Cerrado e o mapa anual estimado de desmatamento do bioma Amazônia foram produzidos e publicados. O mapa consolidado da Amazônia é usualmente consolidado e publicado no primeiro semestre do ano seguinte. Com relação aos demais biomas (Caatinga, Pampa, Pantanal e Mata Atlântica), os mapas não foram produzidos por insuficiência de recursos orçamentários e humanos especializados.  É relevante mencionar que o mapa anual para o bioma Amazônia foi produzido com recursos orçamentários da Ação 20V9, enquanto que para o bioma Cerrado, os recursos foram complementados com os provenientes do Projeto FINEP BiomassBR – MCTI – Cerrado. Não houve repasse orçamentário ou extraorçamentário para a execução em 2023 dos mapas anuais dos biomas Pampa, Pantanal, Mata Atlântica e

Caatinga.

**Resultado esperado-2: Link ativo mantido, com a disponibilização das séries históricas dos dados sobre monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGIP

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega:

Um link ativo mantido em operação com dados sobre monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra atualizados para os biomas Amazônia e Cerrado em 2023. Para os demais biomas nacionais o link foi mantido ativo, contudo, sem atualização dos dados em 2023.

2. Comprovação:

O link <<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br>> está disponível para amplo acesso.

3. Comentários:

Os dados disponíveis na plataforma TerraBrasilis foram mantidos e atualizados. O link da plataforma TerraBrasilis, <<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>> está ativo e disponibiliza as séries históricas dos dados anuais sobre o monitoramento das mudanças do tipo ‘desmatamento da vegetação nativa’, através do PRODES e do DETER, em particular dos biomas Amazônia e Cerrado.

Vale mencionar que a disponibilização das séries históricas dos dados sobre monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra feita pelo INPE é tornada pública por meio de dois links ativos e complementares. O link complementar é da plataforma TerraClass, <<https://www.terraclasse.gov.br/>>, que disponibiliza as séries históricas dos dados binais sobre o monitoramento da mudança do uso e cobertura da terra em áreas já desmatadas. A TerraClass apresenta os resultados para os biomas Amazônia e Cerrado e conta com a parceria da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

Como o atual Indicador/Resultado Esperado-2 não especifica o link a ser mantido, entende-se que o link ativo da plataforma TerraBrasilis mantido em 2023 é suficiente para o atingimento do compromisso pactuado. Isto foi possível por conta da complementação de recursos extraorçamentários provenientes do Projeto FINEP BiomasBR – MCTI – Cerrado. Enquanto isso, as séries históricas do TerraClass para a Amazônia e o Cerrado foram continuadas em 2023 através de repasse de recursos extraorçamentários oriundos do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA).

**OE-17:** Ampliar a capacidade de monitorar todos os biomas e o oceano nacionais com a produção de dados e informações ambientais estratégicas

**M-17.2:** Produzir e manter as séries históricas de dados sobre ocorrência, extensão e severidade de queimadas e incêndios florestais e de risco de fogo, em todos os biomas nacionais

**Resultado esperado: Um mapa mensal, produzido e publicado**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado em 2022 (reproduzido do Relatório de Acompanhamento do PDU-2022):

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: um mapa mensal produzido e publicado em 2023, totalizando 12 mapas de acompanhamento

2. Comprovação: <<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/plano-diretor/index.html>>, especificamente em  
<<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/painel-do-fogo/index.html>>

3. Comentários:

Em 2023, foram produzidos e publicados os dados necessários para garantir a manutenção das séries históricas sobre ocorrência e extensão de queimadas e incêndios florestais, bem como o risco de fogo em todos os biomas nacionais. O Programa Queimadas mantém uma *homepage* que assegura fácil acesso ao acompanhamento da geração desses dados, disponível em <[https://terrbrasiliis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/plano-diretor/index.html](https://terrabrasilis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/plano-diretor/index.html)>.

Para facilitar o acompanhamento e resumir os principais resultados de cada mês, foram elaborados e publicados 12 painéis de Monitoramento da Ocorrência de Focos de Fogo, que podem ser acessados diretamente em <<https://terrbrasiliis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/painel-do-fogo/index.html>>.

Esses painéis proporcionam uma visão integrada desses produtos (ocorrência e extensão de queimadas e incêndios florestais e de risco de fogo), inclusive dados diários de ocorrência de focos de fogo. É relevante mencionar que esses mapas produzidos para todos os biomas, com resumos numéricos dos produtos do Programa Queimadas do INPE, foram elaborados utilizando-se recursos da Ação 20V9 (Monitoramento da Cobertura da Terra e do Risco de Queimadas e Incêndios Florestais) do PPA 2020-23 inserido no Programa 2050 Mudança do Clima.

O desenvolvimento do produto ‘severidade de queimadas’ previsto pelo enunciado da Meta 17.2, sofreu descontinuidade em 2022 por falta de recursos orçamentários e humanos.

Na oportunidade, é imprescindível informar que o link de comprovação da entrega de 2022 foi atualizado para <<https://terrbrasiliis.dpi.inpe.br/queimadas/portal/painel-do-fogo/index.html>>.

**OE-17:** Ampliar a capacidade de monitorar todos os biomas e o oceano nacionais com a produção de dados e informações ambientais estratégicas

**M-17.4:** Promover e aprimorar a pesquisa baseada em séries históricas de parâmetros e indicadores de quantidade e qualidade da água em sistemas aquáticos continentais, costeiros e oceânicos

**Resultado esperado: Três publicações anuais internacionais classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: 10 artigos na área do conhecimento supracitada publicados em 2023
2. Comprovação: Lista de artigos
3. Comentários:

Em 2023 foram publicados 10 artigos na área de pesquisa em séries históricas de parâmetros e indicadores de quantidade e qualidade da água em sistemas aquáticos continentais, costeiros e oceânicos:

(1) D. A. Maciel, Pahlevan, N., Barbosa, C. C. F.; Martins, V. S., Ryan, B. S., O'Shea, E., Balasubramanian, S. V., Saranathan, A. M., Novo, E. M.L.M. Towards global long-term water transparency products from the Landsat archive, *Remote Sensing of Environment*, Volume 299, 2023, 113889, ISSN 0034-4257, <<https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113889>> .

(2) Lima, Thainara M. A.; Giardino, Claudia; Bresciani, Mariano; Barbosa, Claudio C. F.; Fabbretto, Alice; Pellegrino, ANDREA; Begliomini, Felipe N. Assessment of Estimated Phycocyanin and Chlorophyll-a Concentration from PRISMA and OLCI in Brazilian Inland Waters: A Comparison between Semi-Analytical and Machine Learning Algorithms. *Remote*, v. 15, p. 1299, 2023

(3) Begliomini, Felipe N.; Barbosa, Claudio C. F.; Martins, Vitor S.; Novo, Evelyn M. L. M; Paulino, Rejane S.; Maciel, Daniel A.; Lima, Thainara M. A.; O'shea, Ryan E. Pahlevan, Nima; Lamparelli, Marta C. Machine learning for cyanobacteria mapping on tropical urban reservoirs using PRISMA hyperspectral data. *ISPRS JOURNAL OF PHOTOGRAVAMMETRY AND REMOTE SENSING*, v. 204, p. 378-396, 2023.

(4) Lehmann, Moritz K.; Gurlin, Daniela; Pahlevan, Nima ; Alikas, Krista ; Conray, Ted ; Anstee, Janet; Balasubramanian, Sundarabalan V.; Barbosa, Claudio C. F. ; Binding, Caren ; BRACHER, ASTRID ; Bresciani, Mariano; BURTNER, ASHLEY ; CAO, ZHIGANG ; DEKKER, ARNOLD G. ; DI VITTORIO, COURTNEY ; DRAYSON, NATHAN ; ERRERA, REAGAN M. ; FERNANDEZ, VIRGINIA ; FICEK, DARIUSZ ; FICHOT, CÉDRIC G. . Author Correction: GLORIA - A globally representative hyperspectral in situ dataset for

optical sensing of water quality. *Scientific Data*, v. 10, p. 191, 2023.

- (5) Paulino, Rejane S.; Martins, Vitor S.; Novo, Evelyn M. L. M.; Maciel, Daniel A.; Correia-Lima, Deborah L.; Barbosa, Claudio C. F.; Bonnet, Marie P.; Uhde, Antje E. A framework based on spectral similarity to estimate hydrological connectivity in Juruá River floodplain lakes using 3-m PlanetScope data. *JOURNAL OF HYDROLOGY*, v. 625, p. 130156-16, 2023.
- (6) César Fassoni-Andrade, Alice; Cauduro, D.P.; Rodrigo; Wongchuig, Sly; Barbosa, Claudio C. F.; Durand, Fabien; Sanna F. S., Thiago. Expressive fluxes over Amazon floodplain revealed by 2D hydrodynamic modelling. *JOURNAL OF HYDROLOGY*, v. 625, p. 130122-16, 2023.
- (7) PEZZI, L. P.; QUADRO, MARIO F. L.; SOUZA, EVERALDO B.; MILLER, ARTHUR J.; RAO, VADLAMUDI B.; ROSA, ELIANA B.; SANTINI, MARCELO F.; BENDER, ANDRÉIA; Souza, Ronald B.; CABRERA, MYLENE J.; PARISE, CLAUDIA K.; CARVALHO, JONAS T.; LIMA, LUCIANA S.; DE QUADROS, MARIA RITA L.; NEHME, DOUGLAS M.; ANTÓNIO, JAIME F. . Oceanic SACZ produces an abnormally wet 2021/2022 rainy season in South America. *Scientific Reports*, v. 13, p. (2023) 13:1455, 2023.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-023-28803-w>
- (8) CABRERA, MYLENE JAEN ; Pezzi, Luciano Ponzi ; SANTINI, MARCELO FREITAS ; SUTIL, UESLEI ADRIANO ; ARAVÉQUIA, José Antonio ; DE CAMARGO, RICARDO . Stability mechanisms and air temperature advection on the marine atmospheric boundary layer modulation at the southwestern. *QUARTERLY JOURNAL OF THE ROYAL METEOROLOGICAL SOCIETY*, v. 1, p. 1-20, 2023.
- (9) Carnaúba, E. A. A., Gomes, L.dM.J., Garcia, G. S., Cordeiro, C. A. M. M., Mendes, T. C., Ferreira, C. E. L. Gherardi, D. F. M. (2023) Nondeterministic reef fish community assembly in an upwelling-influenced transitional subprovince of the southwestern Atlantic. *Frontiers in Marine Science*, 10:1272323, <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1272323>.
- (10) Gomes, L. M. J., Garcia, G. S., Cordeiro, C. A. M. M., Gouveia, N. A., Ferreira, C. E. L., Bender, M. G., Longo, G. O., Quimbayo, J. P., Gherardi, D. F. M. (2023). Complex phylogenetic origin and geographic isolation drive reef fishes response to environmental variability in oceanic islands of the southwestern Atlantic. *Ecography* e06559, <https://doi.org/10.1111/ecog.06559>.

**OE-18:** Aprimorar e desenvolver modelos numéricos, empíricos, teóricos e estatísticos do sistema terrestre, provendo informações ambientais em diversas escalas temporais e espaciais

**M-18.2:** Promover a colaboração interinstitucional e o aprofundamento do trabalho em rede no domínio sul-americano, para realizar pesquisas de aspectos multi-escala, e de processos e interações que resultam em eventos extremos de tempo e clima,

com modelos dinâmicos e estatísticos, para estudos de Impacto-Vulnerabilidade-Adaptação (IVA).

**Resultado esperado: Cinco publicações anuais em colaboração classificadas no Índice Geral de Publicações (IGPUB) da área**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: 10 publicações em colaboração na área do conhecimento supracitada e classificadas no IGPUB em 2023
2. Comprovação: primeira página dos artigos disponível no Processo SEI 01340.006388/2023-69 (doc. 12372512)

3. Comentários:

Em 2023 as publicações em colaboração na área do conhecimento supracitada e classificadas no IGPUB foram as seguintes:

- (1) ALVES, A. C. N.; BARROS, J. D.; ARCOVERDE, G. F. B.; OMETTO, J. P. H. B. Integrated Spatial Analysis of Land Degradation in Submedium São Francisco Basin, Brazil. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 9, n. 2, p. 183-202, 2023. DOI: <10.21680/2447-3359.2023v9n2ID33877>
- (2) ARCOVERDE, G. F. B.; MENEZES, J. A.; PAZ, M. G. A.; BARROS, J. D.; GUIDOLINI, J. F.; BRANCO, E. A.; ANDRADE NETO, P. R.; PULICE, S. M. P.; OMETTO, J. P. H. B. Sustainability assessment of Cerrado and Caatinga biomes in Brazil: a proposal for collaborative index construction in the context of the 2030 Agenda and the Water-Energy-Food Nexus. **Frontiers in Physics**, v. 10, e1060182, Jan. 2023. DOI: <10.3389/fphy.2022.1060182>
- (3) BISPO, P. C.; PICOLI, M. C. A.; MARIMON, B. S.; MARIMON JUNIOR, B. H.; PERES, C. A.; MENOR, I. O.; SILVA, D. E.; MACHADO, F. F.; ALENCAR, A. A. C.; ALMEIDA, C. A.; ANDERSON, L. O.; ARAGÃO, L. E. O. C.; BREUNIG, F. M.; BUSTAMANTE, M.; DALAGNOL, R.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; FERREIRA, L. G.; FERREIRA, M. E.; FISCH, G.; GALVÃO, L. S.; GIAROLLA, A.; GOMES, A. R.; MARCO JUNIOR, P.; KUCK, T. N.; LEHMANN, C. E. R.; LEMES, M. C. R.; LIESENBERG, V.; LOYOLA, R.; MACEDO, M. N.; MENDES, F. S.; MIRANDA, S. C.; MORTON, D. C.; MOURA, Y. M.; OLDEKOP, J. A.; RAMOS-NETO, M. B.; ROSAN, T. M.; SAATCHI, S.; SANO, E. E.; SEGURA-GARCIA, C.; SHIMBO, J. Z.; SILVA, T. S. F.; TREVISAN, D. P.; ZIMBRES, B.; WIEDERKEHR, N. C.; SILVA-JUNIOR, C. H. L. Overlooking vegetation loss outside forests imperils the Brazilian Cerrado and other non-forest biomes. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1, p. 1, 2023. DOI: <10.1038/s41559-023-02256-w>
- (4) BRESCIANI, C.; BOIASKI, N. T.; FERRAZ, S. E. T.; ROSSO, F. V.; PORTALANZA, D.; SOUZA, D. C.; KUBOTA, P. Y.; HERDIES, D. L. Brazilian annual precipitation analysis simulated by the Brazilian Atmospheric Global Model. **Water**

(Switzerland), v. 15, n. 2, e256, Jan. 2023. DOI: <10.3390/w15020256>

- (5) CALIM COSTA, M.; MARENKO, J. A.; ALVES, L. M.; CUNHA, A. P. Multiscale analysis of drought, heatwaves, and compound events in the Brazilian Pantanal in 2019-2021. **Theoretical And Applied Climatology**, v. 154, p. 04655, 2023. DOI: <10.1007/s00704-023-04655-2>
- (6) CÂMARA, G.; SIMÕES, R. E. O.; RUIVO, H. M.; ANDRADE NETO, P. R.; SOTERRONI, A. C.; RAMOS, F. M.; RAMOS, R. B. G.; SCARABELLO, M. C.; ALMEIDA, C. A.; SANCHES, I. D.; MAURANO, L. E. P.; COUTINHO, A.; ESQUERDO, J.; ANTUNES, J.; VENTURIERI, A.; ADAMI, M. Impact of land tenure on deforestation control and forest restoration in Brazilian Amazonia. **Environmental Research Letters**, v. 18, e 065005, 2023. DOI: <10.1088/1748-9326/acd20a>
- (7) CARVALHO, D. A.; AMARAL, S.; ALVES, L. M. Climate change adaptation frameworks in fishing communities: a systematic review. **Ocean and Coastal Management**, v. 243, e106754, Sept. 2023. DOI: <10.1016/j.ocecoaman.2023.106754>
- (8) CASTRO, A. A.; VON RANDOW, C.; VON RANDOW, R. C. S.; BEZERRA, F. G. S. Evaluating carbon and water fluxes and stocks in Brazil under changing climate and refined regional scenarios for changes in land use. **Frontiers in Climate**, v. 4, e941900, Sept. 2023. DOI: <10.3389/fclim.2022.941900>
- (9) CAVALCANTI, I. F. A.; COELHO, C. A. S.; REZENDE, L. F. C.; GOMES, J. L.; VON RANDOW, C. Potential applications for climate services originated from the CLIMAX project. **Frontiers in Climate**, v. 4, p. e932589, Oct. 2023. DOI: <10.3389/fclim.2022.932589>
- (10) COLLSTE, D.; AGUIAR, A. P. D.; HARMÁČ KOVÁ, Z.; GALAFASSI, D.; PEREIRA, L. M.; SELOMANE, O.; VAN DER LEEUW, S. Participatory pathways to the Sustainable Development Goals: inviting divergent perspectives through a cross-scale systems approach. **Environmental Research Communications**, v. 5, n. 5, e055014, May 2023. DOI: <10.1088/2515-7620/acce25>

**OE-19:** Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento em atividades integradas de observação, modelagem, cenários e síntese no contexto do sistema terrestre

**M-19.1:** Elaborar um plano para a expansão da capacidade e dos arranjos institucionais em síntese do sistema terrestre, aprimorando a integração entre as atividades de observação, modelagem, indicadores e cenários

**Resultado esperado: Um (1) plano elaborado**

PRAZO: 2023

RESPONSÁVEL: CGCT

<b>Status:</b> Concluída
<b>Resultado alcançado até dezembro de 2023:</b>
1. Entrega: Um plano elaborado e criação do Programa de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre.
2. Comprovação: Programa incluído no portfólio do INPE, instruído no processo SEI 01340.005737/2022-44.
3. Comentários:  Para esta meta de expansão da capacidade e dos arranjos institucionais em síntese do sistema terrestre foi elaborado um plano de atividades e proposto um programa institucional de Síntese em Ciência do Sistema Terrestre, processo SEI 01340.005737/2022-44.  O programa propõe desenvolver, sistematicamente, capacidades para apoiar projetos de síntese no contexto da ciência do sistema terrestre, por meio da integração entre as atividades de observação, modelagem, construção de indicadores e elaboração de cenários, visando prover produtos orientados à caracterização e solução de problemas socioambientais complexos.

<b>OE-19:</b> Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento em atividades integradas de observação, modelagem, cenários e síntese no contexto do sistema terrestre
<b>M-19.3:</b> Consolidar e ampliar a capacidade para a elaboração de estudos integrados, a partir da produção e análise de indicadores socioambientais, para a avaliação de estratégias de transição para a sustentabilidade das metas relativas aos ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável), e de risco de impacto das mudanças climáticas em diferentes escalas.

<b>Resultado esperado: Dois relatórios técnicos de estudos publicados por ano</b>
PRAZO: 2022 a 2026
RESPONSÁVEL: CGCT
Status: Atingida
<b>Resultado alcançado até dezembro de 2023:</b>
1. Entrega: Três relatórios técnicos de estudos publicados em 2023.
2. Comprovação: primeira página dos documentos disponível no Processo SEI 01340.006388/2023-69 (doc 12372548)
3. Comentários:  Em 2023 foram publicados os seguintes relatórios técnicos: (1) Aguiar, A. P. D., Perez-Marin, A. M., Silvino, A. S., von Randow, C., Bezerra, F. G. S., Arcoverde, G. F. B., Barros, J. D., Alves, L., Miranda, M. A. C. N., Buzzatto, M., Martins, M. A., Pinheiro, R. C., & Sonetti-González, T. (2023).

Relatório dos Diálogos Multiescala 3H-CLD dos Projetos NEXUS e XPATHS.  
Zenodo. <<https://doi.org/10.5281/zenodo.10154264>>

- (2) FREITAS, N. M.; BARROS, J. D.; ARCOVERDE, G. F. B. Degradação da terra nos biomas Cerrado e Caatinga no contexto dos ODS. São José dos Campos: INPE, 2023. 38 p. Bolsa PIBIC/PIBITI/INPE/CNPq. IBI: <8JMKD3MGP3W34T/49T2Q5B>. Disponível em: <<http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/49T2Q5B>>
- (3) BARROS, J. D.; ARCOVERDE, G. F. B.; CARVALHO, A. C. F.; VILA, A. J. T.; FAUSTINO, A. B.; MELO, A. A.; VERAS, A. L.; MARTINS, C. S. G.; MELO, D. M. A.; SANTOS, D. C.; VERDE, D. C. A. L.; TROVÃO, D. M. B. M.; SILVA, E. S.; SILVA, É. D. C.; BARBOSA, E.; SILVA, F. G. C.; ARAUJO, H. F. P.; MAIA, Í. C.; SÁ, I. B.; RODRIGUES, J. D.; CUNHA, J. E.; COSTA, J. D.; CARVALHO, J. V.; LIMA, L. C.; SANTOS, L. M.; ARAÚJO, L. N.; COELHO, L. F. M.; VEIGA, M. E. B.; ARAÚJO, M. C.; OLIVEIRA, M. G.; MELO, M. G. P.; GADELHA, M. A. M. B.; SANTOS, M. C.; LIRA FILHO, P. B.; LIMA, R. B.; BATISTA, R. D.; OLIVEIRA, T. C. T.; BEZERRA, U. A.; SOUZA, V. N. Processo participativo sobre degradação da terra em regiões do semiárido brasileiro. São José dos Campos: INPE, 2023. 50 p. Processo FAPESP de nº: 2017/22269-2. IBI: <8JMKD3MGP3W34T/48TMBD2>. (sid.inpe.br/mtc-m21d/2023/04.18.16.48-RPQ). Disponível em: <<http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34T/48TMBD2>>

**OE-19:** Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento em atividades integradas de observação, modelagem, cenários e síntese no contexto do sistema terrestre

**M-19.4:** Consolidar e ampliar a capacidade para produzir e analisar cenários representando trajetórias para um futuro sustentável, aderentes aos compromissos assumidos pelo país, ou que atendam às demandas do Estado e da sociedade, em uma perspectiva transdisciplinar

**Resultado esperado: Cinco cenários publicados por ano**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: Cinco cenários publicados em 2023

2. Comprovação: Primeira página dos artigos publicados disponível no Processo SEI 01340.006388/2023-69 (doc. 12372603)

3. Comentários:

Dois cenários de degradação florestal (um cenário “Governance” e um cenário “Business As Usual”): publicado em 2023 na revista *Science*, o artigo de Lapola et al.

“The drivers and impacts of Amazon forest degradation” inclui a participação de pesquisadores da CGCT/INPE avaliando dois cenários de impactos da degradação da floresta amazônica.

Três cenários de impactos no transporte de umidade:

Publicado na revista *Science of the Total Environment* (Ruv Lemes et al., 2023), inclui análises de três cenários de impactos no transporte de umidade: um cenário de dobro da concentração de CO<sub>2</sub> (2XCO<sub>2</sub>), um cenário de desmatamento total da Amazônia (DEF) e um terceiro cenário do efeito combinado dos dois primeiros (2XCO<sub>2</sub> + DEF).

Referências:

David M. Lapola et al., The drivers and impacts of Amazon forest degradation. *Science* 379, eabp8622 (2023). doi: 10.1126/science.abp8622

Ruv Lemes, M., Sampaio, G., Fisch, G., Alves, L. M., Maksic, J., Guatura, M., & Shimizu, M. (2023). Impacts of atmospheric CO<sub>2</sub> increase and Amazon deforestation on the regional climate: A water budget modelling study. *International Journal of Climatology*, 43(3), 1497–1513. <<https://doi.org/10.1002/joc.7929>>

**OE-19:** Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento em atividades integradas de observação, modelagem, cenários e síntese no contexto do sistema terrestre

**M-19.5:** Consolidar e ampliar a capacidade de realizar pesquisa básica, incluindo a coleta, a modelagem e a análise de dados com foco no entendimento de processos fundamentais do sistema terrestre

**Resultado esperado: Dois projetos anuais de pesquisa elaborados**

PRAZO: 2022 a 2026

RESPONSÁVEL: CGCT

Status: Atingido

Resultado alcançado até dezembro de 2023:

1. Entrega: dois projetos de pesquisa elaborados/aprovados em 2023
2. Comprovação: Processo SEI 01340.006388/2023-69, (doc. 12372662) (termos de outorga e e-mail com resultado avaliação).

3. Comentários:

Em 2023 foram elaborados/aprovados dois projetos de pesquisa:

(1) “Just’ conservation? Bridging values for equitable biodiversity governance (BridgingVALUES)”, aprovado na chamada CNPq BIODIVERSA – CNPQ/EU – 2 (processo 401060/2023);

(2) “Avaliação integrada de recursos de energia solar no território sul

americano”, aprovado na chamada CNPq Projetos Int 2023 (processo 443403/2023-6).

## Considerações finais

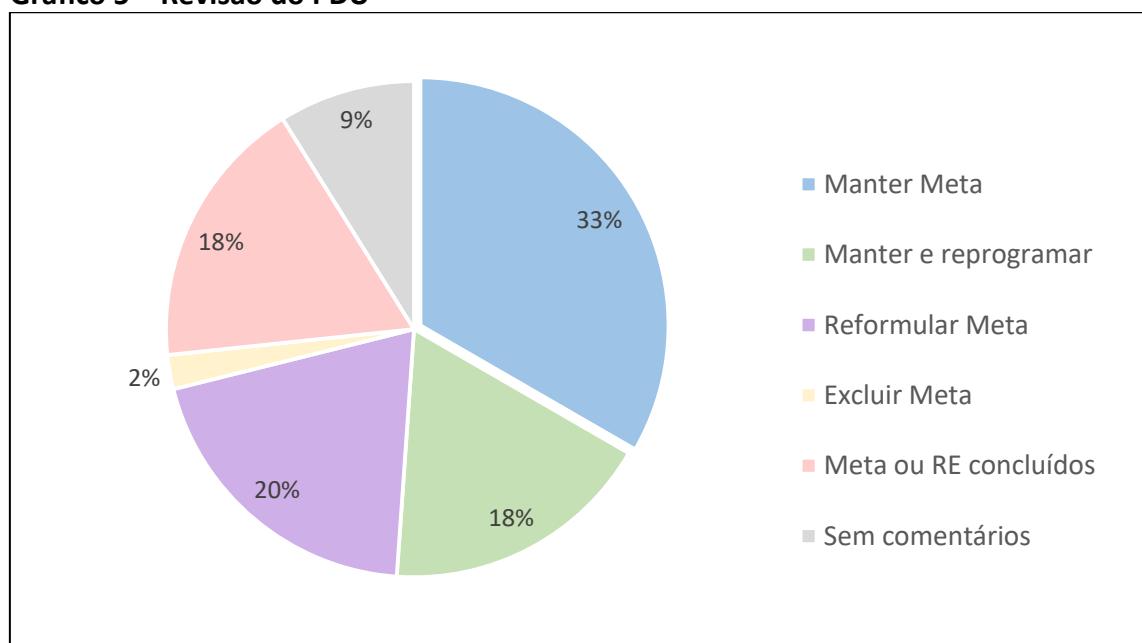
Este relatório reúne informações referentes ao segundo ciclo de acompanhamento de resultados do Plano Diretor do INPE. A metodologia empregada respeitou os procedimentos adotados no relatório de 2022, o que permitiu a comparação dos resultados obtidos nos dois anos já transcorridos do período de vigência do PDU.

Embora o desempenho do Instituto em 2023 tenha sido moderadamente positivo, ficou claro ao longo do acompanhamento realizado que há um número considerável de metas e resultados esperados que necessitam de reformulação, reprogramação ou mesmo substituição. Tais ajustes poderão levar a uma elevação no desempenho institucional graças ao realinhamento entre as metas e resultados originalmente planejados e a situação corrente das atividades institucionais.

O Plano Diretor do INPE 2022-2026 foi elaborado ao longo do ano de 2021, e desde então alguns parâmetros utilizados por aquele planejamento foram alterados, como, por exemplo, a publicação do novo Plano Plurianual 2024-2027, ou a nova ENCTI e o novo PEI do MCTI, a serem publicados em breve. Além disso, a persistência de um cenário de restrições orçamentárias e de recursos humanos é um outro fator que implica a necessidade de revisão do que havia sido planejado.

No processo de elaboração deste relatório foram também coletadas informações junto às áreas a respeito da necessidade de revisão dos Objetivos, Metas e Resultados Esperados sob sua responsabilidade, que são apresentadas no gráfico abaixo:

**Gráfico 5 – Revisão do PDU**



O gráfico acima indica que 40% dos respondentes apontam a necessidade de reformular, reprogramar ou excluir as metas pelas quais são responsáveis.

Como o Plano Diretor não é apenas um instrumento de planejamento, mas também de gestão, e como tal deve ser dinâmico, reforça-se a necessidade de replanejamento, reformulação e reposicionamento constantes, que devem ser abordados em uma eventual revisão do Plano Diretor.

Importante observar que o não atingimento dos resultados em linha com o que foi inicialmente previsto no PDU está mais associado a questões de ritmo e intensidade – fatores fortemente impactados pela disponibilidade de mão-de-obra, de recursos orçamentários, ou de obstáculos de natureza legal, que de falhas, fracassos, ou mudanças nos rumos institucionais.

Os objetivos, metas e resultados esperados mais fortemente vinculados à missão institucional em cada uma das áreas finalísticas continuam a ser perseguidos. O número de publicações continua, geralmente, superando as metas. Os projetos de tecnologia espacial continuam em desenvolvimento. Os produtos vinculados à área ambiental continuam a ser produzidos e amplamente disseminados. Há, no entanto, uma atenuação no ritmo de avanço, cujas causas são frequentemente apontadas nos demais instrumentos de acompanhamento do INPE, tais como os orçamentários (LOA), de planejamento (PPA), e de gestão (TCG). Tais fatos, presentes de forma reiterada e transversal, indicam a existência de dificuldades de natureza crônica que afetam o desempenho do Instituto, e seus efeitos dificilmente deixariam de ser detectados pelo acompanhamento do PDU, que traz em seu conteúdo um amplo diagnóstico dessas dificuldades.

Assim, conclui-se que o desempenho institucional é satisfatório dentro das circunstâncias atuais. Não é o ideal nem o esperado quando da formulação do PDU, mas o possível. O rigor com que o trabalho de acompanhamento do ano de 2023 foi conduzido e a objetividade e franqueza com que as áreas responderam aos questionamentos apenas comprovam a ampla percepção dos fatores que afetam o desempenho do INPE. Fatores que, a propósito, foram amplamente discutidos no processo de planejamento estratégico que levou ao atual PDU.