



**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI**  
**Secretaria Executiva – SEXEC**  
**Subsecretaria de Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais – SPEO**

## **RELATÓRIO ANUAL**

**Termo de Compromisso de Gestão 2023\***

**Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**

**Março de 2024**

---

\* Relatório aprovado pelo Conselho Técnico-Científico (CTC) do INPE em 22/03/2024.

**Diretor**

Clezio Marcos De Nardin

**Coordenador do Gabinete**

Oswaldo Duarte Miranda

**Coordenador-Geral de Gestão Organizacional – CGGO**

Leandro Toss Hoffmann

**Coordenador-Geral de Ciências da Terra – CGCT**

Gilvan Sampaio de Oliveira

**Coordenador-Geral de Engenharia, Tecnologia e Ciências Espaciais – CGCE**

Adenilson Roberto da Silva

**Coordenador-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas – CGIP**

Geilson Loureiro

**Coordenador de Assessoramento Normativo e Documental – COAND**

Sebastião Donizete de Andrade

**Coordenadora de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica – COGPI**

Andreia Fátima Sorice Genaro

**Coordenador de Ensino, Pesquisa e Extensão – COEPE**

Rafael Duarte Coelho dos Santos

**Conselho Técnico-Científico – CTC**

Clezio Marcos De Nardin (Presidente)

André Rodrigues Gonçalves

Cláudia Akemi Ogawa

Leila Maria Garcia Fonseca

Luciana Vanni Gatti

Luiz Tadeu da Silva

José Antonio Aravequia

Relatório elaborado por:

**Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**  
**Coordenação Geral de Gestão Organizacional – CGGO**  
**Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação – COPOA**  
**Serviço de Planejamento e Acompanhamento de Resultados – SEPAR**

com base em dados coletados nas áreas por meio do sistema de Repositório de Informações Gerenciais (RING), disponível para consulta livre em <http://antigo.inpe.br/ring/>.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS  
Avenida dos Astronautas, 1758  
Jardim da Granja  
12227-010 – São José dos Campos – SP  
[www.gov.br/inpe/pt-br](http://www.gov.br/inpe/pt-br)  
(12) 3208-6000

## SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente Relatório traz os resultados de desempenho do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) com base nos 15 indicadores e suas metas pactuados junto ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) no Termo de Compromisso de Gestão (TCG) 2023, bem como uma análise acerca de cada resultado alcançado, apontando eventuais influências externas e fatores que podem ter contribuído, positiva ou negativamente, para o atingimento da meta esperada.

Neste aspecto, um fator geral bastante positivo observado no ano de 2023 e que contribuiu para muitos dos indicadores acompanhados diz respeito ao aumento autorizado e efetivamente empenhado de 38% do orçamento do Instituto, de um total de R\$97 milhões em 2022, para R\$134 milhões em 2023, afinal, recursos para custeio e capital são essenciais para o andamento de projetos, convênios e viabilização de todos os produtos e serviços disponibilizados à sociedade. Na outra extremidade, importante registrar que a redução persistente e paulatina da força de trabalho do INPE, principalmente por conta de aposentadorias de servidores das carreiras de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e gestão, segue sendo a principal ameaça a que o INPE continue a cumprir, na plenitude, sua missão de Estado. Neste sentido, o Relatório apresenta um balanço da situação de recursos humanos do Instituto no período 2007-2023, o qual aponta para uma redução global de um terço de sua força de trabalho em relação ao número de servidores registrado em 2011, risco que poderá ser amenizado pela realização de concursos públicos já programados para a contratação de servidores para as três carreiras que compõem o Instituto, sendo 49 vagas de tecnólogos, 44 de pesquisadores e 44 de analistas em C&T, fato que possibilitará, se não recuperar sua força de trabalho, ao menos estancar sua tendência de queda.

Dos 15 indicadores pactuados no TCG 2023, o INPE atingiu plenamente sete, e esteve na iminência de atingir dois deles: caso do Índice de Teses e Dissertações - ITD, que cumpriu a meta de trabalhos defendidos no ano, em que pese os mesmos não terem sido todos publicados a tempo de serem contabilizados, e do Índice de Execução Orçamentária - IEO, que por mais que tenha atingido um excelente nível de execução (99,93%), raramente atingirá a meta cheia de 100,00%.

Dentre os seis indicadores cujos resultados não atingiram a meta pactuada, dois deles (Índice de Publicação - IPUB e Índice Geral de Publicação - IGPUB) são de natureza geral, sendo utilizados por todas as unidades de pesquisa do Ministério. A tendência de queda nestes indicadores vem sendo observada ao longo dos anos e reflete, por um lado, a perda constante de servidores, como assinalado anteriormente, e, por outro, a mudança na forma como o INPE passou a aferir o número de técnicos de nível superior (TNSE) dedicados efetivamente às atividades de pesquisa científica, em particular tecnólogos e bolsistas, levando a um aumento desta variável, cujo comportamento é inversamente proporcional aos valores calculados para os índices IPUB e IGPUB (o aumento da TNSE contribuiu para a redução desses dois indicadores).

Outro indicador cujo resultado ficou bastante aquém do pactuado e merece comentário foi o que mede o número de produtos e serviços disponibilizados pelo Instituto à sociedade (IPS), cuja queda pode ser explicada pela migração, do indicador IPS para o chamado Serviços Técnicos e

Tecnológicos Prestados (STEC), de todos os produtos e serviços comercializados junto a empresas, fazendo com que este superasse em cerca de 100% a meta esperada.

Por fim, importante destacar que todos os resultados levantados para o presente Relatório foram fornecidos pelas áreas competentes do Instituto, seja por meio da plataforma RING (Repositório de Índices de Gestão, acessível no endereço <<http://antigo.inpe.br/ring/>>), seja por comunicações formais junto à COPOA/INPE, podendo ser devidamente apurados e checados sob demanda.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
1.1	ESTRUTURA DO RELATÓRIO .....	10
<b>2</b>	<b>PRINCIPAIS RESULTADOS .....</b>	<b>11</b>
2.1	ENGENHARIA ESPACIAL.....	11
2.2	TECNOLOGIAS ESPACIAIS.....	11
2.3	CIÊNCIAS ESPACIAIS .....	12
2.4	CIÊNCIAS DA TERRA .....	12
2.5	INFRAESTRUTURA TECNOLÓGICA E DE PESQUISA .....	13
2.6	ENSINO E EXTENSÃO .....	13
2.7	PATENTES CONCEDIDAS .....	14
2.8	COLABORAÇÕES CIENTÍFICAS FIRMADAS .....	14
2.9	GESTÃO E ADMINISTRAÇÃO .....	14
<b>3</b>	<b>INDICADORES DE DESEMPENHO .....</b>	<b>14</b>
3.1	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS INDICADORES.....	16
3.1.1	<i>IPUB – Índice de Publicações.....</i>	<i>16</i>
3.1.2	<i>IGPUB – Índice Geral de Publicações.....</i>	<i>18</i>
3.1.3	<i>ITD – Índice de Teses e Dissertações .....</i>	<i>19</i>
3.1.4	<i>PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos.....</i>	<i>21</i>
3.1.5	<i>IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica .....</i>	<i>22</i>
3.1.6	<i>IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico.....</i>	<i>24</i>
3.1.7	<i>IPS – Índice de Produtos e Serviços .....</i>	<i>25</i>
3.1.8	<i>STEC – Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados .....</i>	<i>27</i>
3.1.9	<i>PIN – Participação da Indústria Nacional.....</i>	<i>28</i>
3.1.10	<i>PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional.....</i>	<i>29</i>
3.1.11	<i>PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional .....</i>	<i>30</i>
3.1.12	<i>IAL – Índice de Alavancagem .....</i>	<i>32</i>
3.1.13	<i>Índice de Execução Orçamentária.....</i>	<i>33</i>
3.1.14	<i>ICT – Índice de Capacitação e Treinamento.....</i>	<i>34</i>
3.1.15	<i>IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI .....</i>	<i>35</i>
<b>4</b>	<b>RECURSOS HUMANOS.....</b>	<b>36</b>
4.1	ANEXO 5 – QUADROS-RESUMO DA FORÇA DE TRABALHO DO INPE .....	36
4.2	ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO NO INPE (1989-2023) .....	37
4.2.1	<i>Introdução.....</i>	<i>37</i>
4.2.2	<i>Histórico .....</i>	<i>37</i>
4.2.3	<i>A situação do quadro de pessoal do INPE .....</i>	<i>39</i>
4.2.3.1	<i>Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2007-2011.....</i>	<i>39</i>
4.2.3.2	<i>Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2011-2015.....</i>	<i>39</i>
4.2.3.3	<i>Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2016-2019.....</i>	<i>40</i>
4.2.3.4	<i>Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2022-2026.....</i>	<i>40</i>
4.2.3.5	<i>Panorama atual (2023) .....</i>	<i>42</i>
4.2.4	<i>Tendências e riscos institucionais.....</i>	<i>43</i>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b>	Índices de produção científica, tecnológica e de gestão.....	15
<b>Tabela 2.</b>	IPUB – Índice de Publicações.....	16
<b>Tabela 3.</b>	IGPUB – Índice Geral de Publicações.....	19
<b>Tabela 4.</b>	ITD – Índice de Teses e Dissertações.....	19
<b>Tabela 5.</b>	PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos.....	21
<b>Tabela 6.</b>	IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica.....	23
<b>Tabela 7.</b>	IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico.....	24
<b>Tabela 8.</b>	IPS – Índice de Produtos e Serviços.....	26
<b>Tabela 9.</b>	STEC – Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados.....	27
<b>Tabela 10.</b>	PIN – Participação da Indústria Nacional.....	28
<b>Tabela 11.</b>	PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional.....	29
<b>Tabela 12.</b>	PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional.....	30
<b>Tabela 13.</b>	IAL – Índice de Alavancagem.....	32
<b>Tabela 14.</b>	IEO – Índice de Execução Orçamentária.....	33
<b>Tabela 15.</b>	ICT – Índice de Capacitação e Treinamento.....	34
<b>Tabela 16.</b>	IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI.....	35
<b>Tabela 17.</b>	Perfil da Força de Trabalho no INPE.....	36
<b>Tabela 18.</b>	Número de colaboradores terceirizados contratados por área de atuação em 2023.....	37
<b>Tabela 19.</b>	Força de trabalho do INPE no período 2002-2006.....	39
<b>Tabela 20.</b>	Quadro comparativo entre os anos de 1989 e 2023.....	42

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Evolução do número de artigos publicados em periódicos indexados entre 2017 e 2023.....	18
<b>Figura 2.</b>	Evolução do número de artigos publicados em periódicos indexados (2017-2023).....	18
<b>Figura 3.</b>	Evolução do número de teses e dissertações.....	20
<b>Figura 4.</b>	Evolução anual do índice PcTD.....	22
<b>Figura 5.</b>	Evolução anual do Índice de Divulgação Científica e Tecnológica (IDCT).....	24
<b>Figura 6.</b>	Evolução anual do indicador IReA.....	25
<b>Figura 7.</b>	Evolução anual do índice IPS.....	27
<b>Figura 8.</b>	Evolução anual do indicador PIN.....	29
<b>Figura 9.</b>	Evolução anual do índice PPCI.....	30
<b>Figura 10.</b>	Evolução anual do índice PPCN.....	31
<b>Figura 11.</b>	Evolução anual do índice IAL.....	33
<b>Figura 12.</b>	Evolução anual do índice IEO.....	34
<b>Figura 13.</b>	Evolução anual do índice IEPCI.....	36
<b>Figura 14.</b>	Evolução da força de trabalho no INPE (2011-2023).....	41



## LISTA DE ABREVIações

AEB	Agência Espacial Brasileira
ANA	Agência Nacional de Águas
BAM	<i>Brazilian Atmospheric Model</i>
BINGO	<i>Baryon Acoustic Oscillations from Integrated Neutral Gas</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAST	<i>China Academy of Space Technology</i>
CBERS	<i>China–Brazil Earth Resources Satellite</i>
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CGCE	Coordenação Geral de Ciências e Engenharia Espaciais
CGCT	Coordenação Geral de Ciências da Terra
CGGO	Coordenação Geral de Gestão Organizacional
CGIP	Coordenação Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COAND	Coordenação de Assessoramento Normativo e Documental
COBAE	Comissão Brasileira de Atividades Espaciais
COEPE	Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão
COGAB	Coordenação do Gabinete da Direção
COGPI	Coordenação de Gestão de Projetos e Inovação Tecnológica
COGRH	Coordenação de Gestão de Recursos Humanos
COMIT	Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes
CONAE	Comissão Nacional de Atividades Espaciais (Argentina)
COPOA	Coordenação de Planejamento, Orçamento e Avaliação
CTC	Conselho Técnico-Científico do INPE
DIBIB	Divisão de Biblioteca
DLR	<i>Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt</i>
ESA	Agência Espacial Europeia
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
GNSS	Sistema Global de Navegação por Satélite
GOCNAE	Grupo de Organização da Comissão Nacional de Estudos Espaciais
GSST	Missão Telescópio Solar Espacial Galileo
IAL	Índice de Alavancagem
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
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
IPCI	Índice de bolsistas PCI
IPIn	Índice de Propriedade Intelectual
IPS	Índice de Produtos e Serviços
IPUB	Índice de Publicações
IReA	Índice de Reconhecimento Acadêmico
ISU	<i>International Space University</i>
ITA	Instituto Tecnológico de Aeronáutica
ITD	Índice de Teses e Dissertações
LIDAR	<i>Light Detection and Ranging</i>
LIGO	<i>Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory</i>
LIT	Laboratório de Integração e Testes
LNA	Laboratório Nacional de Astrofísica
LOA	Lei Orçamentária Anual
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MECB	Missão Espacial Completa Brasileira
MEG	Modelo de Excelência de Gestão
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MONAN	Modelo Comunitário do Sistema Terrestre Unificado
NDP	Número de Docentes Permanentes
NGPUB	Número Geral de Publicações
NTD	Número de Teses e Dissertações finalizadas no período
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PCI	Programa de Capacitação Institucional
PcTD	Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos
PDP	Plano de Desenvolvimento de Pessoas
PDU	Plano Diretor da Unidade (INPE)
PIB	Produto Interno Bruto
PIN	Índice de Participação da Indústria Nacional
PMM	Plataforma Multimissão
PO	Plano Orçamentário
PPA	Plano Plurianual
PPCI	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Internacional
PPCN	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Nacional
ProSAME	Procedimento para Seleção e Adoção de Missões Espaciais
RING	Repositório de Índices de Gestão
RJU	Regime Jurídico Único
RREO	Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária

SBSR	Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto
SCI	<i>Science Citation Index</i>
SEP	Propulsão Elétrica Espacial
SEPAR	Serviço de Planejamento e Acompanhamento de Resultado
SEXEC	Secretaria Executiva do MCTI
SPEO	Subsecretaria das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais
SSP	<i>Space Studies Program</i>
STEC	Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados
SUV	Subsecretaria de Unidades de Pesquisa
TCG	Termo de Compromisso de Gestão
TCU	Tribunal de Contas da União
TNSE	Técnicos de Nível Superior
UFES	Universidade Federal do Espírito Santo
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
WoS/SCI	<i>Web of Science/ Science Citation Index</i>

## 1 INTRODUÇÃO

O INPE é uma unidade de pesquisa integrante da estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) sediado em São José dos Campos (SP), onde se encontra sua administração central. O Instituto possui instalações regionais de pesquisa e desenvolvimento em Cachoeira Paulista e Atibaia (SP), Alcântara e São Luís (MA), Eusébio (CE), Natal (RN), Belém (PA), Santa Maria e São Martinho da Serra (RS) e Cuiabá (MT).

A missão do INPE é “Produzir ciência e tecnologia, operar sistemas, formar pessoas e oferecer produtos e serviços singulares e soluções inovadoras nas áreas do espaço exterior e do sistema terrestre, para o avanço e a difusão do conhecimento e o desenvolvimento sustentável, em benefício do Brasil e do mundo” (INPE, 2022, p. 51)<sup>1</sup>, sendo sua principal competência “realizar pesquisas científicas, desenvolvimento tecnológico, atividades operacionais e capacitação de pessoas, nos campos da ciência espacial e da atmosfera, da observação da Terra, da previsão de tempo e dos estudos climáticos, da engenharia e tecnologia espacial e de áreas do conhecimento correlatas” (Portaria MCTI nº 7.056, 2023)<sup>2</sup>.

Há mais de 60 anos trabalhando com pesquisa, desenvolvimento e aplicação na área espacial, o INPE desenvolveu expertise nos campos de Engenharia e Tecnologia Espaciais, Ciências Espaciais e Atmosféricas, Observação da Terra, Ciência do Sistema Terrestre, e Previsão do Tempo e Estudos Climáticos. Ademais, o Instituto desenvolveu significativa infraestrutura de pesquisa para atender às demandas do Programa Espacial Brasileiro, tais como o Centro de Rastreamento e Controle de Satélites e o Laboratório de Integração e Testes. O INPE atua também, desde a década de 1960, na formação de especialistas e acadêmicos através dos seus Programas de Pós-Graduação. Sua extensa e renomada experiência em aplicações no setor espacial garante sua participação em inúmeras colaborações científicas e parcerias multissetoriais nacionais e internacionais.

Para 2023, seguindo recomendação do MCTI, o Relatório volta a apresentar informações mais detalhadas associadas aos recursos humanos do INPE, para que seja possível uma análise anual do perfil da sua força de trabalho. Assim, conforme pactuado no TCG 2023, as informações referentes aos recursos humanos do Instituto são apresentadas e analisadas numa seção exclusiva deste Relatório.

### 1.1 Estrutura do Relatório

Este documento apresenta o relatório anual do TCG do exercício 2023 e está organizado em cinco partes:

- Primeira parte: Introdução
- Segunda parte: Principais resultados do Instituto para 2023
- Terceira parte: Apresentação e análise dos resultados do Instituto por meio de índices de desempenho pactuados
- Quarta parte: Apresentação e análise das informações sobre recursos humanos requeridas no Anexo 5 do TCG 2023

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Plano Diretor do INPE 2022-2026: São José dos Campos, 2022 (<https://www.gov.br/inpe/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/plano-diretor>).

<sup>2</sup> Aprova o Regimento Interno do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Publicada no D.O.U. de 25.05.2023, Seção I, Pág. 252.

## 2 PRINCIPAIS RESULTADOS

Entre as várias atividades científicas e tecnológicas realizadas em 2023, destacam-se alguns resultados que são fruto de parceria com outras instituições nacionais e internacionais, ou que têm impactos na sociedade, uma vez que visam atender a demandas ambientais, sociais e econômicas.

### 2.1 Engenharia Espacial

- Desenvolvimento do sistema do satélite, integração e testes do modelo de voo da Plataforma Multimissão PMM, que será a base do satélite nacional *AMAZONIA-1B*, e estudos para a definição de sensores para a missão candidata.
- Conclusão da concepção de uma nova plataforma multimissão para satélites, a P100, que servirá de base para missões espaciais que requeiram satélites da classe 200 kg, fornecendo desempenho, versatilidade e redução de custos para novas missões satelitais.
- Elaboração e condução de estudos detalhados do documento "*Work Report*" para a missão *CBERS-6*, que compreende a definição da missão, principais requisitos, estrutura de divisão de trabalho, custos e o cronograma de desenvolvimento. Este documento é parte integrante do protocolo de intenções para o desenvolvimento dessa missão, assinado pelos líderes de Brasil e China em abril de 2023. Para isso, especialistas do INPE e da Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (CAST) realizaram duas Reuniões de Coordenação Técnica (TCM1 e TCM2), sendo a primeira realizada nas instalações do INPE/Brasil e a segunda nas instalações da CAST/China.

### 2.2 Tecnologias Espaciais

- Finalização do desenvolvimento do propulsor de plasma pulsado de dois estágios TS-PPT (*Two-Stage Pulsed Plasma Thruster*), que é um propulsor elétrico espacial. O TS-PPT é um aprimoramento do propulsor de plasma pulsado PPT (*Pulsed Plasma Thruster*) com a adição de tecnologias que buscam aumentar sua eficiência com o emprego de estágios adicionais de aceleração de propelente e menor consumo deste. A propulsão elétrica espacial (SEP) vem sendo cada vez mais empregada em veículos espaciais devido à sua alta eficiência na utilização de propelente quando comparada a propulsores químicos.
- Em 2023, a pesquisa para o desenvolvimento de catalisadores para propelentes (tipo de combustível) sustentáveis esteve focada no desenvolvimento de um suporte cerâmico resistente a temperaturas acima de 1.200°C, à base de uma substância química denominada hexa-aluminato de bário. Os resultados foram satisfatórios e demandam mais estudos. Dentre outras aplicações, este suporte poderá ser usado para a confecção de diversos catalisadores para diferentes propelentes sustentáveis que necessitem da resistência mecânica e térmica para aplicação, aprimorando os atuais.
- Desenvolvimento de sensores para dispositivos armazenadores de energia que permitem armazenar energia como as pilhas e baterias conhecidas, e são usados para veículos, veículos espaciais e qualquer aparelho que utilize energia. Em 2023, as pesquisas usando materiais alternativos, como etanol, nanotubo de carbono e negro de fumo, tiveram resultados promissores para o supercapacitor e na área de baterias, estas últimas em parceria com a UNICAMP.
- Pesquisas sobre o uso de materiais sustentáveis para aplicação como sensores, sendo esta uma alternativa sustentável ao uso de materiais como negro de fumo e nanotubo de carbono, que usam muitos produtos químicos e gases. Resultados muito promissores foram alcançados com o uso de tanino provindo da casca de acácia negra do Rio Grande do Sul, produto sustentável, amplamente usado em indústrias de couro. Os resultados mostraram que adicionar diferentes sais de metais ao tanino resultam

em novas propriedades eletroquímicas diferenciadas que proporcionam uma enorme gama de aplicações na área de sensores e dispositivos para armazenamento de energia.

### 2.3 Ciências Espaciais

- Dos 475 artigos científicos publicados em revistas indexadas no ano de 2023, 113 foram relacionados às áreas de Aeronomia, Astrofísica e Geofísica Espacial, a maioria publicada em revistas científicas de índice de impacto superior a 2, sendo que 49 destes estão em periódicos de alto impacto (superior a 5). Do conjunto da produção científica de 2023, três artigos destacam-se, sendo um na revista *Nature Astronomy* (fator de impacto 15,7) e dois na *Physical Review X* (fator de impacto 12,5). Vale ressaltar que 12 dos 113 artigos envolvem grandes colaborações científicas internacionais (como o LIGO) e vários outros, colaborações menores.
- Publicação dos boletins de clima espacial sobre o Sol, meio interplanetário, atmosfera terrestre e campo magnético terrestre, destacando as regiões do Equador magnético (região Norte do Brasil), região da anomalia magnética da América do Sul (região Sul do país) e áreas com alta densidade de usuários/cobertura de GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite). Vale mencionar que os boletins são bilíngues (português/inglês), uma vez que o público-alvo do boletim é nacional e internacional.
- Homologação oficial da *Missão Telescópio Solar Espacial Galileo* (GSST) dentro do ProSAME (Procedimento para Seleção e Adoção de Missões Espaciais), da Agência Espacial Brasileira (AEB), tendo a mesma avançado em duas etapas, da *Carteira de Admissão* para a *Carteira de Qualificação*.

### 2.4 Ciências da Terra

- Publicação na capa da mundialmente conceituada revista científica *Science* <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.abp8622>>. A contribuição do INPE para este estudo está ligada aos três mapas de cenários de impactos do aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico e do desmatamento da Amazônia no clima regional e a dois mapas da distribuição espacial da degradação florestal na Amazônia em dois cenários futuros, considerando diferentes fatores.
- Publicação, liderada por pesquisadores do INPE, no periódico *Science* <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.ade2541>> com a participação de uma equipe internacional multidisciplinar composta por arqueólogos, geógrafos, estatísticos e biólogo. A partir do processamento complexo de dados de sensor LIDAR (*Light Detection and Ranging*), provenientes da base de dados aerotransportados do INPE, a equipe foi capaz de identificar mais de duas dezenas de estruturas arqueológicas que estavam escondidas embaixo do dossel florestal amazônico. Ademais, estas áreas apresentam as maiores densidades de árvores de espécies domesticadas e sem valor madeireiro para o homem (Castanha-do-Brasil e o Açaí, p.ex.). Trabalhos futuros devem buscar o entendimento do conhecimento ancestral do manejo da floresta por suas populações originárias, essencial para o desenvolvimento sustentável nacional frente às mudanças climáticas.
- Desenvolvimento e aprimoramento de modelos do sistema terrestre que produziram seis mapas temáticos de novos indicadores para a plataforma AdaptaBrasil MCTI <<https://sistema.adaptabrasil.mcti.gov.br/>>.
- Implantação do chamado Portal Subsazonal, firmando-se como o único centro da América do Sul a produzir previsões numéricas subsazonais para a Organização Meteorológica Mundial. Em 2023 foi inaugurado o Portal. Dados e produtos estão disponíveis no site <<https://subsazonal.cptec.inpe.br/>>.
- Pré-operação do modelo numérico BAM (*Brazilian Global Atmospheric Model*) com assimilação de dado e o desenvolvimento de produtos e avaliação dos modelos numéricos regionais e global de previsão de

tempo, bem como da versão 1 do modelo MONAN (*Model for Ocean-laNd-Atmosphere prediction*), que é o novo modelo numérico para previsão de tempo, clima sazonal e mudança do clima.

- Painei *El Niño* (três edições em 2023), em parceria com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a Agência Nacional de Águas (ANA) e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), que teve o objetivo de apresentar o monitoramento e previsões sobre o fenômeno *El Niño* em 2023, bem como informar sobre possíveis impactos. Acesso através de <[https://clima.cptec.inpe.br/gpc/pdf/Painel\\_El\\_Niño\\_Boletim%20Mensal\\_01.pdf](https://clima.cptec.inpe.br/gpc/pdf/Painel_El_Niño_Boletim%20Mensal_01.pdf)>
- Monitoramento diário de cerca de 80% do Brasil (biomas Cerrado, Amazônia, Pantanal e as formações “não florestais” dentro do bioma Amazônia) na geração de alertas e consolidação do levantamento do desmatamento anual com uso de imagens de satélites para todos os biomas. Assim como o monitoramento diário de focos de queimadas e de riscos de fogo e a geração mensal das cicatrizes de áreas queimadas para todos os biomas nacionais, cujos mapas são disponibilizados para instituições federais, estaduais, e milhares de usuários diversos, incluindo a imprensa.

## 2.5 Infraestrutura Tecnológica e de Pesquisa

- A infraestrutura de operação de satélites do INPE garantiu que 98,94% da demanda de serviço de rastreamento de passagens de satélites estivesse disponível de janeiro a dezembro de 2023, assim como distribuiu 795.419 imagens de satélites para os usuários nacionais e internacionais.
- Expansão do sistema de supercomputação, de processamento de alto desempenho e de armazenamento de dados para aplicações de monitoramento ambiental, mudanças climáticas e previsão do tempo e clima.
- Construção do radiotelescópio BINGO (*Baryon Acoustic Oscillations from Integrated Neutral Gas Observations*).
- Montagem do Telescópio Solar de 500mm na parte externa do Laboratório de Polarimetria Solar, no INPE.
- Comissionamento do instrumento astronômico SPARC4 (*Simultaneous Polarimeter and Rapid Camera in Four Bands*) que é uma câmera rápida que obtém imagens simultaneamente em quatro bandas espectrais largas na região visível do espectro eletromagnético. O instrumento está instalado no Observatório do Pico dos Dias (Laboratório Nacional de Astrofísica – LNA) e foi disponibilizado para a comunidade científica na chamada para as observações do primeiro semestre de 2024. Dentre todas as propostas recebidas, 67% delas solicitaram a SPARC4 para medidas do fluxo e da polarização de objetos astronômicos.

## 2.6 Ensino e Extensão

- Realização do 35º Programa de Estudos do Espaço - *Space Studies Program* (SSP2 2023) da Universidade Internacional do Espaço (ISU), realizado de 26/06/2023 a 25/08/2023 em São José dos Campos-SP, pela primeira vez no Brasil. O evento, realizado em parceria do INPE, ITA e Prefeitura de São José dos Campos, contou com a presença de cerca de 250 estrangeiros entre astronautas, cientistas, experts e líderes de agências espaciais e organizações públicas e privadas do setor espacial. O evento contou com várias atividades de divulgação de temas sobre o espaço, ciência e tecnologia, alcançando um público direto (presencial) de mais de 7.000 (sete mil) pessoas e mais de vinte e uma mil visualizações dos conteúdos disponibilizados pelas mídias sociais do INPE, ISU e TV Câmara de São José dos Campos.

## 2.7 Patentes Concedidas

- BR 102013008775-0: CASCAS EM ARO PARA PROTEÇÃO EM REENTRADA ATMOSFÉRICA OU VOO HIPERSÔNICO. Data do Depósito: 11/04/2013. Data da Concessão: 31/01/2023.
- BR 102012026955-4: MÉTODO DE VOO OU REENTRADA NA ATMOSFERA UTILIZANDO ROTAÇÃO. Data do Depósito: 22/10/2012. Data da Concessão: 14/02/2023.

## 2.8 Colaborações Científicas Firmadas

- Assinado o Protocolo Complementar ao "Acordo-Quadro sobre Cooperação em Aplicações Pacíficas de Ciência e Tecnologia do Espaço Exterior", entre os governos da República Federativa do Brasil e da República Popular da China, para o desenvolvimento conjunto do satélite *CBERS-6*.

## 2.9 Gestão e Administração

- Força-tarefa para a elaboração do processo de contratação do serviço de organização do concurso público para seleção de 49 tecnólogos e 44 pesquisadores, o que possibilitou que os Editais fossem publicados dentro do prazo determinado pela Portaria MGI nº 1.369, de 06.04.2023. O processo seletivo encontra-se em curso, com provas objetivas e discursivas previstas para acontecerem em 26 de maio e 2 de junho em quatro cidades: São José dos Campos (SP), Cachoeira Paulista (SP), Santa Maria (RS) e Cuiabá (MT).

## 3 INDICADORES DE DESEMPENHO

Esta seção apresenta os resultados de um conjunto de indicadores para a avaliação de desempenho do instituto cujas metas são pactuadas anualmente.

De acordo com as orientações da então Subsecretaria de Unidades Vinculadas (SUV/MCTI), constante na Nota Técnica Conjunta nº 9/2022/MCTI (10247923), processo SEI nº 01245.012035/2022-03, foram realizadas a partir de 2022 alterações em alguns indicadores tendo em vista a necessidade de padronização dos que são comuns às Unidades de Pesquisa. Destaca-se o retorno da variável TNSE que é utilizada no cálculo dos indicadores IPUB e IGPU, a fim de possibilitar a comparação entre as diferentes unidades de pesquisa. Desde então, tem havido um esforço por parte do INPE em se refinar a apuração desta variável com o objetivo de melhor dimensionar a força de trabalho efetivamente dedicada à pesquisa, para o cálculo dos indicadores IPUB e IGPU, e ao desenvolvimento tecnológico, para o cálculo do indicador PCTD.

Além disso, houve desde então a supressão dos chamados “indicadores de gestão”, dedicados a medir a contribuição relativa das diferentes categorias de recursos humanos dentro de cada instituição, sendo os mesmos substituídos pelo Anexo 5 do TCG 2023. Com isso, os dados utilizados no cálculo do IPCI, que medem a participação dos bolsistas PCI, na versão de 2023, fazem parte do Anexo 5.

Outras alterações propostas pela SUV/MCTI foram: alteração do cálculo do Índice de Capacitação e Treinamento (ICT) e Índice de Produtos e Serviços (IPS), criação do indicador Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados (STEC) e exclusão do Índice de Propriedade Intelectual (IPI). Por fim, o chamado Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentárias e Orçamentárias (RREO) passou a ser denominado Índice de Alavancagem (IAL).



A **Tabela 1** apresenta uma síntese dos resultados obtidos dos índices, os quais serão discutidos e comentados nas seções seguintes do relatório. As informações que dão origem aos indicadores são coletadas e armazenadas na plataforma RING (Repositório de Índices de Gestão), sistema desenvolvido especificamente para esta finalidade e disponível na página da do INPE na Internet através do endereço <<http://antigo.inpe.br/ring/?logout=true>>.

**Tabela 1.** Índices de produção científica, tecnológica e de gestão.

Nº	Indicador	Peso	Unidade	Realizado			2023	
				2020	2021	2022	Pactuado	Realizado
1	Índice de Publicação (IPUB)	3	pub./téc.	1,27	1,31	1,25	2,00	<b>1,58</b>
2	Índice Geral de Publicação (IGPUB)	2	pub./téc.	0,75	1,53	1,10	4,20	<b>3,90</b>
3	Índice de Teses e Dissertações (ITD)	3	pub./doc.	0,60	1,03	0,79	0,80	<b>0,67</b>
4	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Internacional (PPCI)	2	Inteiro	62	62	62	50	<b>65</b>
5	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Nacional (PPCN)	2	Inteiro	51	43	71	52	<b>64</b>
6	Índice de Reconhecimento Acadêmico (IReA)	2	ativ./doc.	1,01	1,71	1,48	1,00	<b>1,14</b>
7	Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos (PcTD)	3	proc./téc.	1,20	0,99	0,80	0,50	<b>0,80</b>
8	Índice de Produtos e Serviços (IPS)	2	Inteiro	250	255	194	90	<b>84</b>
9	Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados (STEC)	2	Inteiro	---	---	---	64	<b>125</b>
10	Índice de Participação da Indústria Nacional (PIN)	2	desp. nac./total (%)	5,91%	91,14%	62,92%	25,00%	<b>7,58%</b>
11	Índice de Divulgação Científica e Tecnológica (IDCT)	3	Inteiro	588	792	1039	900	<b>937</b>
12	Índice de Capacitação e Treinamento (ICT)	1	real./plan. (%)	45,00%	79,00%	54,00%	70,00%	<b>55,25%</b>
13	Índice de Alavancagem de Recursos Extraorçamentários (IAL)	2	ext./tot. (%)	13,11%	22,99%	10,30%	40,00%	<b>7,66%</b>
14	Índice de Execução Orçamentária (IEO)	3	exec./aut. (%)	99,34%	99,92%	99,21%	100,00%	<b>99,93%</b>
15	Índice de Execução dos recursos PCI (IEPCI)	1	exec./disp. (%)	96,87%	91,02%	91,29%	100,00%	<b>90,24%</b>

## Observações:

\* Índices que sofreram alterações na definição do cálculo: IPUB, IGPUB, ICT e IPS

\*\* Índice sofreu alteração de nome, de RREO para IAL.

### 3.1 Apresentação e análise dos indicadores

O desempenho no ano de 2023 de cada um dos indicadores de produção científica, tecnológica e de gestão é apresentado com sua respectiva definição, fórmula de cálculo, comentários e gráfico de sua série histórica. Este último tem por objetivo possibilitar a avaliação da evolução anual dos indicadores.

#### 3.1.1 IPUB – Índice de Publicações

A **Tabela 2** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 2.** IPUB – Índice de Publicações.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IPUB=(NPUB/TNSE)*100$	Publicações indexadas por técnico	2,00	1,58
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPUB	Número de artigos científicos publicados em periódicos indexados nas bases de dados <i>Scopus</i> e <i>Web of Science (WOS/SCI)</i> , cujo autor principal e/ou coautor(es) tenham indicado afiliação institucional ao INPE, desde que atenda(m) ao critério do TNSE.	479	
TNSE	Soma dos técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa (pesquisadores, tecnologistas e bolsistas seniores), com doze ou mais meses de atuação na Unidade de Pesquisa/MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.	303	

#### Análise

Diferentemente de anos anteriores (período 2019-2022) em que o IPUB era calculado em relação a uma meta fixa de 400 (quatrocentos) artigos a serem publicados pela instituição ao longo do ano, quando o INPE registrou índices de 16% a 25% superiores à meta pactuada, a partir de 2023 o IPUB voltou a ser calculado como o número de artigos publicados por técnico dedicado à área de pesquisa científica, tendo sido registrado para o ano de 2023 o índice de 1,58 artigo publicado por técnico, número cerca de 20% abaixo do índice de 2,00 estimado para o período. Apesar do não atendimento da meta pactuada, caso o indicador fosse calculado com base na metodologia anterior, o INPE teria atingido um índice de 119% sobre a meta fixa de 400 artigos publicados, valor próximo do índice de 125% registrado em 2022.

Cabe destacar a dificuldade em se aferir, de maneira objetiva, o valor da variável NPUB que compõe o numerador da fórmula do IPUB. De acordo com o TCG 2023 pactuado, deveriam ser contabilizadas todas as “publicações científicas, no ano, indexadas nas bases *Scopus* e *Web of Science (WOS/SCI)* ou, ainda, em periódicos classificados pela plataforma *QualisCapes* como *b2* ou *superior*”. Acontece que o ranking de qualidade dos artigos da base *QualisCapes* (que varia de A1, melhor, a C, pior) é feito por áreas de conhecimento, dificultando ou mesmo impossibilitando a equiparação com os padrões de excelência de outras bases de dados internacionais como a *Scopus* e *Web of Science*, em particular no caso de artigos que

envolvem múltiplas áreas do conhecimento, como normalmente ocorre no INPE. Sendo assim, para o ano de 2023, o INPE optou por restringir a contagem de artigos publicados às bases *Scopus* e *Web of Science*, o que pode ter subestimado, em algum grau, a contagem de artigos publicados pela instituição.

Adicionalmente, houve um esforço para se refinar o cálculo da variável TNSE, que compõe o denominador do indicador IPUB, procurando identificar, para além de todos os pesquisadores do Instituto, os tecnologistas e bolsistas que atuam na pesquisa e efetivamente contribuem para o resultado da produção científica. Até 2018 considerava-se simplesmente a soma de todos os pesquisadores, tecnologistas e bolsistas no cálculo desta variável, o que impactava negativamente o resultado do IPUB, uma vez que a quantidade de bolsistas e tecnologistas é elevada e somente uma parcela destas duas categorias está dedicada efetivamente à pesquisa científica, estando a outra parcela dedicada tanto às atividades tecnológicas quanto às atividades operacionais, como no projeto e fabricação de satélites, no monitoramento ambiental dos biomas, das queimadas e previsão do tempo.

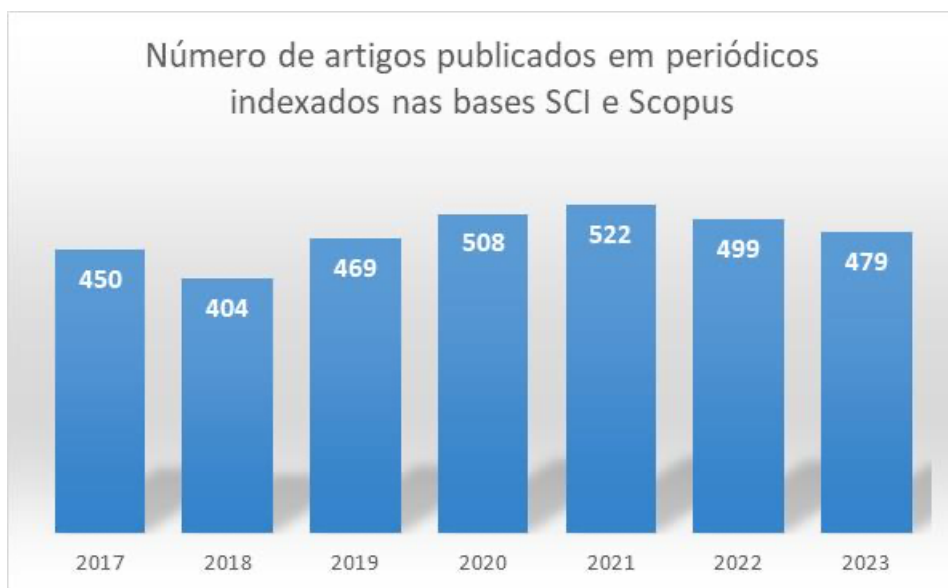
Assim, para 2023 o cálculo do TNSE consistiu em considerar todos os 126 servidores da carreira de Pesquisa, independentemente de sua produção científica ou se atuam na área de gestão, 67 tecnologistas que constam na lista de autores e 110 bolsistas seniores das modalidades pós-doc, PCI-DB ou superior, ou bolsistas de outras agências de fomento enquadrados em categorias no mínimo equivalentes ao PCI-DB. Para a apuração destes números foi feito um cruzamento de dados entre a relação de servidores ativos das carreiras de Pesquisa e de Desenvolvimento Tecnológico fornecida pela Coordenação de Gestão de Recursos Humanos (COGRH/INPE), a lista dos bolsistas seniores que atendem aos critérios do TNSE fornecida pela Coordenação de Ensino, Pesquisa e Extensão (COEPE/INPE) e a lista de autores da base de dados *Scopus* e *Web of Science* fornecida pela Divisão de Biblioteca (DIBIB/COEPE/INPE). Foram considerados apenas os tecnologistas ou bolsistas que aparecem como primeiro autor do artigo.

Para 2023, a lista dos artigos publicados está disponível no endereço <http://bibdigital.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/bibdigital/2024/01.12.12.40/doc/@@page40.html>, enquanto a relação dos tecnologistas e bolsistas que atendem ao critério do TNSE foi obtida com base em *script* desenvolvido pela DIBIB/COEPE/INPE e que cujo resultado pode ser encontrado no endereço <http://bibdigital.sid.inpe.br/ibi/QABCDSTQQW/4ALSBBE>.

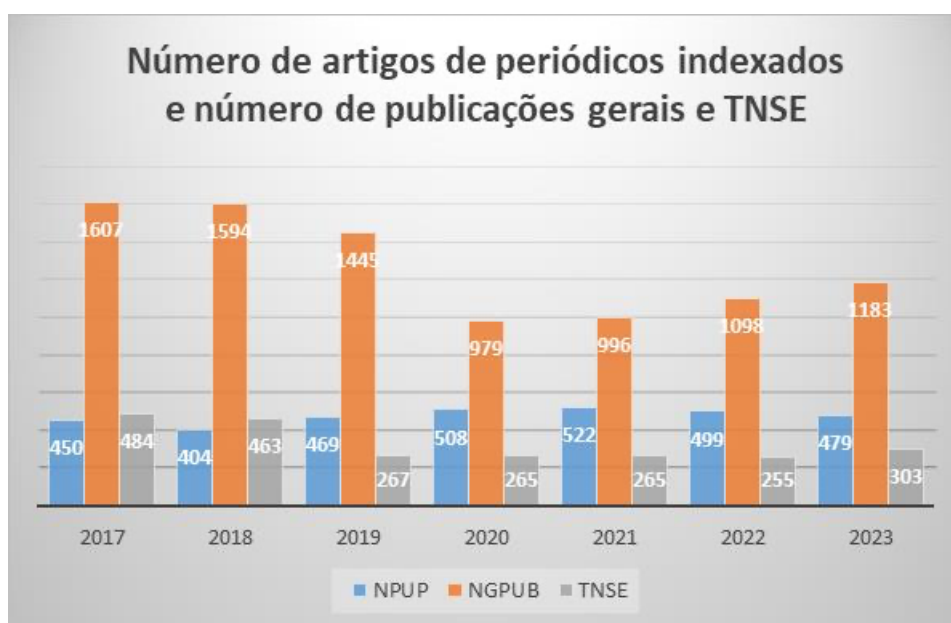
Com base nesta nova metodologia utilizada na apuração da variável TNSE identificou-se um número maior do que o previsto de bolsistas que contribuíram para o resultado do IPUB em 2023, o que elevou o TNSE do valor previsto de 225 para 303, o que também contribuiu para um valor apurado para o IPUB menor do que a meta pactuada. A **Figura 2** mostra a série histórica das variáveis que compõem os indicadores IPUB e IG PUB, a saber, número de artigos publicados em periódicos indexados (NPUB), número de artigos publicados em quaisquer periódicos ou congressos (NGPUB) e o TNSE no período 2017-2023. Vale lembrar que em 2018 o TNSE considerado foi de 469 e o valor do IPUB foi 0,8 artigo por técnico. Com o refinamento dos dados e o levantamento de um TNSE mais realista, o IPUB apurado ficou de 1,58 artigo por técnico, sendo 479 publicações indexadas e 303 técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa.

Por fim, como já destacado em relatórios de anos anteriores, a contribuição de discentes dos cursos de pós-graduação na produção científica é significativa, fazendo com que este indicador sofra um impacto menor devido à redução do número de servidores por aposentadoria ao longo dos últimos anos, além do fato de alguns pesquisadores aposentados continuarem ativos como docentes permanentes da pós-graduação e, como tal, contribuírem com as publicações aferidas pelo IPUB.

A **Figura 1** apresenta a série histórica de artigos científicos publicados em periódicos indexados pelo INPE no período 2017-2023.



**Figura 1.** Evolução do número de artigos publicados em periódicos indexados entre 2017 e 2023.



**Figura 2.** Evolução do número de artigos publicados em periódicos indexados (2017-2023).

### 3.1.2 IGPUB – Índice Geral de Publicações

A **Tabela 3** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 3.** IGPUB – Índice Geral de Publicações.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IGPUB=(NGPB/TNSE)	Publicações gerais por técnico	4,50	3,90
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NGPB	(Nº de artigos científicos indexados) + (Nº de artigos publicados em revista de divulgação científica nacional ou internacional) + (Nº de artigos completos publicados em evento tecnocientífico nacional ou internacional) + (Nº de participações em livros), no ano.	1.183	
TNSE	Soma dos técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa (pesquisadores, tecnologistas e bolsistas seniores), com doze ou mais meses de atuação na Unidade de Pesquisa/MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.	303	

### **Análise**

A variável Número Geral de Publicações (NGPB) apurada no ano de 2023 ficou ligeiramente acima do valor previsto e maior que os três anos anteriores. O aumento no número de publicações em periódicos não indexados deve-se principalmente à realização do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), que contribuiu com 336 trabalhos de autores vinculados ao INPE. No entanto, o resultado do IGPUB ficou abaixo da meta pactuada de 4,50 em função da nova abordagem utilizada pelo INPE no cálculo da variável TNSE, já comentada no item anterior para o caso do IPUB, que levou a um levantamento mais preciso do número de tecnologistas e bolsistas que se dedicam efetivamente às atividades de pesquisa científica. Tal abordagem levou a um aumento do TNSE devido principalmente ao número elevado de bolsistas que atuam hoje na instituição.

A lista de publicações gerais apurada para o exercício de 2023 está disponível no link <http://bibdigital.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/bibdigital/2024/01.12.12.40/doc/@@page60.html>.

### **3.1.3 ITD – Índice de Teses e Dissertações**

A **Tabela 4** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 4.** ITD – Índice de Teses e Dissertações.

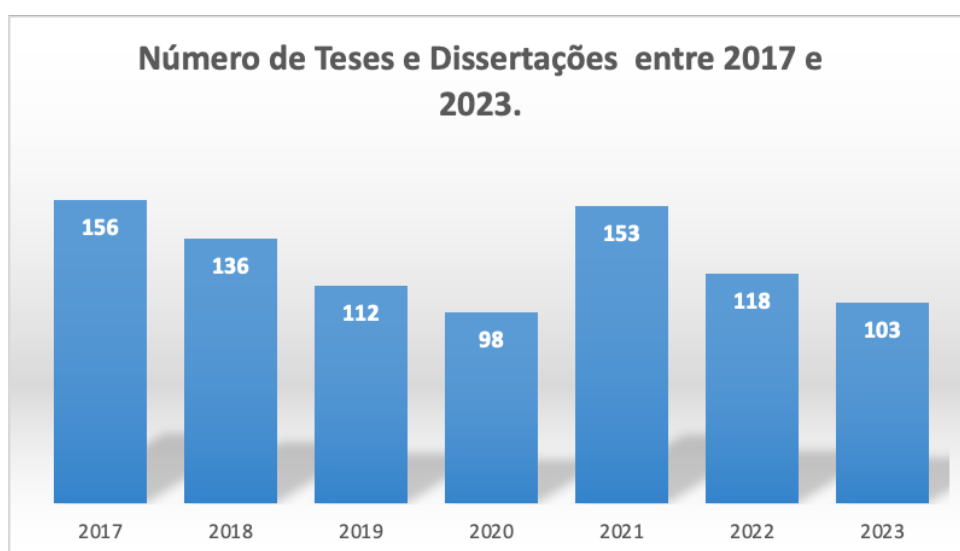
ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
ITD=NTD/NDP	Número de teses e dissertações por docente permanente da pós-graduação	0,80	0,67
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NTD	Número de teses e dissertações finalizadas no período nos cursos de pós-graduação do INPE	103	
NDP	Número de docentes permanentes	153	

### **Análise**

O número de 103 dissertações e teses finalizadas e publicadas no INPE para o exercício 2023 (NTD) ficou abaixo da média apurada para os últimos cinco anos, que foi de 123 dissertações e teses publicadas. No entanto, esta queda pode ser atribuída ao fato de que 21 trabalhos defendidos no exercício de 2023 ainda não haviam sido finalizados e depositados na Biblioteca até o encerramento da vigência do TCG, o que elevaria o valor da variável NTD a 124 e, por consequência, o indicador ITD a 0,81, justamente o valor pactuado no TCG 2023<sup>3</sup>. Neste sentido, espera-se que as dissertações e teses defendidas no final de 2023 contribuam para o aumento do indicador em 2024.

Conforme mostra a **Figura 3**, existe uma tendência de variação entre a mínima e a máxima de até 50 teses e dissertações ao longo dos anos. Após um ano de pico como 2017 e 2021, há uma redução nos anos seguintes. Por outro lado, o número de docentes permanentes é estável, mesmo com as aposentadorias, efeito explicado pelo fato de muitos ex-servidores continuarem a atuar na pós-graduação mesmo depois de se aposentarem. O resultado de 2023 está abaixo dos dois anos anteriores, mas próximo ao resultado de 2019. Com isso, há um fluxo contínuo de formação de novos pesquisadores nas áreas do conhecimento em que o INPE atua, o que contribui significativamente para a manutenção dos resultados do IPUB e IG PUB, mesmo com a redução paulatina no quadro de servidores observada ao longo dos anos.

Por fim, importante destacar que em 2022 o INPE teve um de seus programas de pós-graduação (Engenharia e Tecnologia Espaciais - PGETE) descredenciado pela CAPES, o que na prática passou a impedir o ingresso de novos alunos de mestrado e doutorado neste programa a partir de 2023. O reflexo desse descredenciamento começará a ser sentido no ano de 2024, quando os últimos alunos de mestrado deste programa defenderem suas dissertações, com um novo impacto devendo ser verificado nos anos de 2025 e 2026, quando os últimos alunos de doutorado começarem a defender suas teses. Paralelamente, um novo programa de pós-graduação em Engenharia e Tecnologia Espaciais já foi solicitado à CAPES, como uma atualização do atual PGETE. A expectativa é que durante o ano de 2024 a CAPES emita seu parecer quanto à criação do novo programa, no entanto, ainda será necessário aguardar sua liberação para funcionamento por parte do Conselho Nacional de Educação - CNE.



**Figura 3.** Evolução do número de teses e dissertações.

<sup>3</sup> Vide documento "Número de defesas de teses e dissertações no ano de 2023" no portal do RING (indicador ITD, variável NTD).

A lista de teses e dissertações de 2023 está disponível no link <http://bibdigital.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/bibdigital/2024/01.12.12.40/doc/@@page20.html>.

### 3.1.4 PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos

A **Tabela 5** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 5.** PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
PcTD=NPTD/TNSEt	Número de processos e técnicas por técnico	0,50	0,80
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPTD	Número total de processos, protótipos, <i>softwares</i> e técnicas desenvolvidos no ano, medidos pelo número de relatórios finais produzidos.	261	
TNSEt	Soma dos técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa aplicada e ao desenvolvimento tecnológico (tecnologistas e bolsistas seniores), com doze ou mais meses de atuação na Unidade de Pesquisa/MCTI completados ou a completar na vigência do TCG.	328	

### Análise

O resultado 0,80 superou a meta de 0,50 pactuada no TCG 2023. Esta meta foi reduzida em razão da necessidade de adequação nos procedimentos de contratação de profissionais de apoio para a comercialização de serviços por parte da Coordenação de Manufatura, Montagem, Integração e Testes (COMIT), também conhecida como Laboratório de Integração e Testes (LIT) do INPE, os quais contribuíam diretamente com atividades relacionadas ao PCTD. Comparado aos últimos quatro anos, percebe-se uma tendência de queda neste indicador, ainda que o resultado tenha sido o mesmo de 2022. Entretanto, a expectativa para os próximos anos é de redução do resultado, por conta da dependência de colaboradores e bolsistas para se manter o patamar dos resultados deste indicador e de outros. A **Figura 4** mostra a série histórica do indicador PcTD para o período 2009-2023.

Em 2023 não houve mudança na composição do resultado com relação à participação de cada coordenação geral do Instituto. Assim, o Laboratório de Integração e Testes (LIT/COMIT), vinculado à Coordenação-Geral de Infraestrutura e Pesquisas Aplicadas (CGIP), que contribuiu com um NPTD de 174 em 2022, registrou um valor de 213 no exercício 2023. Já a área de Engenharia Espacial, que em 2017 contribuiu com mais de 200 processos e técnicas desenvolvidos, informou no ano de 2023 um NPTD de apenas 27, resultado relacionado à execução dos projetos de satélite *AQUAE*, *CBERS-6* e o desenvolvimento de uma nova plataforma multimissão chamada P100. Cabe destacar que esta contribuição da área de Engenharia Espacial para a variável NPTD representa o menor resultado da série histórica.

A área de Ciências da Terra, que sempre contribuiu com resultados significativos para este indicador, também registrou no exercício 2023 um NPTD de apenas 21. Este resultado decorre, dentre outras atividades, do desenvolvimento do processo para automação da geração de imagens do sensor WPM do satélite *CBERS-4A* de 2,0 metros de resolução espacial, pelo método de fusão multibandas, da atualização do Sistema de Monitoramento e Alerta para Queimada – TerraMA2Q, e do desenvolvimento da metodologia para validação de focos do satélite geoestacionário Goes-16.

Ademais, conforme apontado no relatório TCG 2022, entre 2009 e 2023 houve queda de mais de 30% no número de servidores ativos da carreira de Desenvolvimento Tecnológico. Diferentemente do caso das publicações, em que os bolsistas ajudam a manter o patamar dos resultados, o desenvolvimento tecnológico tem ciclos mais longos de aprendizado e domínio de competências específicas. Assim, o resultado de 2023 reflete uma realidade na qual o Instituto tem cada vez menos servidores dedicados às atividades de desenvolvimento tecnológico, fato que deverá se agravar com a entrada em vigor de novos procedimentos para a contratação de profissionais de apoio dedicados à prestação de serviços a terceiros pelo LIT.

Quanto ao cálculo da variável TNSEt, cabe destacar que foram adotados procedimentos semelhantes aos adotados na apuração da variável TNSE, no sentido de se considerar os profissionais efetivamente dedicados às atividades de desenvolvimento tecnológico. Neste sentido, foram considerados todos os servidores tecnologistas não contabilizados no cálculo do TNSE (248 – 67 = 181 tecnologistas), bem como 147 bolsistas que atendem aos critérios da variável TNSEt, a saber, bolsistas seniores enquadrados no nível PCI-DB ou superior ou, ainda, bolsistas de outras agências de fomento com requisitos equivalentes, no mínimo, ao PCI-DB, com ao menos 12 meses de atuação no INPE, dedicados diretamente às atividades de desenvolvimento tecnológico. Tal abordagem levou a um TNSEt de 328, significativamente superior ao valor de 207 estabelecido como meta na pactuação do TCG 2023.

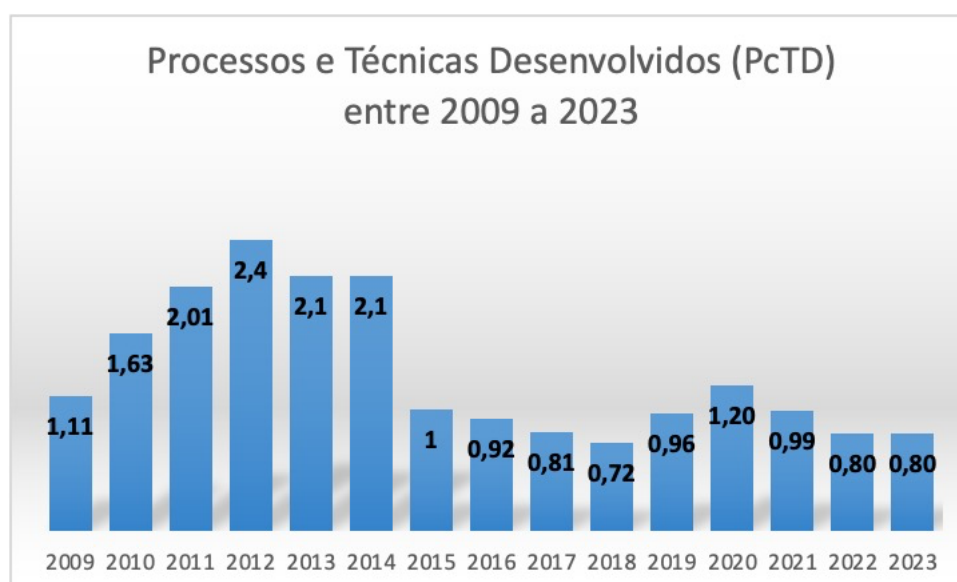


Figura 4. Evolução anual do índice PcTD.

### 3.1.5 IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica

A Tabela 6 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.



**Tabela 6.** IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IDCT= $\sum$ (MD)	Número das atividades diretamente destinadas à divulgação	900	937
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
MD	Medida de divulgação, entendida como toda estratégia e ação que visa levar ao público leigo e especializado informações de cunho institucional e/ou didático nas áreas de atuação do INPE. As medidas de divulgação consideradas aqui são as seguintes: 1. Palestras em eventos, escolas, universidades e demais instituições (inclusive palestras internas no INPE); 2. Participação em exposições; 3. Confecção de folders; 4. Confecção de exposições; 5. Emissão de boletins com informações institucionais; 6. Emissão de notícias para a mídia; 7. Publicações em jornais, revistas etc.; 8. Participações em programas de rádio, TV etc.; 9. Número de visitas atendidas; 10. Assessoria a estudantes e professores; 11. Assessoria a jornalistas; 12. Eventos técnico-científicos e de divulgação e ensino.	937	

### Análise

O resultado apurado para o indicador IDCT superou a meta e está acima da média dos valores obtidos nos últimos quatro anos. A **Figura 5** mostra que o resultado foi menor que o ano anterior, porém ficou acima de 2020 e 2021, quando foram suspensas várias atividades de divulgação presenciais voltadas ao público externo, como cursos, palestras e visitas técnicas, devido às restrições impostas pela pandemia de COVID-19, que impactaram diretamente tais atividades. Registre-se que já havia sido detectada uma queda de cerca de 50% para este indicador em relação ao período 2015-2018, quando o mesmo foi reduzido do patamar de 2.000 para cerca de 800 nos últimos cinco anos.

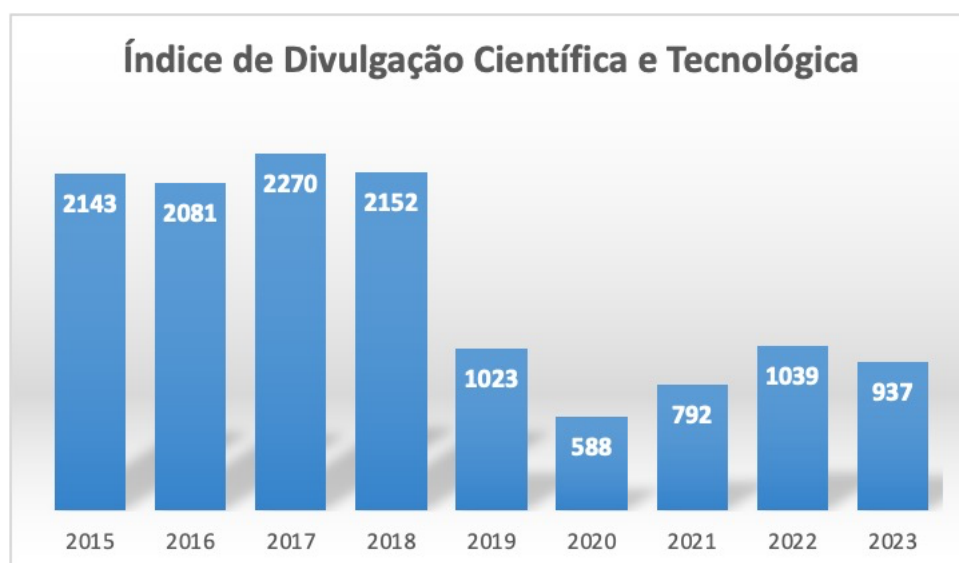
Houve mudança na composição do resultado do IDCT, sendo que a Coordenação do Gabinete da Direção (COGAB) e a Coordenação Geral de Gestão Organizacional (CGGO) foram as áreas que mais contribuíram para o resultado. Em contrapartida, a contribuição da Coordenação Geral de Ciências da Terra (CGCT), que até 2022 era uma das maiores, passou a ser menor no exercício 2023.

Foram registradas 126 visitas pelo Serviço de Comunicação Social (SECOM/COGAB), sendo a maioria de escolas públicas, privadas e universidades. Tais iniciativas contribuem para ampliar a percepção da ciência e tecnologia entre os estudantes e serve para estimular a busca por profissões relacionadas às atividades de pesquisa e desenvolvimento. Além disso, o INPE recebeu a visita de representantes da *Boeing Brazil Engineering and Technology Center* e do Banco Mundial.

O evento que mais contribuiu para o resultado do IDCT em 2023 foi o 35º Programa de Estudos do Espaço - *Space Studies Program (SSP2 2023)*, realizado de 26/06/2023 a 25/08/2023 em São José dos Campos-SP, pela primeira vez no Brasil. O SSP2 foi realizado em parceria entre o INPE, ITA e Prefeitura de São José dos Campos, contou com a presença de cerca de 250 estrangeiros, entre astronautas, cientistas, experts, líderes de agências espaciais e organizações públicas e privadas do setor espacial. Neste evento ocorreram vários cursos e palestras sobre temas de espaço, ciência e tecnologia, alcançando um público direto (presencial) de

mais de 7.000 pessoas e mais de 21 mil visualizações dos conteúdos disponibilizados pelas mídias sociais do INPE, ISU e TV Câmara.

Entre as demais atividades de divulgação cabe destacar os boletins mensais sobre o fenômeno *El Niño*, notas técnicas sobre previsão climática trimestral e ondas de calor, painel de monitoramento da ocorrência de focos de fogo, palestras sobre o que é Astrofísica e impacto da ciência espacial na sociedade. Ademais foram realizados os seguintes cursos: Labview, Nanossatélites e Cubesats, Arduino, Python, Minicurso "Ondas Gravitacionais" ministrado em três aulas para cerca de 200 alunos/professores do ensino médio na cidade de Linhares, ES, nos dias 14, 15 e 16 de junho de 2023, no evento "V Encontro de Astronomia", organizado pela UFES.



**Figura 5.** Evolução anual do Índice de Divulgação Científica e Tecnológica (IDCT).

### 3.1.6 IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico

A **Tabela 7** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

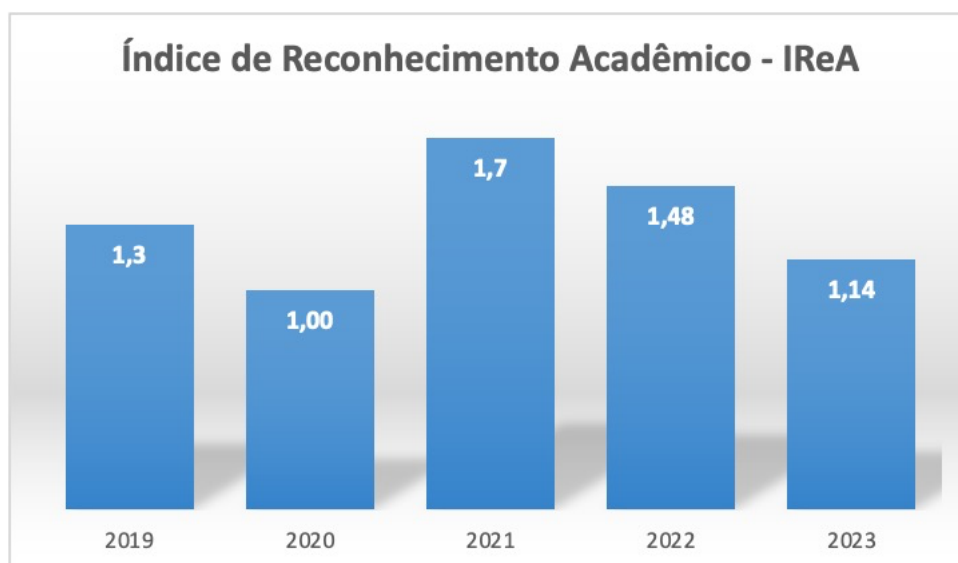
**Tabela 7.** IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IReA = (PB + CE + CA + RP + RA + PM + AM) / NSD$	Número de participações de servidores de todas as carreiras, com doutorado, em atividades acadêmicas	1,0	1,14
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
PB	Número de participações em bancas de trabalhos de conclusão, de comissões julgadoras e de concursos públicos, todas externas à Instituição	82	
CE	Membros de corpo editorial de revista indexada	7	
CA	Participações em Comitês de Assessoramento	48	
RP	Atuação como revisor de periódico indexado	109	

RA	Participação como revisor de projeto de agência de fomento	74
PM	Participação, como coordenador, organizador ou debatedor, de mesas e debates	15
AM	Aulas magnas e aberturas de eventos proferidas	1
NSD	Número de servidores de todas as carreiras com doutorado	296

### **Análise**

O IReA foi criado em 2019 para mensurar atividades acadêmicas de revisão de artigos e projetos, assim como a participação em comitês de assessoramento e em bancas de mestrado e doutorado, aulas magnas, entre outros. Neste período de cinco anos de vigência do indicador, a meta pactuada foi alcançada em 2023, mas foi registrado resultado menor que os dois anos anteriores. Nos anos anteriores as participações em bancas eram as atividades que mais contribuíam para o resultado do indicador. Com a redefinição da variável, que passou a considerar somente de participação em bancas de outras instituições, o número diminuiu. Em 2019 foram registradas 237 participações em bancas, 158 em 2020 e 82 em 2023. A partir de 2021 a revisão de periódicos indexados passou a ser a atividade que mais contribuiu com o indicador. Por fim, o aumento do número de servidores com doutorado em relação ao ano anterior contribuiu para reduzir o valor do indicador. A **Figura 6** apresenta a série histórica do indicador IReA.



**Figura 6.** Evolução anual do indicador IReA.

### **3.1.7 IPS – Índice de Produtos e Serviços**

A **Tabela 8** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 8.** IPS – Índice de Produtos e Serviços.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IPS = NPS	Número de produtos e serviços disponibilizados pelo Instituto	90	84
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPS	Número de produtos e serviços disponibilizados para o governo e sociedade, seja mediante contrato de venda ou prestação de serviços, seja distribuído gratuitamente no ano.	84	

### Análise

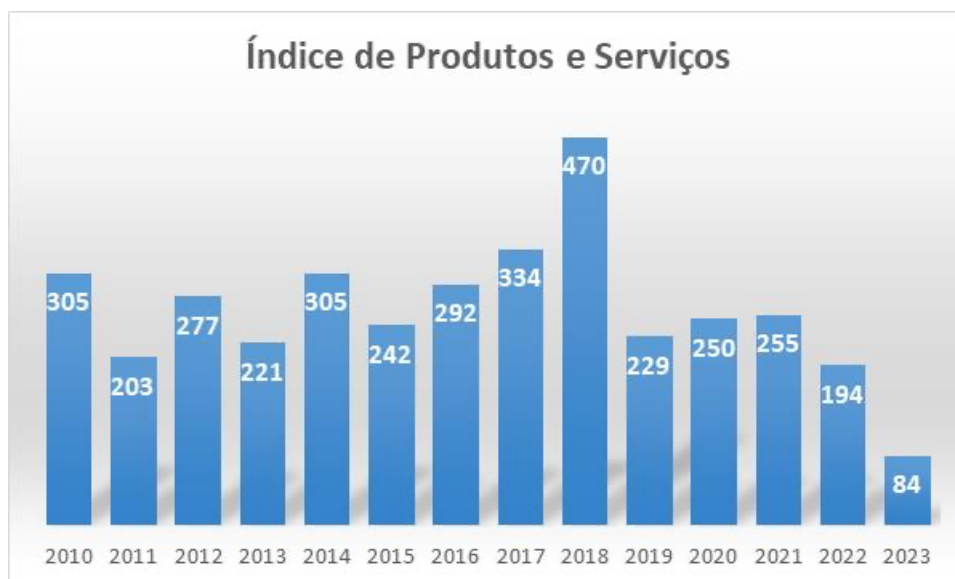
Inicialmente é importante destacar que parte dos dados relativos aos serviços voltados ao setor produtivo migraram do indicador IPS para o novo indicador STEC (Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados), por recomendação da SPEO/MCTI, como forma de desagregar os serviços conforme o tipo de “cliente”, passando o IPS a contabilizar os produtos e serviços disponibilizados gratuitamente à sociedade em geral e ao governo. Em razão disso, a meta foi reduzida de 200 para 90, já que os serviços prestados às empresas privadas compunham a maior parte do resultado deste indicador.

No entanto, mesmo com a meta ajustada para baixo, o resultado ficou ligeiramente menor que o previsto, principalmente por conta da redução do número de produtos e serviços ofertados pelo Laboratório de Integração e Testes (LIT/COMIT). Tal queda deve-se, por sua vez, à necessidade do INPE em readequar seus procedimentos internos alinhando-os ao arcabouço legal e normativo voltado à prestação de serviços externos por parte dos órgãos públicos. De todo modo, por conta desta readequação e da redução paulatina no número de servidores ao longo dos anos, a expectativa é que o número de serviços disponibilizados pelo Laboratório seja reduzido quando comparado aos anos anteriores, o que demandará uma revisão, para baixo, na meta deste indicador nas próximas pactuações.

Os principais produtos e serviços disponibilizados em 2023 foram:

- Boletins diários da atividade solar e do clima espacial
- Dado diário de risco de fogo observado para a América Latina
- Dado diário de área queimada (1 km) a partir de imagens dos satélites AQUA e TERRA, para todo o Brasil
- Dado diário de área queimada (30 m) a partir de imagens do satélite Landsat-8, para todo o bioma Cerrado
- Disponibilização de dados numéricos de previsão de tempo e clima
- Web sites de bacias hidrográficas, clima e *nowcasting*
- Aplicativo SOS Chuva

A **Figura 7** apresenta a evolução do indicador IPS.



**Figura 7.** Evolução anual do índice IPS.

### 3.1.8 STEC – Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados

A **Tabela 9** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 9.** STEC – Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
STEC=NSTEC	Número de serviços técnicos e tecnológicos prestados	64	125
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
NSTEC	Número de produtos e serviços disponibilizados ao setor produtivo e demais parceiros, utilizando a capacidade instalada como mecanismo de transbordamento das competências institucionais disponíveis.	125	

#### Análise

Conforme mencionado, em 2023 foi criado o indicador STEC (Serviços Técnicos e Tecnológicos Prestados), para desagregar os serviços por tipos de “cliente”. Este indicador mensura os serviços prestados à indústria em setores como telecomunicações, automotivo, eletrônicos, entre outros, os quais utilizam as instalações e equipamentos do Laboratório de Integração e Testes (LIT/COMIT) para realizar testes e medições. A receita destes serviços encontra-se contabilizada no Índice de Alavancagem (IAL). Observa-se que o resultado alcançado está na média dos valores levantados em anos anteriores para o indicador IPS, tendo superado a meta pactuada para 2023, a qual havia sido reduzida pela expectativa dos impactos causados pela mudança nos procedimentos administrativos e de gestão dos serviços.

A lista de serviços disponíveis é extensa, podendo ser verificada na íntegra acessando-se a plataforma RING. A título de ilustração, destacam-se os seguintes:

- Medição e calibração de equipamentos de medida de movimento rotacional nos domínios de tempo e frequência, temperatura, eletricidade, acústica, vibração, pressão, radiofrequência, medição dimensional, radiação de antenas, frequência e comprimento de onda, transmissão, entre outros.
- Testes ambientais de componentes, altitude, baterias, *burn-in*, calor constante sob pressão ambiente, calor constante sob vácuo, choque térmico, choque térmico sob pressão ambiente,

degaseificação -  $\mu$ VCM, detecção de fuga por gás hélio – He (*leak detector*), frio constante sob pressão ambiente, frio constante sob vácuo, dentre outros.

### 3.1.9 PIN – Participação da Indústria Nacional

A **Tabela 10** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 10.** PIN – Participação da Indústria Nacional

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$PIN=[DIN/(DIN+DIE)]*100$	%	25,00	7,58
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
DIN	$\Sigma$ dos dispêndios em contratos e convênios com indústrias nacionais que desempenhem atividades relacionadas à área espacial para efeito de projeto na área de satélites, fornecimento de partes e equipamentos de satélites ou outras atividades	R\$ 1.684.926	
DIE	$\Sigma$ dos dispêndios em contratos e convênios com indústrias estrangeiras que desempenhem atividades relacionadas à área espacial para efeito de projeto na área de satélites, fornecimento de partes e equipamentos de satélites ou outras atividades	R\$ 20.544.147	

#### Análise

O resultado deste indicador ficou abaixo da meta estabelecida influenciado principalmente pela fase em que se encontra o estágio de desenvolvimento do satélite AMAZONIA-1B, o qual, por fazer uso de uma série de equipamentos sobressalentes não utilizados do satélite que o antecedeu (AMAZONIA-1), precisou complementar os itens faltantes por meio da aquisição de equipamentos compatíveis aos disponíveis, restringindo o número de fornecedores a poucas empresas estrangeiras, o que levou a um incremento significativo da variável DIE, em relação à variável DIN, em particular por conta do incremento orçamentário concedido a este projeto. Em 2023 apenas ocorreu a contratação de empresa nacional para a fabricação dos painéis solares do satélite AMAZONIA-1B. Já o satélite CBERS-6 ainda se encontra na fase de estudos e não influenciou o resultado deste indicador.

Vale salientar que o comportamento deste indicador é altamente instável, apresentando valores elevados em um ano e baixos em outros. Isso ocorre pois o mesmo é muito dependente do ano da contratação de produtos e serviços ao longo das fases de desenvolvimento de um satélite.

A **Figura 8** mostra a evolução do indicador PIN no período 2010-2023. Nos anos de 2020 e 2021 o INPE vinha trabalhando nas atividades finais de integração e teste do satélite AMAZONIA-1, lançado em fevereiro de 2021, fase em que praticamente não houve contratações de produtos ou serviços, seja na indústria nacional ou estrangeira. A partir de 2022 tiveram início os contratos relacionados ao módulo de serviço do satélite AMAZONIA-1B junto à indústria nacional, no entanto, nos anos seguintes, por conta da necessidade de se adquirir equipamentos compatíveis com outros já embarcados no satélite, vieram as contratações na indústria estrangeira, fazendo com que este indicador sofresse fortes oscilações ao longo das diferentes fases de projeto do satélite.

Devido ao comportamento instável deste indicador e de sua forte dependência em relação às fases de projeto dos satélites, não retratando necessariamente o grau de desenvolvimento e participação da indústria nacional nos projetos ao longo do tempo, o INPE irá propor sua supressão na pactuação do TCG 2024, lembrando se tratar de um indicador específico utilizado apenas pelo Instituto.



**Figura 8.** Evolução anual do indicador PIN.

### 3.1.10 PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional

A **Tabela 11** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 11.** PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional.

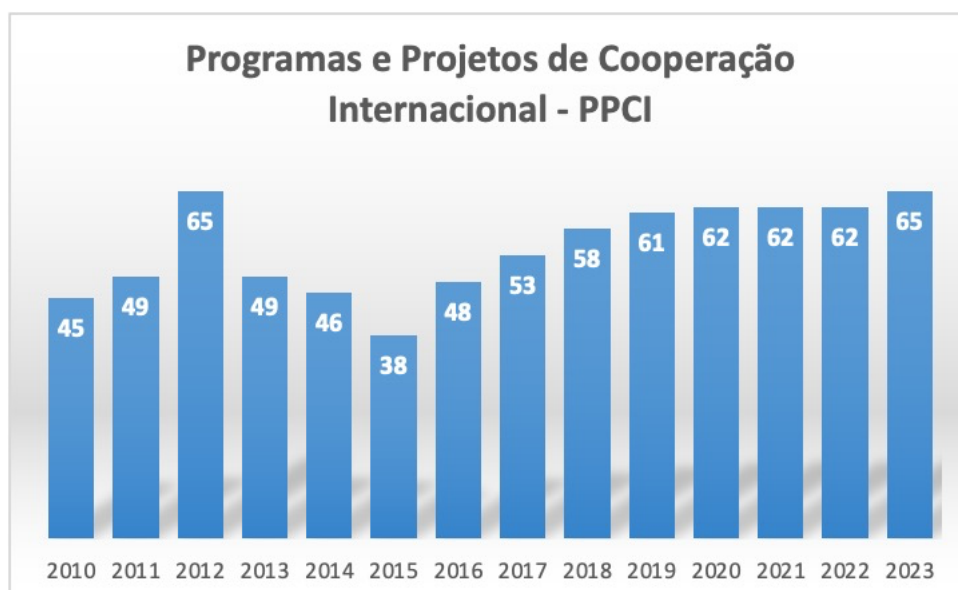
ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
PPCI=NPPCI	Número de cooperações internacionais	50	65
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPPCI	Número de programas e projetos vigentes em parceria formal com instituições estrangeiras no período	65	

#### Análise

O indicador PPCI ficou acima da meta pactuada e se mantém estável em relação ao ano anterior. O INPE tem realizado novas cooperações científicas e tecnológicas resultando no aumento deste indicador nos últimos seis anos, conforme mostra a **Figura 9**.

Em 2023 o INPE manteve 65 instrumentos internacionais em vigor, dos quais oito perderam sua vigência durante o ano, enquanto oito foram celebrados ao longo do exercício, com destaque para a Carta de Intenções com o Centro Aeroespacial Alemão (*Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt – DLR*), que tem como objeto desenvolver pesquisa nas áreas de Sensoriamento Remoto, Meteorologia e Engenharia Espacial, em especial inteligência artificial, sensores e processamento de imagens. Há cooperações com diversas agências espaciais, entre elas a Agência Espacial Europeia (ESA), que consiste na manutenção de um *hub* de dados no Instituto para distribuição de imagens dos satélites Sentinel aos usuários do Brasil. Também

há cooperação com a Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CONAE) para realizar a Missão Espacial SABIA-Mar. O INPE é o órgão executor do consórcio dos países membros do BRICs para constelação de satélites de sensoriamento remoto.



**Figura 9.** Evolução anual do índice PPCI.

A lista das cooperações vigentes em 2023 está disponível no endereço <[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)>.

### 3.1.11 PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional

A **Tabela 12** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 12.** PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
PPCN=NPPCN	Número de cooperações nacionais	52	64
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPPCN	Número de programas e projetos vigentes em parceria formal com instituições nacionais no período	64	

### Análise

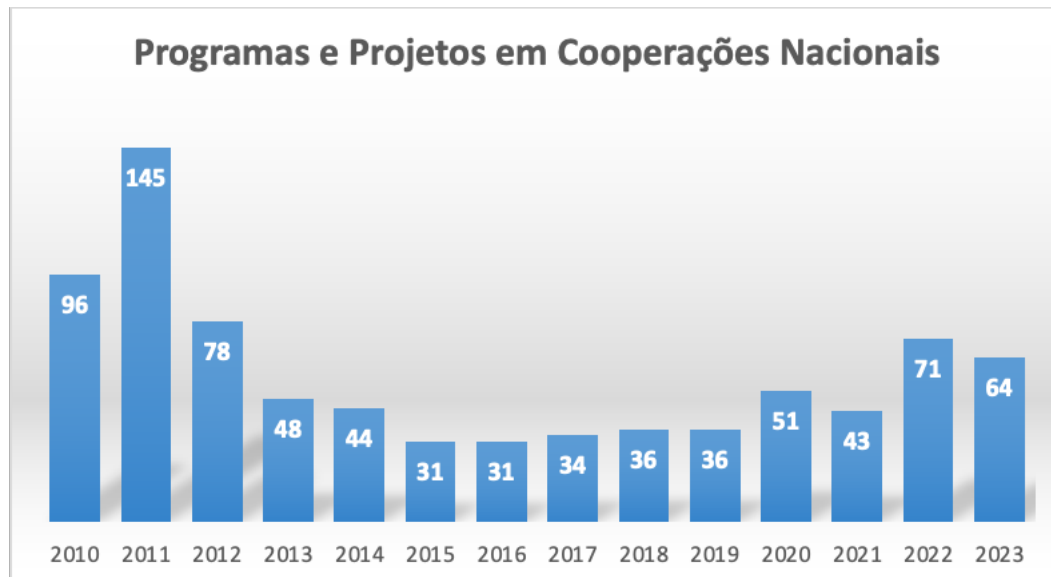
O indicador PPCN ficou acima do valor pactuado para o ano de 2023. Pode-se destacar os protocolos de intenções com a Embrapa e o IBAMA. O INPE tem atendido a demandas de outros órgãos públicos relacionadas às diferentes áreas de atuação do Instituto, como a Meteorologia, Sensoriamento Remoto, Computação Aplicada, visando a melhorias na gestão ambiental tais como desenvolvimento de metodologia para detecção de óleo em corpos d’água e geração de energia baseada nos recursos hídricos.



Em 2023 foram celebradas sete novas cooperações nacionais, a saber:

- Reconstituição da série histórica de precipitação com a aplicação de controle de qualidade e de homogeneização da série para as bacias selecionadas para o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).
- Realização de projetos em colaboração com a Associação SiDi nos temas Inteligência Artificial, Computação de Alto Desempenho e Processamento de Imagens.
- Desenvolvimento de softwares integrativos de informações meteorológicas e ambientais, e de Inteligência Artificial para apoio a atividades de detecção, pesquisa e ensino da mudança climática para o município de Curitiba.
- Desenvolvimento do Modelo Comunitário MONAN, “*Model for Ocean Land and Atmosphere prediction*”, nas caracterizações específicas aplicadas à predição de eventos de desastres naturais em seu amplo aspecto com o CEMADEN.
- Conjugação de esforços entre o INPE e a Universidade Federal de Goiás (UFG) com a finalidade de instituir um centro regional de estudos, monitoramento e previsões ambientais com foco na região Centro-Oeste do Brasil, a qual tem o Cerrado como seu proeminente ecossistema natural.
- Desenvolvimento de um sistema multiusuário de detecção, previsão e monitoramento de derrame de óleo em corpos d’água, tais como o mar, rios e lagos para o IBAMA.
- Desenvolvimento de um protótipo de conversão térmica por concentração solar a partir de dados solarimétricos simulados para o território brasileiro a ser executado nos campi do INPE e da UFSC.

A **Figura 10** apresenta a série histórica do indicador PPCN.



**Figura 10.** Evolução anual do índice PPCN.

A lista das cooperações vigentes em 2023 está disponível no endereço

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

### 3.1.12 IAL – Índice de Alavancagem

A Tabela 13 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 13. IAL – Índice de Alavancagem.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IAL = [RE / (RE + OCC)] * 100$	%	40,00	7,66
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
RE	Receita extraorçamentária (inclusive provenientes de convênios; fundos setoriais; fontes de apoio à pesquisa, inclusive as que ingressem via fundações de apoio; receitas diretamente arrecadadas por prestação de serviços) efetivamente ingressada no ano de vigência do TCG	R\$11.107.262	
OCC	Dotação orçamentária aprovada na LOA, compreendendo recursos em custeio e capital oriundos do Tesouro Nacional	R\$133.936.121	

#### Análise

O resultado do índice não alcançou a meta pactuada no TCG 2023, pois entre os resultados de execução de recursos extraorçamentários estava prevista a expansão do supercomputador para processamento de dados meteorológicos, com recursos da FINEP no montante de R\$40 milhões, que não foram liberados. Além disso, houve suplementações no orçamento inicialmente aprovado na LOA e pactuado no TCG, o que influenciou no cálculo do IAL.

Conforme mostrado na **Figura 11**, o resultado de 2023 foi o menor da série histórica desde 2010. Neste ano, a captação de recursos junto a diferentes agências de fomento foi de aproximadamente R\$7 milhões e os outros R\$4 milhões foram oriundos da prestação de serviços técnicos especializados do LIT. Cabe mencionar que em 2023 a receita proveniente de prestação de serviços às empresas privadas representou 40% do montante arrecadado em anos anteriores, sendo que a expectativa é de redução ainda maior nos anos seguintes por conta das mudanças de procedimentos implementadas no INPE, as quais tenderão a reduzir o rol de produtos e serviços disponibilizados aos clientes externos do Instituto.

Captaram recursos de agências de fomento no exercício 2023, dentre outros, os seguintes projetos:

- Obtidos recursos da FINEP para a implantação da Base de Informações Georreferenciadas (BIG).
- Projeto Biomas-BR MCTI Cerrado, responsável pelo monitoramento do desmatamento e da ocorrência e espalhamento do fogo no bioma Cerrado.
- Projeto TerraClass Cerrado, responsável pelo monitoramento da cobertura e uso da terra no bioma Cerrado.
- Projeto Harmonize, realizado em parceria com a FIOCRUZ, que visa desenvolver inovações tecnológicas no domínio das arquiteturas de cubos de dados de observação da Terra para acomodar novos dados de missões de drones orientados à saúde e uso e cobertura da terra em cubos de dados de satélite, protocolos/interfaces para interagir informações de sistemas de saúde locais e regionais e modelos meteorológicos e climáticos.
- Caracterização da dinâmica da Ionosfera no setor da América do Sul e Antártica frente aos impactos do clima espacial.

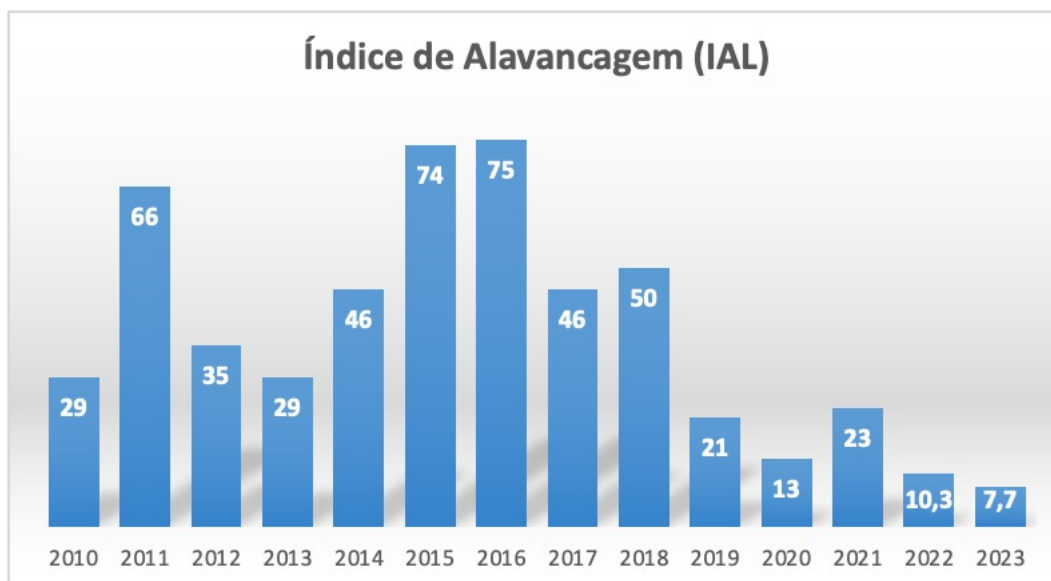


Figura 11. Evolução anual do índice IAL.

### 3.1.13 Índice de Execução Orçamentária

A Tabela 14 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 14. IEO – Índice de Execução Orçamentária.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IEO=(VOE/LEA)*100$	%	100,00	99,93
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
VOE	∑ dos valores de custeio e capital efetivamente empenhados no período	R\$ 133.936.121	
LEA	Limite de empenho autorizado do orçamento do Tesouro Nacional, no período	R\$ 134.023.678	

### Análise

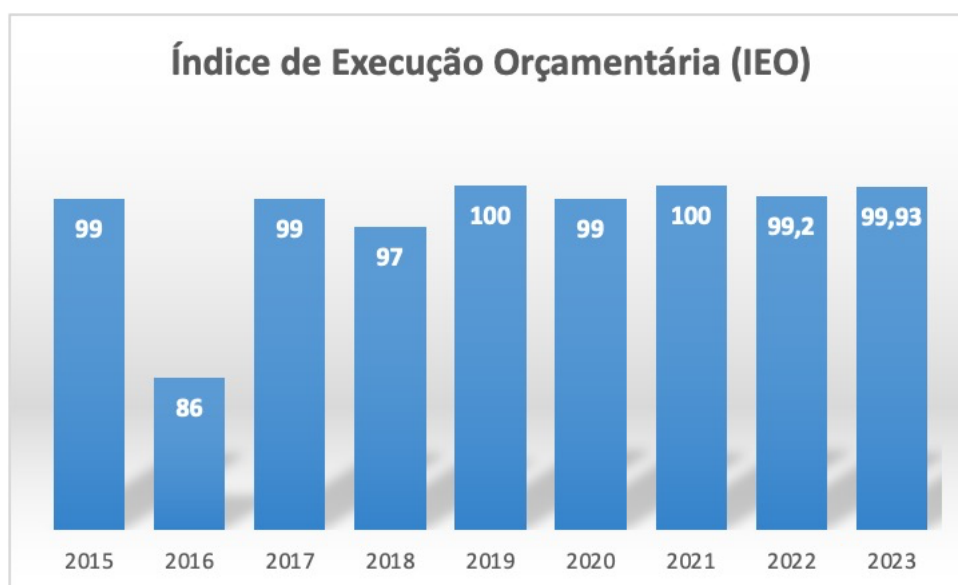
A execução orçamentária ficou próxima à meta pactuada no TCG 2023, seguindo a tendência de anos mais recentes em que o índice de execução orçamentária foi de praticamente 100%. O orçamento do INPE aprovado na LOA 2023, no montante de R\$ 100,5 milhões, foi suplementado ao longo do ano em cerca de R\$ 40 milhões, elevando o orçamento recebido para o patamar de R\$ 140,5 milhões até dezembro. Em que pese essas suplementações tenham beneficiado o Instituto, cabe salientar que elas tornaram mais complicada a tarefa de cumprir a meta pactuada no TCG para esse indicador. Ao longo do exercício o INPE recebeu ainda créditos orçamentários descentralizados por outros órgãos nos chamados "POs Externos", que são aqueles não previstos originalmente na LOA para o INPE.

Além disso, nos últimos dias antes do fim do prazo para empenho houve bloqueios orçamentários que reduziram a disponibilidade e frustraram diversas contratações programadas, impactando principalmente os Planos Orçamentários (PO) da Administração da Unidade e da Ação 216W, sendo que no âmbito desta última se planejava adquirir equipamentos para a expansão da capacidade do supercomputador utilizado

nas atividades de previsão numérica de tempo. Ao final do ano, o Limite de Empenho total do INPE foi de pouco mais de R\$ 134 milhões.

Nesse sentido, a execução orçamentária do INPE em 2023 enfrentou alguns imprevistos, como as próprias suplementações, os bloqueios orçamentários nos últimos dias do prazo para o empenho e, em especial, a mudança inesperada da data limite de empenho, de 15 para 12 de dezembro, reduzindo o tempo disponível para o processamento de compras e contratações. Era esperada, ainda, a prorrogação da data limite para empenho até o dia 31/12, como usualmente acontece, no entanto, em 2023 a ampliação ocorreu mediante abertura de cotas, com a anulação de um empenho existente em favor de outro.

Apesar dos imprevistos, que obrigaram o INPE a reprogramar diversas vezes a execução do orçamento ao longo do ano, o Instituto empenhou quase a totalidade do Limite de Empenho de 2023, conforme revela a **Figura 12** a seguir.



**Figura 12.** Evolução anual do índice IEO.

### 3.1.14 ICT – Índice de Capacitação e Treinamento

A **Tabela 15** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 15.** ICT – Índice de Capacitação e Treinamento.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$ICT=(ACTR/ACTP)*100$	%	70,00	55,25
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
ACTP	Atividades de capacitação e treinamento previstas no Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) da Unidade	181	
ACTR	Atividades de capacitação e treinamento realizadas	100	

## Análise

Houve mudança no cálculo do indicador ICT para 2023, o qual passou a medir o percentual de execução das atividades previstas no Plano de Desenvolvimento de Pessoas (PDP) da Instituição. Foi a segunda mudança no cálculo deste indicador no período de cinco anos, o que impossibilita uma análise detalhada de sua série histórica. Ao longo do exercício 2023 verificou-se aumento das atividades planejadas no início do ano, o que comprometeu o cumprimento da meta pactuada. No total, 788 pessoas participaram de cursos e palestras, sendo que os temas tratados pelo Momento Saúde, tais como ansiedade, depressão, segurança psicológica, segurança alimentar e prevenção ao suicídio, tiveram maior adesão, totalizando quase a metade do público que participou das atividades contabilizadas pelo indicador. Dentre outros treinamentos realizados cabe destacar cursos sobre elaboração do PPA, Modelo de Excelência de Gestão – MEG e Inglês.

### **3.1.15 IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI**

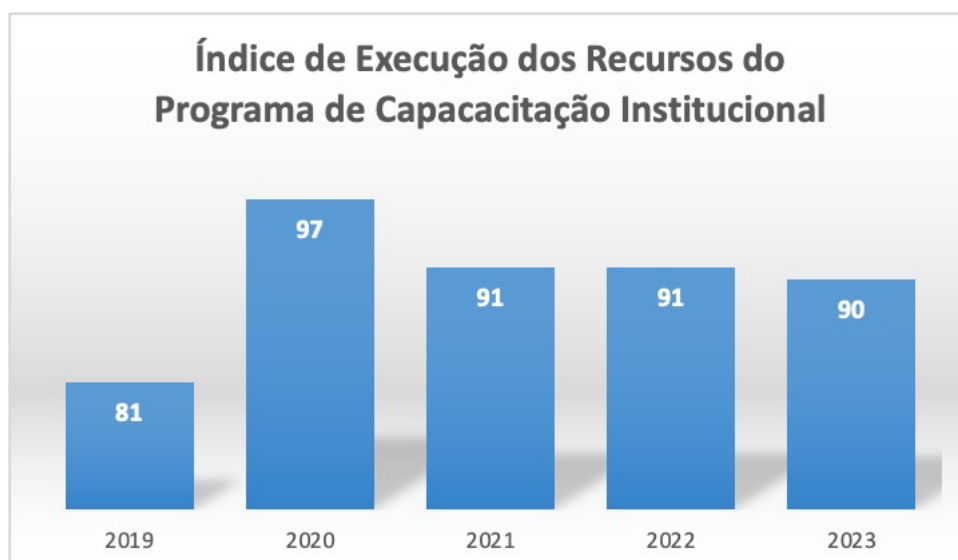
A **Tabela 16** apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

**Tabela 16.** IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI.

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IEPCI=(RPCIE/RPCIA)*100$	%	100,00	90,24
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
RPCIE	Recursos orçamentários do PCI executados no período	R\$ 5.366.790	
RPCIA	Recursos orçamentários do PCI recebidos no período	R\$ 5.947.496	

## Análise

O resultado alcançado ficou abaixo da meta pactuada, em que pese ter se mantido na média dos anos anteriores, conforme mostrado na **Figura 13** a seguir. Existem algumas dificuldades na execução dos recursos PCI relacionadas ao tempo de liberação dos recursos e a própria disponibilidade de pessoal qualificado, já que muitas vezes esse pessoal opta por vínculos empregatícios mais estáveis e com o recebimento de benefícios, ainda que com salários menores, em detrimento de bolsas temporárias. Em 2023, os recursos foram liberados em três parcelas, e vários bolsistas solicitaram cancelamento de suas bolsas entre fevereiro e junho, o que prejudicou a execução do orçamento PCI. Além disso, outro fator que prejudicou a execução do orçamento, foi que no primeiro edital de 2023 algumas vagas deram desertas, o que levou à elaboração de um segundo edital, fazendo com que os candidatos aprovados assumissem as vagas somente nos meses de outubro e novembro, o que também contribuiu para uma execução do orçamento abaixo da meta pactuada.



**Figura 13.** Evolução anual do índice IEPCI.

## 4 RECURSOS HUMANOS

Este tópico do Relatório TCG 2023 está dividido em duas partes, sendo a primeira uma apresentação dos quadros-resumo da força de trabalho do INPE no exercício 2023, objeto do Anexo 5 do TCG pactuado, e a segunda, uma análise detalhada da evolução da força de trabalho do INPE no período 1989-2023, com base nos diagnósticos feitos ao longo dos quatro planos diretores já elaborados pelo INPE.

### 4.1 Anexo 5 – Quadros-resumo da força de trabalho do INPE

Em atendimento às informações demandadas pelo Anexo 5 do TCG 2023, que trata do quadro de recursos humanos do INPE, o MCTI passou a adotar uma nova metodologia de captação e envio destas informações por parte das Unidades de Pesquisa. De acordo com este novo procedimento, dados detalhados da força de trabalho do Instituto foram reunidos em planilha específica a ser encaminhada ao MCTI de forma apartada do presente Relatório, nos termos do Ofício Circular nº 431/2023/SEI-MCTI, de 05/12/2023, presente no processo SEI nº 01340.010306/2023-81 (documento 11582984).

Ainda, de forma a observar o pactuado no TCG 2023, são apresentadas a seguir duas tabelas contendo o resumo das informações compiladas na referida planilha. A **Tabela 17** apresenta a distribuição do quadro de servidores ativos do INPE entre as diferentes carreiras, enquanto a **Tabela 18** traz o número de colaboradores terceirizados contratados por área de atuação em 2023.

**Tabela 17.** Perfil da Força de Trabalho no INPE.

	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Total de servidores</b>	<b>763</b>	<b>744</b>	<b>738</b>	<b>705</b>	<b>661</b>
<b>Pesquisa</b>	<b>146</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>135</b>	<b>127*</b>
<b>Desenvolvimento Tecnológico</b>	<b>469</b>	<b>456</b>	<b>452</b>	<b>431</b>	<b>404</b>
Auxiliar Técnico	2	2	2	2	2
Técnico	175	174	169	162	154
Tecnologista	292	282	283	269	248
<b>Gestão</b>	<b>148</b>	<b>144</b>	<b>142</b>	<b>145</b>	<b>130</b>

Analista em C&T	58	58	58	55	53
Assistente em C&T	82	82	76	75	72
Auxiliar em C&T	8	8	8	8	5
<b>Técnicos de nível superior vinculados à pesquisa</b>	<b>267</b>	<b>265</b>	<b>265</b>	<b>255</b>	<b>306</b>
<b>Bolsistas PCI</b>	<b>177</b>	<b>128</b>	<b>145</b>	<b>115</b>	<b>125</b>
<b>Outros bolsistas</b>	<b>502</b>	<b>601</b>	<b>579</b>	<b>437</b>	<b>516</b>
<b>Terceirizados</b>	<b>392</b>	<b>392</b>	<b>312</b>	<b>306</b>	<b>444</b>
<b>Abono Permanência</b>	<b>207</b>	<b>201</b>	<b>207</b>	<b>201</b>	<b>192</b>

\* No quantitativo de pesquisadores consta um servidor que não pertence à carreira de C&T, por isso o número apresentado difere do utilizado no cálculo da variável TNSE.

**Tabela 18.** Número de colaboradores terceirizados contratados por área de atuação em 2023.

Área de atuação	Quantidade
Administrativo	110
Segurança	163
Limpeza	100
Manutenção	62
Outros	9

## 4.2 Análise da evolução da força de trabalho no INPE (1989-2023)

A presente análise baseia-se na Nota Técnica nº 25/2024/SEI-INPE, presente no processo SEI nº 01250.016936/2018-19.

### 4.2.1 Introdução

A continuidade e o sucesso de qualquer empreendimento científico e tecnológico no ambiente público depende, invariavelmente, de variados fatores, alguns de natureza conjuntural e política, outros de natureza permanente, e outros ainda associados à gestão. Dentre eles, a disponibilidade de recursos humanos em número, com as competências necessárias, e adequadamente remunerados. Esse fator relativo aos recursos humanos, é, sem dúvida, o mais relevante para o desenvolvimento de projetos, pesquisas e atividades com alto conteúdo científico, tecnológico e de inovação – que é o caso do setor espacial, dado que deste insumo dependem todos os demais.

### 4.2.2 Histórico

A preocupação com o recrutamento, o treinamento e a manutenção de uma mão-de-obra capaz de conduzir um programa espacial esteve presente desde o surgimento destas atividades no País.

Já no Decreto nº 51.133, de 3 de agosto de 1961, que criou o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Estudos Espaciais (GOCNAE), constam dentre suas atribuições (Art. 2º, “g”), com grifos nossos: *“exercer outras atividades que se relacionem com as atribuições previstas no presente artigo, inclusive o desenvolvimento de intercâmbio técnico-científico e a cooperação internacional, a promoção da formação de especialistas e a coordenação entre as atividades espaciais e a indústria brasileira.”*

Quanto ao recrutamento de pessoal, dada a natureza ainda precária de sua organização, pelo Art. 3º, § 1º, lhe foi facultado: *“O GOCNAE será assessorado por cientistas (sic) e técnicos, para tal fim requisitados através do Conselho Nacional de Pesquisas, dos órgãos federais e autárquicos, bem como através da*

*colaboração de organizações científicas e industriais do País e do estrangeiro.*”. Cabe observar que o então GOCNAE era administrativa e orçamentariamente apoiado pelo então Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

Passados dez anos, pelo Decreto nº 68.532, de 22 de abril de 1971, que extinguiu o GOCNAE (nessa época já identificado apenas como CNAE) e criou o INPE, ainda como Instituto de Pesquisas Espaciais, lhe foi dada uma liberdade única de prover para seus quadros, como consta em seu Art. 12, que estabelece que *“os serviços do INPE poderão ser executados por”*, com grifos nossos:

*“I – servidores do CNPq ou de seus institutos subordinados, postos a sua disposição;*

*II – servidores da Administração Federal, requisitados pelo Presidente do CNPq, na forma da legislação, e postos à sua disposição;*

*III – pessoal dos Quadros das Administrações Estaduais e Municipais e de entidades privadas, mediante entendimento com os órgãos interessados;*

*IV – empregados contratados pelo regime da legislação trabalhista;*

*V – especialistas, contratados por período de tempo determinado, de acordo (sic) com a legislação trabalhista, na forma do art. 96 do Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967;*

*VI – pessoal eventual, na forma do art. 111 do Decreto-lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, observado o disposto no art. 8º do Decreto número 67.561, de 12 de novembro de 1970.”.*

Para a adequada formação de seus quadros, lhe era facultado pelo Art. 3º, “e”: *“promover a formação e o aperfeiçoamento de pesquisadores e técnicos; organizar cursos especializados ou cooperar na organização dos mesmos; conceder bolsas de estudo ou de pesquisa e promover estágios em instituições técnico-científicas e em estabelecimentos industriais do País ou do Exterior;”*.

Estas flexibilidades foram amplamente utilizadas para a constituição e preparo dos quadros necessários, primeiro para o GOCNAE, e depois para o INPE. Também a partir de 1971, com a criação da Comissão Brasileira de Atividades Espaciais (COBAE) pelo Decreto nº 68.099, de 20 de janeiro de 1971, coube a esta Comissão atuar junto aos órgãos da alta administração federal para que recursos orçamentários e de pessoal pudessem ser alocados aos órgãos executores do programa espacial, dentre eles o INPE.

Desta época são amplamente conhecidos os relatos do então Diretor do INPE, Dr. Fernando de Mendonça, sobre o seu trabalho sistemático de busca dos alunos formados nos primeiros lugares de universidades nacionais de destaque, aos quais era ofertado emprego no INPE e a oportunidade de aperfeiçoamento no exterior em programas de pós-graduação.

Este ciclo de recrutamento e formação de quadros prosseguiu até os anos 1980, sendo que no início daquela década deu-se uma ampliação substantiva nos quadros do INPE, ainda vinculado ao CNPq e operando pelo regime da CLT, com o intuito de formar as equipes que viriam a desenvolver os projetos da recentemente lançada Missão Espacial Completa Brasileira (MECB).

Este ritmo e forma de contratação de pessoal, sob o ponto de vista da gestão de RH, perdeu fôlego ao longo dos anos 1980 em razão da permanente crise econômica vivida pelo País naquela década, e alterou-se em definitivo com a promulgação da Constituição de 1988, seguida do estabelecimento do Regime Jurídico Único (RJU) em dezembro de 1990 (Lei nº 8.112), que estabeleceu um novo formato de contratação e gestão dos quadros de servidores públicos federais, que está até hoje em vigor, com poucas alterações.



### 4.2.3 A situação do quadro de pessoal do INPE

#### 4.2.3.1 Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2007-2011

A questão da identificação e gestão das competências do INPE, e a preocupação com o seu recrutamento e a formação de novos contingentes de pessoal capazes de prover a necessária substituição dos quadros pioneiros do Instituto, já estava presente nos estudos conduzidos para a preparação do Plano Diretor 2007-2011.

No documento CPA-053-2006, “*Versão Final do Estudo Análise de Processos e Políticas de Recursos Humanos*”, resultado do trabalho do GT-06 / Subgrupo 05 publicado em 3 de janeiro de 2007, dentre inúmeros dados setoriais (das coordenações da época), consta a evolução do número de servidores e do número total de colaboradores (servidores, bolsistas, terceiros e estagiários) do INPE no período 2002-2006 (Fonte: CPA-053-2006, Figuras 01 e 02, pág. 19), resumidos na **Tabela 19** a seguir:

**Tabela 19.** Força de trabalho do INPE no período 2002-2006.

Ano	Número de servidores	Total de colaboradores
2002	1.070	1.890
2003	1.055	1.841
2004	1.092	1.955
2005	1.137	2.019
2006	1.116	2.221

É destacado o ano de 2005 como o do pico do total de servidores (1.137), e o de 2006 como de pico do total de colaboradores (2.221) para o período considerado.

Adicionalmente já havia, na época, a preocupação com as futuras aposentadorias. Embora neste caso só se possa falar em perspectivas, elas eram de 332 em cinco anos (29,75% do total de servidores), e 578 em 10 anos (51,79% do total de servidores) (Fonte: CPA-053-2006, Apêndice 02 – Perspectiva de Aposentadoria, Tabela 02, pág. 42).

#### 4.2.3.2 Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2011-2015

A situação dos recursos humanos do INPE viria a ser revisitada no Plano Diretor 2011-2015. O documento evidenciava de forma clara a realidade já percebida (Seção 23, pág. 56), que segue com grifos nossos: “Apesar dos sucessos recentes e dos planos positivos para o futuro, o INPE tem uma fragilidade estrutural grave: a falta de recursos humanos para realizar plenamente as metas deste Plano Diretor. O INPE está comprometido pelo grande número de aposentadorias potenciais nos próximos anos e por uma década sem a incorporação significativa de novos servidores para o quadro permanente do Instituto. Repor e ampliar as competências do INPE para cumprir adequadamente sua missão é o principal desafio do instituto nos próximos anos.”.

Em complemento, o documento também informa que em **1989** o INPE contava com **1.600** servidores, número que foi provavelmente o máximo atingido pelo órgão. Também informa que naquele ano 1.550 servidores tinham menos de 20 anos de serviço. Passados 20 anos, agora em 2009, o número de servidores caiu para 1.070, dos quais apenas 300 com menos de 20 anos de casa.

Aquele Plano Diretor também afirmou que o número de servidores estava em queda desde 2006, e estimava a redução potencial do quadro em virtude de aposentadorias. Para um horizonte de 10 anos, projetando

para o ano já ultrapassado de 2021, estimava que nas carreiras de nível superior as reduções seriam de 67% para pesquisadores, 57% para tecnologistas e 65% para analistas.

O documento concluiu o tópico afirmado que “... o INPE precisará contratar cerca de 400 servidores nos próximos cinco anos para continuar a ser a instituição de excelência que o Brasil precisa.”. O horizonte de cinco anos foi alcançado em 2016, sem que a meta de contratação projetada fosse alcançada.

#### 4.2.3.3 Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2016-2019

No terceiro Plano Diretor elaborado pelo INPE, a questão dos recursos humanos não poderia estar ausente, o que está confirmado pela extensa Seção 1.5, cujo título já indica a urgência da matéria: “A necessidade de ampliação de Recursos Humanos”. Já no parágrafo de abertura, o documento afirmava (pág. 38): “Nos últimos anos, as áreas de Gestão, Planejamento e Infraestrutura sofreram perdas significativas de pessoal, o que vem afetando atividades estratégicas e administrativas de rotina do INPE. A aposentadoria é um dos principais motivos da evasão de talentos do Instituto. Em consequência, há uma defasagem de pessoas qualificadas para as funções estratégicas. Um estudo da CRH feito em 2014 aponta a necessidade emergencial de recomposição do quadro do INPE num total de 438 servidores, sendo que cerca de 30% dessas vagas correspondem à área de gestão. Entre 2015 e 2020, a projeção é de que 464 servidores estariam em condições de se aposentar.”.

No mesmo documento, o número total de servidores no ano de 2015 já é de 988, que corresponde a uma redução global de 612 profissionais quando comparado ao quadro de 1989. Também, a projeção feita no mesmo ano para a aquisição do direito a aposentadoria até 2020 por parte desse grupo de 988 servidores é de 464 indivíduos, 47% do total.

Sintomaticamente, o TCU, em seu Acórdão 43 expedido na mesma época, recomendou uma reposição de quadros no total de 438 servidores, distribuídos nas várias carreiras do INPE, reconhecendo a situação já crítica da Instituição. A recomendação não foi atendida.

Quanto ao número real de aposentadorias concedidas, o documento registrou que, entre 2010 e 2016, 290 servidores deixaram os quadros ativos do INPE.

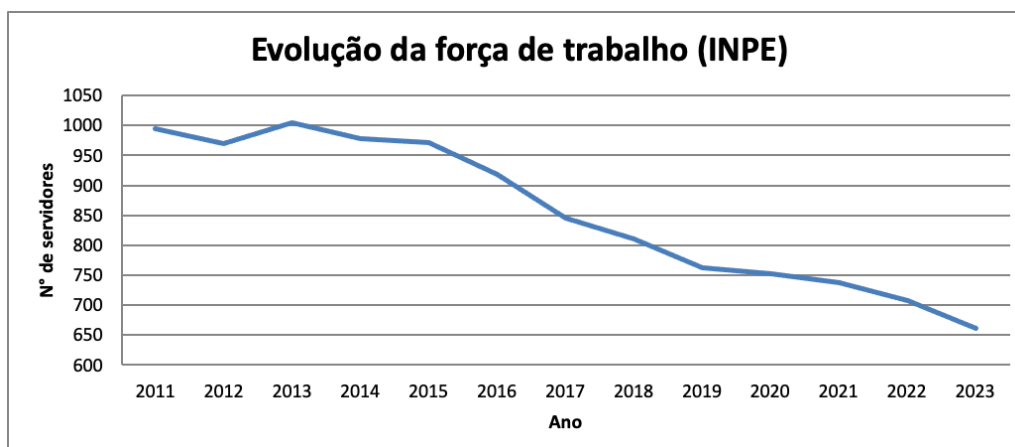
O documento também indicou que em 2016 o INPE contava com 954 servidores, para um total de 2.614 colaboradores (servidores, anistiados, comissionados, terceirizados, bolsistas, estagiários e alunos). Isto significa que enquanto em 2005 os servidores perfaziam 56% do total de colaboradores, passados 11 anos este percentual caiu para 36,5%.

O documento registrou também que entre 2013 e 2014 foram admitidos 127 servidores, mas conclui reconhecendo que “Apesar da realização desses dois últimos concursos, o número de vagas de cargos efetivos foi insuficiente, embora o INPE tenha sinalizado com antecedência sobre a necessidade de recomposição e ampliação do seu quadro de pessoal.”.

#### 4.2.3.4 Panorama apresentado pelo Plano Diretor 2022-2026

No quarto Plano Diretor elaborado pelo INPE o tema dos recursos humanos é presença inevitável, e com o enfoque esperado, o do declínio do quadro de servidores. A Seção 2.2.1.2 (pág. 52) inicia com um resumo da situação: “Em dezembro de 2021, considerando as carreiras de “Pesquisa em Ciência e Tecnologia”, de “Desenvolvimento Tecnológico” e de “Gestão, Planejamento e Infraestrutura em Ciência e Tecnologia”, a instituição contava com 738 servidores. A idade média desses servidores era de 54 anos e 5 meses, sendo que 232 tinham 60 anos ou mais, e 207 já haviam adquirido direito ao Abono de Permanência.”.

A **Figura 14** resume o declínio do quadro de servidores em números globais (Fonte: Plano Diretor 2022-2026, Tabela 2.1, pág. 52).



**Figura 14.** Evolução da força de trabalho no INPE (2011-2023).

Com exceção do ano de 2013, ano de concurso já mencionado, a tendência de declínio é uma constante, levando a uma redução de 25,83% no quadro global, tendo sido ainda mais grave na área de Gestão, com um declínio setorial de 53,14% (dados do Plano Diretor).

No entanto, a situação ainda era mais crítica considerando o número de servidores já com Abono de Permanência – um total de 192 atualmente. Pelas projeções – em um pior cenário – 37% do quadro já poderia ter se aposentado em 2022, cerca de 50% poderão se aposentar até 2026, e 60% até 2030. Segundo o documento: *“Ou seja, se nenhuma medida for tomada para recomposição do quadro de servidores, o INPE poderá chegar ao final de 2026 com apenas 371 dos 738 servidores com os quais conta atualmente.”*

A gravidade da situação acaba ocultada em razão dos colaboradores adicionais, formado por outras categorias, como bolsistas e terceirizados. Em 2021 o INPE contava com um total de **1.480** colaboradores, sendo os **738** servidores efetivos já citados, somados a **742** de outras categorias. Em resumo, para cada servidor efetivo, o Instituto contava e dependia de outro em regime diverso ou temporário.

Mas o que parece uma solução simples para a questão da falta de reposição dos quadros do Instituto, na realidade oculta um grave problema, diagnosticado com precisão no Plano Diretor: *“Essa condição tem suprido parcialmente a lacuna no quadro de servidores. Isso não garante a retenção do conhecimento necessária para a manutenção das competências essenciais, condição para construção e manutenção da independência científica e tecnológica nacional. Vale lembrar que a natureza complexa das atividades realizadas no Instituto requer a formação de longo prazo de competências muitas vezes singulares.”*

O mesmo documento ainda discorre sobre iniciativas recentes para amenizar o problema, trata de ganhos de produtividade, e do advento do regime de trabalho remoto impulsionado pela pandemia da COVID-19. No entanto, também conclui que tais expedientes são apenas capazes de postergar o agravamento do problema, não de resolvê-lo, como segue: *“Essas ações vêm permitindo ao INPE manter e até mesmo expandir a entrega de alguns de seus produtos e serviços. Em algumas áreas, no entanto, a capacidade técnico-científica já foi inteiramente perdida, com a aposentadoria dos servidores que nelas atuavam. Há várias equipes estratégicas operando atualmente com um quadro de um ou dois servidores próximos da aposentadoria, contando com o apoio de colaboradores. Essa situação coloca a instituição sob alto risco operacional, sendo urgente a adoção de medidas concretas no sentido de recompôr seu quadro permanente de servidores ... É necessário enfatizar a criticidade da situação do Instituto com relação aos seus quadros de Recursos Humanos, e a urgência da reposição tempestiva desses quadros. Caso contrário, há risco real de*

perda das competências essenciais que tantos benefícios têm trazido para a sociedade brasileira, e, como consequência última, de perda da autonomia nacional em setores científicos e tecnológicos estratégicos para o Estado, a sociedade e a economia nacionais.”

#### 4.2.3.5 Panorama atual (2023)

Desde a publicação do último Plano Diretor, em 2022, a tendência apresentada não se alterou. A única exceção foi o anúncio de concursos para as três carreiras de nível superior do Instituto, que serão realizados em 2024. As vagas anunciadas são para 49 tecnologistas, 44 pesquisadores e 44 analistas. Por outro lado, a tendência de declínio do quadro permaneceu, baixando para um total de 707 servidores efetivos em 2022, e para 661 em 2023, a partir dos 738 referentes a 2021 citados na seção anterior.

Também grave é o fato de que 192 servidores estavam em Abono de Permanência ao final de 2023. Em um cenário pessimista, se todos deixassem o Instituto, o quadro efetivo seria reduzido a apenas 469 profissionais em todas as carreiras. Se esta cifra for comparada com a do ano de 1989, citada anteriormente, o quadro global do INPE estaria reduzido a 29,3% do quadro de outrora, indicando um declínio de 70,7% de sua força de trabalho.

Este declínio fica ainda mais inexplicável quando se considera que o INPE é uma organização minúscula no contexto geral do serviço público federal, e que sua natureza está voltada para o conhecimento – portanto, integralmente dependente de pessoas.

Outro aspecto fundamental para esta análise reside na ampliação das atribuições do INPE. Em sua origem os temas voltados para as pesquisas espaciais, a tecnologia espacial e suas aplicações tinham predominância na alocação de seus quadros. A partir dos anos 1980 os temas de pesquisa e operações associados a questões ambientais ganharam enorme impulso, com a constituição de grandes estruturas voltadas para a meteorologia, o sensoriamento remoto e ciências do sistema terrestre, sem deixar de mencionar as atividades voltadas para o clima espacial e os serviços técnicos especializados em atendimento à indústria nacional. Todas estas atribuições vieram a se somar aos temas pioneiros aos quais o INPE se dedicava na época de sua formação. As realizações alcançadas por estes novos setores, e o amplo reconhecimento de seu trabalho, são a prova do acerto dessa ampliação de atribuições institucionais.

No entanto, considerando estes novos elementos, a redução do quadro de pessoal fica ainda mais dramática, já que os temas aos quais o INPE hoje se dedica continuam atuais e relevantes para o País. Assim, sem poder renunciar a um único sequer, os recursos humanos hoje disponíveis, tanto os voltados para as atividades finalísticas quanto para as atividades meio da instituição, não são mais capazes de manter a regular operação do Instituto, exigindo um forte contingente de mão-de-obra suplementar.

Ao longo dos mais de 60 anos de história do INPE, a realidade do País mudou enormemente. Sua economia cresceu, sua população aumentou, e mudaram as prioridades nacionais. Neste novo contexto, fica ainda mais contrastante a realidade do Instituto se compararmos a cifra do declínio de seu quadro de pessoal com dois indicadores fundamentais do País – sua população e sua riqueza (PIB). A tabela abaixo apresenta uma comparação aproximada entre os anos de 1989 e 2023.

**Tabela 20.** Quadro comparativo entre os anos de 1989 e 2023.

Ano	1989	2023	Tendência
PIB do Brasil (bilhões USD)	347	2.081 (estimado)	+ 500%
População do Brasil (Milhões)	148 (estimada)	203 (Censo 2022)	+ 37%
Quadro de servidores do INPE	1.600	469 (fora Abono)	- 70,7%

Como conclusão, enquanto a população brasileira cresceu 37%, e seu PIB 500%, o quadro do INPE, sem contar os que já poderiam ter se aposentado até o final de 2023, decresceu 70,7% a partir do ano base de 1989.

#### **4.2.4 Tendências e riscos institucionais**

É inegável a gravidade da situação atual do INPE no tocante ao seu quadro de pessoal. O declínio de sua força de trabalho, problema que afeta as organizações de C&T nacionais de forma generalizada, é resultado de um processo histórico que transcende a um ou outro governo. Basta dizer que o INPE já alertava suas autoridades superiores da questão nos anos 2000. Desde então, nunca se conseguiu formular uma política que desse estabilidade e previsibilidade a este aspecto fundamental para a vida, o funcionamento e a sustentabilidade da instituição.

Também é necessário reconhecer que o nível de prioridade outrora atribuído pelo governo federal a programas tecnológicos como o espacial e o nuclear, deu lugar a outras prioridades nacionais, igualmente justas e talvez ainda mais necessárias, como as voltadas para a saúde, educação, moradia, meio ambiente e redução das desigualdades e carências sociais.

Também relevante mencionar que a questão do regime de trabalho no funcionalismo federal é discutida ciclicamente no bojo de eventuais reformas administrativas. No entanto, por um lado a pressão dos grupos organizados da elite do funcionalismo pela preservação de benefícios reconhecidamente injustificáveis, e por outro a justa luta dos demais setores do funcionalismo pela preservação de alguns benefícios ainda restantes, tornam a tarefa da reforma praticamente impossível, o que acaba levando à inércia atual para a renovação dos quadros de órgãos como o INPE.

Como consequência, o declínio de sua força de trabalho já colocou o INPE em uma situação de crise institucional permanente, quem sabe já ultrapassado um ponto de não retorno pela perda do conhecimento de muitos que já deixaram os quadros do Instituto sem terem tido a oportunidade de proporcionar a adequada orientação daqueles que deveriam substituí-los. Este problema afeta hoje a instituição de forma ampla e transversal, seja na pesquisa, na pós-graduação, nos serviços e na administração.

Mas há um outro lado fundamental a ser considerado: o INPE existe para servir à sociedade, não a si mesmo. Assim, o reconhecimento conquistado ao longo de mais de seis décadas de trabalho é fruto da qualidade, competência e consistência de seu trabalho, que tem atendido a demandas de governo e da iniciativa privada há décadas. Este patrimônio imaterial – o do reconhecimento de seus *stakeholders* – é uma conquista não apenas do INPE, mas do Estado brasileiro, sempre visto – injustamente se diga – como ineficiente e incompetente. O risco de o Instituto vir a perder relevância e competências únicas, ou ao menos raras no País, é algo sempre presente ao se considerar a implacável tendência de declínio de sua força de trabalho aqui apresentada.

Valeria a pena, neste ponto, repassar as cinco Competência Essenciais do INPE, descritas em seu último Plano Diretor (Seção 1.3.2, Quadro 1.3, pág. 21-23), que, juntamente com sua Missão, resumem o que e quem é o INPE: "*Colocar em movimento uma cadeia de pesquisas e de soluções tecnológicas que, partindo da identificação e da compreensão de demandas nacionais, entrega à sociedade respostas aos problemas identificados, formando capital humano, desenvolvendo produtos e serviços, e operando infraestruturas nas áreas espacial e do sistema terrestre.*"

Cabe também comentar a alternativa hoje praticada para o declínio da força de trabalho – a da contratação de bolsistas e terceirizados. Dos últimos, pouco há a dizer, já que estão restritos a nichos de atividade meio

da instituição para as quais há pouca, ou nenhuma chance que venham a ser exercidas por servidores efetivos.

Quanto aos bolsistas, hoje estimados em 700 no INPE, contingente superior ao do número de servidores efetivos, é importante reconhecer que são a única alternativa viável, mas também trazem riscos institucionais:

- Cria-se uma forte dependência de seu trabalho para a entrega de produtos fundamentais do INPE. Mas ao mesmo tempo não se consegue dar estabilidade e benefícios que façam jus a essa importância. Compreende-se, então, que estes profissionais possam deixar o Instituto a qualquer momento, em busca de melhores oportunidades. Isto é um risco.
- Tal contingente de bolsistas significa um ônus substancial para o orçamento já reduzido do Instituto, pois consome parte do que poderia ser destinado a investimentos e outros serviços.
- Os órgãos que proveem os recursos para o funcionamento do INPE, algum dia, poderão considerar que a parcela destinada a manter este contingente de trabalho é excessiva e está em desacordo com a finalidade original dos recursos.
- Outro aspecto é o do CNPq, de quem o INPE depende em grande medida para agregar os bolsistas que hoje atuam no Instituto. O que parece ser algo "confortável" para aquele órgão – receber recursos de outras organizações para financiar parte de sua tarefa, também significa "perder" parte de sua autonomia, pois o direcionamento dessa mão-de-obra é estabelecido pelo contratante, não por ele – que é, de fato e direito, a maior organização de fomento científico nacional. Em algum momento, ele poderá se reposicionar estrategicamente e considerar que não quer mais ser um "agenciador de RH" para órgãos carentes de quadros, como o INPE.

Para que o INPE possa continuar cumprindo seus objetivos institucionais, antes de tudo é fundamental que haja a recuperação de sua força de trabalho permanente. Para 2024 serão realizados concursos públicos para a contratação de servidores para as três carreiras que compõem o Instituto, sendo 49 vagas de tecnologistas, 44 de pesquisadores e 44 de analistas em C&T, fato que possibilitará, se não recuperar sua força de trabalho, ao menos estancar sua tendência de queda por algum tempo.