



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI

Secretaria Executiva – SEXEC

Subsecretaria de Unidades Vinculadas – SUV

Termo de Compromisso de Gestão de 2020

Relatório Anual

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INPE

Março de 2021

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos Estratégicos do INPE	12
1.2 Estrutura do Relatório	14
2. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS	16
2.1 Contexto	16
2.2 Destaques do ano	18
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
3.1 Resultados	23
3.2 Comentários	29
3.2.1 Objetivo Específico 1	29
3.2.2 Objetivo Específico 2	30
3.2.3 Objetivo Específico 3	31
3.2.4 Objetivo Específico 4	31
3.2.5 Objetivo Específico 5	32
3.2.6 Objetivo Específico 6	34
3.2.7 Objetivo Específico 7	34
3.2.8 Objetivo Específico 8	36
3.2.9 Objetivo Específico 9	36
3.2.10 Objetivo Específico 10	37
3.2.11 Objetivo Específico 11	38
3.2.12 Objetivo Específico 12	39
3.2.13 Objetivo Específico 13	40
3.2.14 Objetivo Específico 14	41
3.2.15 Objetivo Específico 15	42
3.2.16 Objetivo Específico 16	43
3.2.17 Objetivo Específico 17	44
3.2.18 Objetivo Específico 18	45
3.2.19 Objetivo Específico 19	46
3.2.20 Objetivo Específico 20	47
4. INDICADORES DE DESEMPENHO	49
4.1 Análise dos Indicadores	52
4.1.1 IPUB – Índice de Publicações	52

4.1.2 IGPUB – Índice Geral de Publicações	53
4.1.3 ITD – Índice de Teses e Dissertações	55
4.1.4 PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos	56
4.1.5 IPIn – Índice de Propriedade Intelectual	58
4.1.6 IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica	59
4.1.7 IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico.....	60
4.1.8 IPS – Índice de Produtos e Serviços.....	62
4.1.9 PIN – Participação da Indústria Nacional	63
4.1.10 PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional.....	64
4.1.11 PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional.....	66
4.1.12 RREO – Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária	67
4.1.13 IEO – Índice de Execução Orçamentária	68
4.1.14 ICT – Índice de Capacitação e Treinamento	70
4.1.15 IPCI – Índice de bolsistas PCI.....	71
4.1.16 IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Macroprocessos x Objetivos Estratégicos (PD) x Objetivos Específicos (TCG).....	14
Tabela 2. Quadro geral dos Objetivos Específicos do INPE.....	24
Tabela 3. Indicadores de produção científica, tecnológica e de gestão.....	50
Tabela 4. IPUB – Índice de Publicações.....	52
Tabela 5. IGPUB – Índice Geral de Publicações.....	53
Tabela 6. ITD – Índice de Teses e Dissertações.....	55
Tabela 7. PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos.....	56
Tabela 8. IPIn – Índice de Propriedade Intelectual.....	58
Tabela 9. IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica.....	59
Tabela 10. IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico.....	60
Tabela 11. IPS – Índice de Produtos e Serviços.....	62
Tabela 12. PIN – Participação da Indústria Nacional.....	63
Tabela 13. PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional.....	65
Tabela 14. PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional.....	66
Tabela 15. RREO – Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária.....	67
Tabela 16. IEO – Índice de Execução Orçamentária.....	69
Tabela 17. ICT – Índice de Capacitação e Treinamento.....	70
Tabela 18. IPCI – Índice de bolsistas PCI.....	71
Tabela 19. IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI.....	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Número de servidores do INPE por ano	17
Figura 2. Redução do quadro de servidores por carreira.....	18
Figura 3. Caminho dos dados gerados pelo Amazonia 1 até o usuário final. Fonte: http://www.inpe.br/amazonia1/amazonia.php	19
Figura 4. Imagem ilustrativa do portal AdaptaBrasil	20
Figura 5. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 1.....	30
Figura 6. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 2.....	30
Figura 7. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 3.....	31
Figura 8. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 4.....	32
Figura 9. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 5.....	33
Figura 10. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 6.....	34
Figura 11. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 7.....	35
Figura 12. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 8.....	36
Figura 13. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 9.....	37
Figura 14. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 10.....	38
Figura 15. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 11.....	39
Figura 16. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 12.....	40
Figura 17. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 13.....	41
Figura 18. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 14.....	42
Figura 19. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 15.....	43
Figura 20. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 16.....	44
Figura 21. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 17.....	45
Figura 22. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 18.....	46
Figura 23. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 19.....	47
Figura 24. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 20.....	48
Figura 25. Evolução do número de artigos indexados entre 2013 e 2020.....	53
Figura 26. Evolução do número geral de publicações entre 2013 e 2020.....	54
Figura 27. Evolução do número de teses e dissertações.....	56
Figura 28. Evolução anual do índice PcTD.....	57
Figura 29. Evolução anual do índice IPIn	58
Figura 30. Evolução anual do índice de divulgação científica e tecnológica.....	60

Figura 31. Evolução anual do IReA	62
Figura 32. Evolução anual do índice IPS	63
Figura 33. Evolução anual do índice PIN.....	64
Figura 34. Evolução anual do índice PPCI.....	65
Figura 35. Evolução anual do índice PPCN	66
Figura 36. Evolução anual do índice RREO	68
Figura 37. Evolução anual do índice IEO	69
Figura 38. Evolução anual do índice ICT.....	70
Figura 39. Evolução anual do número de bolsistas PCI.....	72
Figura 40. Evolução anual do índice IEPCI.....	73

LISTA DE ABREVIACOES

ACDH	Subsistema de Controle de Atitude e ́Orbita
AM	Amazonas
BIP	Plano de Investimento Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econmico e Social
CAST	China Academy of Space Technology
CBERS	China–Brazil Earth Resources Satellite
CCD	Charge-Coupled Device
CE	Ceará
CONASAT	Constelao de Nanossatélites para Coleta de Dados Ambientais
CONFAC	Sistema de Controle do Fluxo de Autorizao de Compras
COPUOS	Comitê para os Usos Pacíficos do Espao Exterior
COSPAR	Comitê para Pesquisas Espaciais
COVID-19	Corona Virus Disease 2019
CTI	Ciência, Tecnologia e Inovao
DETER	Sistema de Deteco do Desmatamento em Tempo Real
ELISA	Electrostatic Energy Analyzer
EMBraCE	Estudo e Monitoramento Brasileiro de Clima Espacial
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovao
EQUARS	Equatorial Atmosphere Research Satellite
EUA	Estados Unidos da América
FAPESP	Fundao de Apoio  Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIP	Programa de Investimento Florestal
FUNCATE	Fundao de Ciência, Aplicaoes e Tecnologia Espaciais

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
INCT-MC	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas
INPE	Instituto Espacial de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
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
ITD	Índice de Teses e Dissertações
LASA	Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais
LIT	Laboratório de Integração e Testes
LOA	Lei Orçamentária Anual
MA	Maranhão
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
ME	Ministério da Economia
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MT	Mato Grosso
n ^o	número
n ^o /téc	número por técnico

OE	Objetivo Estratégico
ORR	Revisão de Prontidão Operacional (Operational Readness Review)
PA	Pará
PAPPE-PIPE	Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas – Pesquisa Inovativa em Pequenas Empresas
PcTD	Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos
PD	Plano Diretor
PDR	Revisão de Projeto Preliminar (Preliminary Design Review)
PIN	Índice de Participação da Indústria Nacional
PMM	Plataforma Multimissão
PNAE	Programa Nacional de Atividades Espaciais
PPCI	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Internacional
PPCN	Índice de Programas e Projetos de Cooperação Nacional
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal
PSW	Painel Internacional para Clima Espacial
RF	Rádio Frequency
RING	Repositório de Indicadores de Gestão
RN	Rio Grande do Norte
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
RR	Roraima
RREO	Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária
RS	Rio Grande do Sul
RT-PCR	Reverse-Transcriptase Polymerase Chain Reaction
SDSC	Satish Dhawan Space Centre
SEI	Sistema Eletrônico de Informações
SGP	Secretaria de Gestão e Desempenho de Pessoal

SIGECON	Sistema de Gestão de Contratos
SIPLAN	Sistema de Planejamento e Execução Orçamentária
SP	São Paulo
SRR	System Requirement Review
TCG	Termo de Compromisso de Gestão
TCU	Tribunal de Contas da União
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicações
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
UNOOSA	Escritório das Nações Unidas para Assuntos do Espaço Exterior

1. INTRODUÇÃO

Espaço, campo da ciência no qual a fronteira do conhecimento e suas aplicações são constantemente desafiadas, constitui e ainda constitui a razão fundamental para a existência e atividades de pesquisa e desenvolvimento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) há mais de cinco décadas.

O INPE é uma unidade de pesquisa integrante da estrutura do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (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 Luis (MA), Natal (RN), Eusébio (CE), Belém (PA), Manaus (AM), Boa Vista (RR), Santa Maria e São Martinho da Serra (RS), e Cuiabá (MT).

A missão do INPE é “Desenvolver, operar e utilizar sistemas espaciais para o avanço da ciência, da tecnologia e das aplicações nas áreas do espaço exterior e do ambiente terrestre, e oferecer produtos e serviços inovadores em benefício do Brasil” (INPE, 2016, p. 13)¹. Enquanto sua principal competência é “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 estudos climáticos, da engenharia e tecnologia espacial e das áreas correlatas de conhecimento” (Art. 4º da Portaria MCTI nº 3.446/2020).

Há 59 anos trabalhando com pesquisa, desenvolvimento e aplicação na área espacial, o INPE desenvolveu expertise nos campos de Ciências Espaciais e Atmosféricas, Observação da Terra, Ciência do Sistema Terrestre, Previsão do Tempo e Estudos Climáticos, e Engenharia e Tecnologia Espaciais. Ademais, o Instituto desenvolveu significativa infraestrutura de pesquisa para atender às demandas do Programa Nacional de Atividades Espaciais (PNAE), tais como o 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

¹ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Plano Diretor do INPE 2016-06/2021: São José dos Campos, 2016.

renomada experiência em aplicações no setor espacial garante sua participação em inúmeras colaborações científicas e parcerias multi-setoriais nacionais e internacionais.

Ademais, o INPE está alinhado à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016-2022) e contribui significativamente para a sua execução, em especial como vetor de modernização da indústria aeroespacial nacional e da realização de parcerias internacionais de importância para o Brasil.

Vale mencionar que é possível consultar relatórios de toda série histórica dos Termos de Compromisso de Gestão (TCGs) desde 2006 no endereço eletrônico: http://www.inpe.br/centrais_conteudo/tcg.php

1.1 Objetivos Estratégicos do INPE

Os Objetivos Estratégicos (OE) do INPE, definidos no seu Plano Diretor 2016 - 06/2021, são descritos a seguir:

- **OE 1**: “Dotar o País de capacidade própria no desenvolvimento de ciclo de vida de sistemas espaciais” (INPE, 2016, p. 53);
- **OE 2**: “Realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento para o domínio de tecnologias críticas e geração de produtos e processos inovadores necessários ao Programa Espacial Brasileiro, com ênfase na transferência de conhecimento ao setor produtivo” (INPE, 2016, p. 58);
- **OE 3**: “Prover a capacidade para montagem, integração e testes de satélites de até 6 toneladas e 7 metros de dimensão máxima” (INPE, 2016, p. 61);
- **OE 4**: “Prover a infraestrutura adequada para rastreamento e controle de satélites e para recepção, armazenamento, processamento e disseminação de dados espaciais” (INPE, 2016, p. 63);
- **OE 5**: “Gerar conhecimento científico por meio de pesquisa básica e de tecnologias com desenvolvimento instrumental na área de Ciências Espaciais e Atmosféricas” (INPE, 2016, p. 66);
- **OE 6**: “Aumentar a capacidade de prover produtos e serviços inovadores baseados em sensoriamento remoto e geoinformática para o monitoramento e apoio à gestão territorial e ambiental” (INPE, 2016, p. 68);

- **OE 7:** “Monitorar o desmatamento, a regeneração vegetal e a degradação florestal, risco, ocorrências e severidade de incêndios florestais dos biomas brasileiros para atender às demandas de políticas públicas do Estado brasileiro” (INPE, 2016, p. 70);
- **OE 8:** “Promover e aprimorar a pesquisa e o desenvolvimento da modelagem numérica do sistema integrado atmosfera, oceano, superfície continental e aerossóis/química, para prover o Brasil com o estado da arte em previsão de tempo, clima sazonal, qualidade do ar, agitação marítima, circulação costeira e produtos de satélites ambientais” (INPE, 2016, p. 73);
- **OE 9:** “Expandir a capacidade do sistema do Estudo e Monitoramento Brasileiro de Clima Espacial (EMBraCE)” (INPE, 2016, p. 76);
- **OE 10:** “Desenvolvimento e aprimoramento de modelos do sistema terrestre, de redes de monitoramento e de análises sociopolíticas, visando à construção e análise de cenários de mudanças ambientais e projeções climáticas” (INPE, 2016, p. 78);
- **OE 11:** “Garantir, com excelência, a gestão, a comunicação institucional e a infraestrutura necessárias para o cumprimento da missão do Instituto” (INPE, 2016, p. 83);
- **OE 12:** “Executar a Política de Recursos Humanos, com o intuito de contribuir para a melhoria do desempenho individual e organizacional” (INPE, 2016, p. 86);
- **OE 13:** “Aperfeiçoar o modelo de gestão corporativa de Tecnologia da Informação e Comunicações – TIC, em conformidade com as orientações e regulamentações vigentes do governo federal e as melhores práticas de mercado” (INPE, 2016, p. 87).

Os Objetivos Específicos, apresentados neste relatório anual do Termo de Compromisso de Gestão, foram pactuados com o MCTI e são derivados dos treze Objetivos Estratégicos supracitados.

A Tabela 1 apresenta a interrelação entre os macroprocessos, os Objetivos Estratégicos e os Objetivos Específicos.

Tabela 1. Macroprocessos x Objetivos Estratégicos (PD) x Objetivos Específicos (TCG)

MACROPROCESSOS	Objetivos Estratégicos (PD 2016-06/2021)	Objetivos Específicos (TCG)
		1
	2	6) Desenvolver o modelo de engenharia do Subsistema de Controle de Atitude e Órbita (ACDH) até 2019 7) Desenvolver produtos e processos para o setor espacial até 2019
	3	8) Expandir a capacidade do LIT para satélites de grande porte
	4	9) Atualizar e adequar a capacidade de rastreamento e controle de satélites
	5	10) Desenvolver projetos de instrumentação científica em plataformas espaciais e no solo em ciência espacial
	6	19) Desenvolver dois sistemas de computação de geoinformática e sensoriamento remoto para processamento e análise de dados geoespaciais 20) Expandir a infraestrutura e a capacidade de recepção, armazenamento, processamento e disseminação de dados
	7	11) Monitorar o desmatamento dos biomas nacionais por satélite até 2019 12) Expandir o monitoramento das áreas queimadas para todo território nacional até 2019
	8	13) Desenvolver um sistema integrado de modelagem global da atmosfera, oceano, superfície continental, aerossóis e química para previsão de eventos extremos 14) Aquisição de um Supercomputador, até 2017, para aplicações de meteorologia, climatologia, desastres naturais, observação da terra e ciência do sistema terrestre
	9	15) Expandir a cobertura de instrumentação de solo e/ou embarcados em plataformas espaciais, e a capacidade de processamento de dados do Embrace/INPE
	10	16) Desenvolver modelos de sistema terrestre para construção e análise de cenários de mudanças climáticas até 2019
	11 e 13	17) Implantar um sistema de gestão da informação gerencial, científica e tecnológica até 2019
	12	18) Recompôr o quadro de recursos humanos em resposta ao Acórdão 43/2013-TCU

LEGENDA

	Desenvolvimento, infraestrutura de integração e controle de satélites
	Pesquisa, desenvolvimento tecnológico e aplicações
	Pós-Graduação
	Gestão

1.2 Estrutura do Relatório

Este documento apresenta o relatório anual do TCG do ano de 2020 e está organizado em quatro partes.

Na primeira parte, a *Introdução*, o INPE é apresentado como uma organização de pesquisa e desenvolvimento na área espacial e de meio ambiente, assim como seus objetivos estratégicos e específicos. Em seguida, os *Principais Resultados Obtidos* pelo Instituto ao longo de 2020 são relatados na segunda parte do documento, destacando as realizações sob cenário global adverso em função da pandemia do coronavírus. Na terceira parte, os *Objetivos Específicos*, alinhados ao Plano Diretor do INPE 2016-06/2021, são apresentados detalhadamente com suas respectivas performances. Por fim, na quarta parte, *Indicadores de Desempenho*, a produção científica, tecnológica e de gestão do Instituto são apresentados com comentários e justificativas.

2. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

Esta seção apresenta os principais resultados obtidos pelo INPE no ano de 2020 sob um cenário de incertezas e trabalho remoto. Foi um ano marcado pelo desafio no qual os servidores(as), alunos(as), bolsistas, e outros membros-colaboradores(as) da comunidade do INPE tiveram que se adaptar a novos processos e meios de trabalho.

2.1 Contexto

No primeiro semestre de 2020, a Direção do INPE adotou a medida de trabalho remoto no âmbito do Instituto, em acordo com a legislação² referente ao assunto, como proteção para o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (COVID-19). A modalidade de trabalho remoto estava em vigor em 31 de dezembro de 2020 e deve perdurar, no mínimo, até o dia 30 de abril de 2021, segundo a Portaria nº 4.506, de 25 de fevereiro de 2021, do MCTI.

Embora em condições atípicas de trabalho, o INPE conseguiu perseverar em seus propósitos e cumprir sua missão, disponibilizando para a sociedade produtos e serviços de caráter técnico-científico e educacional únicos. Como exemplos, mas não limitado a estes, pode-se citar o desenvolvimento de satélites; o monitoramento por satélite do desmatamento e das queimadas nos biomas brasileiros; provimento de infraestrutura laboratorial, de integração e testes, de recepção, processamento e armazenamento de dados e de controle de satélites; ou ainda, a previsão do tempo e do clima no País.

O segundo semestre de 2020 foi marcado pelo início da gestão do novo Diretor do INPE, Dr. Clézio Marcos de Nardin, em outubro.

Apesar do pouco tempo de mandato e das condições adversas devido à pandemia, a Direção promoveu ações internas importantes como a implementação da nova estrutura organizacional do INPE, assim como iniciou o processo de planejamento estratégico, de onde derivará o novo PD, e o mapeamento de processos do Instituto. Além disso, com o objetivo de firmar e atualizar parcerias estratégicas, a Direção tem envidado esforços no

² Art. 6º-A da Instrução Normativa nº 21, de 16 de março de 2020, da Secretaria de Gestão e Desempenho de Pessoal - SGP, do Ministério da Economia – ME; e o item 3 do Memorando Circular nº 179/2020/SEI-MCTIC, de 17 de março de 2020, do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC

estabelecimento de relações com importantes instituições científicas e tecnológicas nacionais e internacionais.

Entretanto, o quadro de recursos humanos, servidores altamente especializados, seguiu a tendência de queda superior a 35% nos últimos dez anos, como mostra a Figura 1. O impacto desta situação na memória, nas atividades, nas competências e no retorno do INPE à sociedade é significativamente negativo. O apoio atual de um considerável número de colaboradores bolsistas é bem-vindo, no sentido de treinamento de pessoal e suporte às atividades do Instituto, mas pode ser danoso no médio e longo prazos. Isto em virtude da precariedade do vínculo com o INPE e da potencial perda de conhecimento institucional, sem contar o risco de suspensão de atividades por questões orçamentárias. Neste último caso, atividades essenciais como as relacionadas com a operação do satélite Amazonia-1, por exemplo, ficam gravemente ameaçadas.

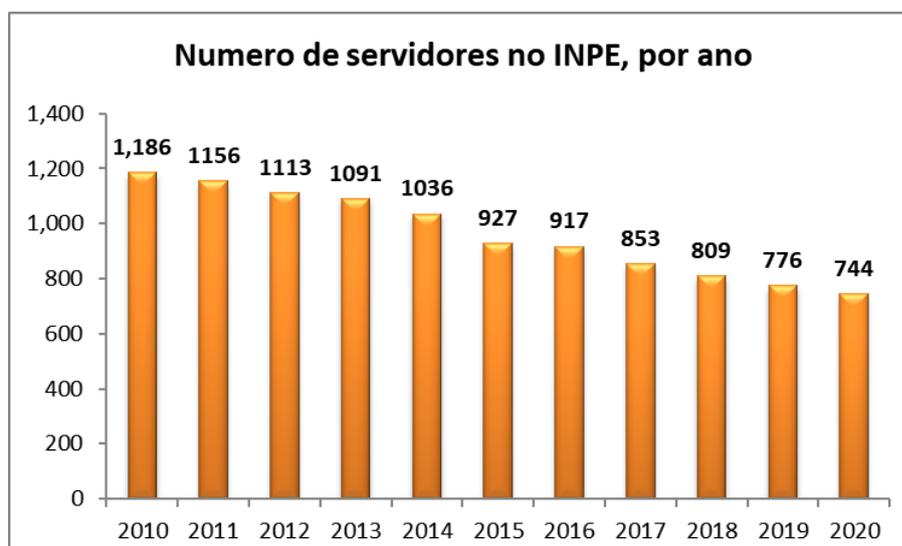


Figura 1. Número de servidores do INPE por ano

A Figura 2 detalha a perda de especialistas experientes pela qual o INPE tem passado nos últimos 10 anos, em especial na carreira de gestão, fazendo com que tecnologistas e pesquisadores assumam tarefas essencialmente gerenciais, muitas vezes em detrimento de atividades com pesquisa e desenvolvimento tecnológico. Além da evidente perda de memória e experiência nas atividades de gestão e aconselhamento em assuntos de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI), apoio à elaboração de políticas e estratégias, e suporte à tomada de decisão.

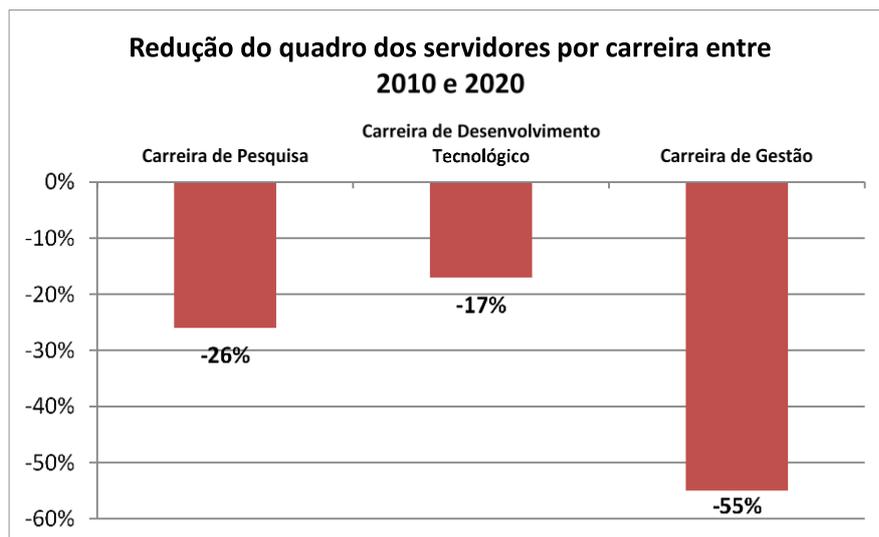


Figura 2. Redução do quadro de servidores por carreira

2.2 Destaques do ano

Sob o contexto descrito na seção anterior, as atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, ensino e gestão do INPE foram executadas no decorrer de 2020 com a maior qualidade possível. Dentre atividades, desde as de rotina adaptadas à nova realidade de enfrentamento da pandemia até as vinculadas a projetos prioritários, são apresentadas a seguir as realizações de destaque do ano.

O ano de 2020 marca a conclusão da integração, teste e envio do satélite Amazonia 1 para o centro de lançamento Satish Dhawan Space Centre (SDSC), em Andhra Pradesh (Índia). Vale mencionar que a complexidade do transporte do satélite de 648 kg para a Índia em dezembro de 2020, que envolveu 52 containers especiais e o fretamento exclusivo de um Boeing 777. O embarque para o centro de lançamento coroa vários anos de dedicação do INPE ao alcançar o domínio do ciclo completo no desenvolvimento de satélites estabilizados em 3 eixos da classe 500 kg. O lançamento exitoso do Amazonia-1 ocorrido na madrugada de 28 de fevereiro de 2021 colocou em órbita o primeiro satélite de sensoriamento remoto, dessa classe, totalmente projetado, integrado e testado pelo Brasil. Suas operações são plena responsabilidade do INPE (Figura 3).

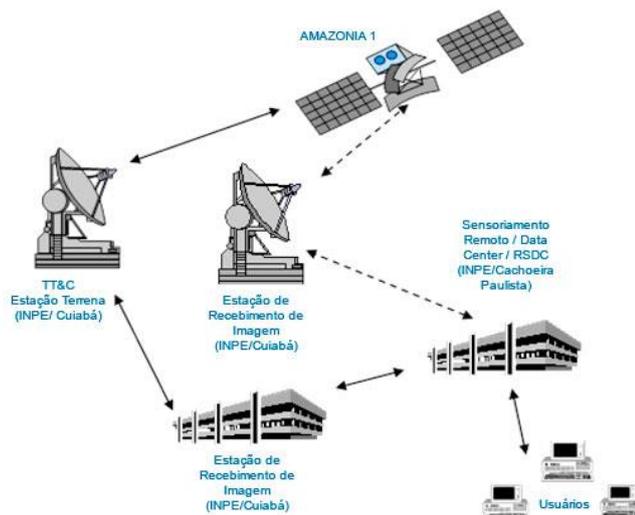


Figura 3. Caminho dos dados gerados pelo Amazonia 1 até o usuário final. Fonte: <http://www.inpe.br/amazonia1/amazonia.php>

O satélite Amazonia 1 é o primeiro integrante da Missão Amazonia, composta por três satélites de sensoriamento remoto, cujo objetivo principal é fornecer dados (imagens) para observar e monitorar o desmatamento na Região Amazônica, donde deriva seu nome. A Missão também vai monitorar a diversificada atividade agrícola em todo o território brasileiro, buscando atuar em sinergia com os programas ambientais existentes.

O projeto do Amazonia 1 é formado por dois módulos independentes: o de serviço (Plataforma Multimissão – PMM) e o de carga útil (imageadores). A PMM é uma plataforma de serviço genérica para satélites em órbita baixa (600 a 1200 km de altitude) e será validada em voo pelo Amazonia-1 em sua órbita polar a 752 km. A observação da Terra será provida por um imageador óptico de visada larga (três bandas no espectro visível e uma banda no infravermelho próximo) e 60 metros de resolução.

Os ganhos tecnológicos para o Brasil decorrentes do Amazonia 1 são inúmeros, destacando a capacitação de pessoal nos setores público e privado, consolidação de conhecimentos e aquisição de experiência no planejamento, desenvolvimento, execução e operação de projetos de satélite de maior complexidade. As imagens geradas pela câmera WFI (Wide Field Imager), uma inovação da indústria espacial brasileira, são adequadas para as mais diversas aplicações, de monitoramento de queimadas e desmatamentos à observação de reservatórios de água e desastres ambientais, por exemplo. O sucesso desta Missão significa para o Brasil ter capacidade e autonomia em um setor altamente complexo da ciência e tecnologia.

Outros satélites merecem destaque em 2020 como o CBERS-04A, sexto satélite da família, cujo comissionamento foi concluído e primeiras imagens recebidas com sucesso. Em relação aos microssatélites, o NanoSatC-Br2, segundo equipamento do convênio entre o INPE e a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), foi finalizado e está com lançamento previsto para março de 2021, via veículo Soyuz, a partir do Cosmódromo de Baikonur, em Tyuratam (Cazaquistão). Em andamento, porém em estágios distintos, estão em desenvolvimento duas plataformas do projeto CONASAT (Constelação de Nanosatélites para Coleta de Dados Ambientais) e o instrumento ELISA (Electrostatic Energy Analyzer) para identificação de parâmetros do plasma ionosféricos a ser medidos pelo satélite EQUARS.

O ano de 2020 marcou também o lançamento do Sistema de Informações e Análises sobre Impactos das Mudanças Climáticas, o AdaptaBrasil MCTI (<https://adaptabrasil.mcti.gov.br/> – Figura 4), instituído pela Portaria MCTI nº 3.896, de 16 de outubro de 2020. MCTI, INPE e RNP (Rede Nacional de Ensino e Pesquisa) constituem o Comitê Gestor da iniciativa criada para ser uma fonte segura e integrada de informações sobre o clima e os impactos da mudança do clima, observados e projetados no Brasil, dando subsídios para ações de adaptação a tomadores de decisão em todos os níveis, pesquisadores, sociedade civil, terceiro setor, e setores público e privado. Numa primeira fase, as informações estão restritas a 1.262 municípios do Semi-Árido, com expectativa de expansão para todo o território nacional no primeiro semestre de 2021. Apesar disso, o grande interesse gerado por diversos setores do País demonstra que a iniciativa é de significativo impacto sócio-político-econômico.

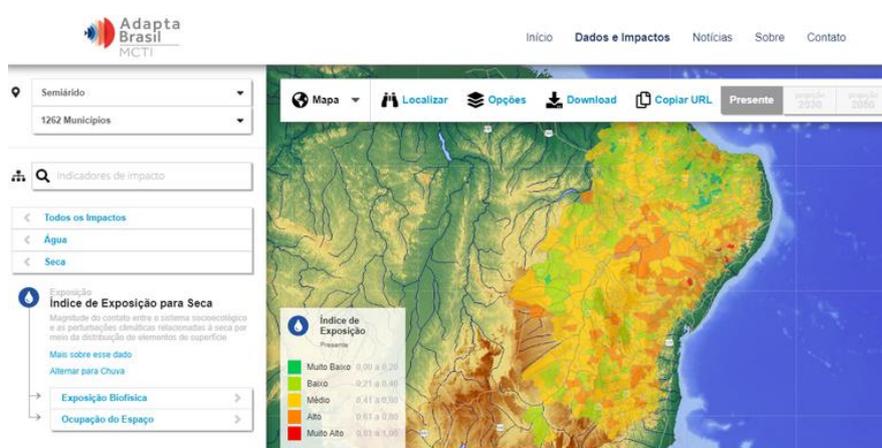


Figura 4. Imagem ilustrativa do portal AdaptaBrasil

O público mais especializado também foi contemplado em 2020 com o lançamento do portal de Projeções Climáticas no Brasil (<http://pclima.inpe.br>), assegurando que o País continue participando e avançando na implementação de diretrizes acordadas no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Este portal é uma plataforma dedicada ao acesso aos resultados dos modelos numéricos climáticos que fazem simulações das mudanças climáticas sobre o território brasileiro projetadas para o curto (2011 - 2040), médio (2041 - 2070) e longo prazo (2071-2100).

A participação do INPE em fóruns internacionais também é um destaque de 2020. O Instituto participa do grupo organizador da *United Nations Open Universe Initiative for Data in Space Science* (Iniciativa das Nações Unidas Universo Aberto de Dados em Ciência Espacial, tradução livre). Esta é uma iniciativa sob os auspícios do Comitê para os Usos Pacíficos do Espaço Exterior (COPUOS) que visa estimular um aumento significativo na disponibilidade e usabilidade de dados de ciências espaciais, permitindo que novos participantes de todo o mundo, especialmente para países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, possam contribuir com descobertas científicas. O INPE também contribuiu na organização do Space for Women Conference (Conferência Espaço para Mulheres, tradução livre), projeto do Escritório das Nações Unidas para Assuntos do Espaço Exterior (UNOOSA), a ser realizado no Brasil em outubro de 2021. Por fim, a vice-presidência do Painel Internacional para Clima Espacial (PSW) do Comitê para Pesquisas Espaciais (COSPAR) eleita para o mandato de 2020 – 2024 será ocupada por um representante do INPE.

Individualmente, cinco pesquisadores do INPE, dentre 600 brasileiros, apareceram na lista dos 100.000 melhores (mais citados) cientistas em todos os campos do conhecimento de acordo com o extenso trabalho bibliométrico liderado por John P. A. Ioannidis do Departamento de Medicina da Universidade de Stanford (EUA) e publicado no periódico *PLOS Biology*³ em 2020. A base de dados utilizada é a Scopus. Dentre os pesquisadores do Instituto, está uma pesquisadora da área de Ciências da Terra; outros três do campo de Ciências Espaciais também são docentes da pós-graduação nos cursos de Geofísica Espacial e Engenharia e Tecnologias Espaciais; e o quinto representante, falecido

³ Ioannidis JPA, Boyack KW, Baas J (2020) Updated science-wide author databases of standardized citation indicators. *PLoS Biol* 18(10): e3000918. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000918>

em maio de 2017, publicou mais de 300 artigos científicos em periódicos especializados em mais de 50 anos de exitosa carreira.

As medidas preventivas associadas à pandemia não impediram o INPE de manter suas conhecidas atividades junto à sociedade, especialmente os destinados a um público não especializado, principalmente local ou regional, mas não restrito a eles. Às milhares de visualizações alcançadas nos minicursos, oficinas e debates de divulgação científica promovidas pelo MCTI, o INPE também brindou a sociedade com um novo programa de difusão e divulgação do conhecimento, o Programa Ciência Transformando Vidas. Lançado no segundo semestre de 2020, o Programa apresentou semanalmente ao vivo no canal do INPE no YouTube ([youtube.com/inpemct](https://www.youtube.com/inpemct)) conversas esclarecedoras sobre temas de ciência e tecnologia aeroespaciais de interesse do público jovem. Dentre os convidados, destacam-se nomes célebres como Marcelo Gleiser e Mário Cortella.

Evidentemente, o INPE não poderia deixar de contribuir para o enfrentamento do cenário da pandemia por meio da participação do Laboratório de Integração e Testes, junto às empresas desenvolvedoras, na qualificação de respiradores automáticos usados no tratamento da COVID19.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Nesta terceira parte do Relatório são apresentados os Objetivos Específicos, respectivos comentários e representação gráfica da evolução do desempenho pactuado e da performance alcançada anualmente, de 2016 a 2020.

3.1 Resultados

A Tabela 2 oferece uma visão geral dos Objetivos Específicos e suas características principais, incluindo indicador e unidade de medida, assim como valores pactuados e alcançados.

É importante mencionar que os Objetivos Específicos que deveriam ter sido realizados até 2018 e 2019, a saber, **Objetivos Específicos 1 e 4** (2018) e **Objetivos Específicos 6, 7, 11, 12 e 17** (2019), foram repactuados para atingimento até 2020.

Tabela 2. Quadro geral dos Objetivos Específicos do INPE

	Objetivo Específico	Indicativo/ Indicador	Unidade	Realizado até 2019	Pactuado para 2020	Realizado em 2020	Acumulado até 2020
1	Lançar, em 2018, o satélite Amazonia-1	Satélite operacionalizado	%	93	4	6	99
2	Lançar o satélite Amazonia-1B até 2020	Satélite operacionalizado	%	25	0	0	25
3	Desenvolver o satélite Amazonia-2 até 2022	Satélite operacionalizado	%	5	0	0	5
4	Lançar, em 2018, o satélite CBERS-4A	Satélite operacionalizado	%	95	3	3	98
5	Desenvolver o satélite EQUARS	Satélite operacionalizado	%	14	6	4	18
6	Desenvolver o modelo de engenharia do Subsistema de Controle de Atitude e Órbita (ACDH) até 2019	Modelo desenvolvido	%	13	1	0	13
7	Desenvolver produtos e processos para o setor espacial até 2019	Produtos e processos desenvolvidos	Número ao ano	13	1	4	17

	Objetivo Específico	Indicativo/ Indicador	Unidade	Realizado até 2019	Pactuado para 2020	Realizado em 2020	Acumulado até 2020
8	Expandir a capacidade do LIT para satélites de grande porte	Expansão realizada	%	11	2	2	13
9	Atualizar e adequar a capacidade para rastreo e controle de satélites	Capacidade atualizada	%	100	Objetivo atingido		
10	Desenvolver projetos de instrumentação científica em plataformas espaciais e no solo em ciência espacial	Projetos desenvolvidos	Número de projetos	3	1	0	3
11	Monitorar o desmatamento dos biomas nacionais por satélite até 2019*	Área monitorada, por ano	1000 km ²	8500	8500	6000	-
12	Expandir o monitoramento das áreas queimadas para todo território nacional até 2019*	Área monitorada, por ano	1000 km ²	8500	8500	8500	-

Tabela 2. Quadro geral dos Objetivos Específicos do INPE (continuação)

	Objetivo Específico	Indicativo/ Indicador	Unidade	Realizado até 2019	Pactuado para 2020	Realizado em 2020	Acumulado até 2020
13	Desenvolver um sistema integrado de modelagem global da atmosfera, oceano, superfície continental, aerossóis e química para previsão de eventos extremos	Sistema desenvolvido	%	70	10	20	90
14	Aquisição de um supercomputador, até 2017, para aplicações de meteorologia, climatologia, desastres naturais, observação da Terra e ciência do sistema terrestre	Supercomputador adquirido	Unidade	0	0	0	0
15	Expandir a cobertura de instrumentação de solo e/ou embarcados em plataformas espaciais, e a capacidade de processamento de dados do EMBraCE/INPE	Capacidade expandida	%	20	3	3	23

Tabela 2. Quadro geral dos Objetivos Específicos do INPE (continuação)

	Objetivo Específico	Indicativo/ Indicador	Unidade	Realizado até 2019	Pactuado para 2020	Realizado em 2020	Acumulado até 2020
16	Desenvolver modelos do sistema terrestre para construção e análise de cenários de mudanças climáticas até 2019	Modelo desenvolvido	%	100	Objetivo atingido		
17	Implantar um sistema de gestão da informação gerencial, científica e tecnológica até 2019	Sistema implantado	%	90	10	5	95
18	Recompor o quadro de recursos humanos em resposta ao Acórdão 43/2013 - TCU	Quadro recomposto	%	0	0	0	0
19	Desenvolver dois sistemas de computação de geoinformática e sensoriamento remoto para processamento e análise de dados geoespaciais	Software desenvolvido	%	100	Objetivo atingido		

Tabela 2. Quadro geral dos Objetivos Específicos do INPE (continuação)

	Objetivo Específico	Indicativo/ Indicador	Unidade	Realizado até 2019	Pactuado para 2020	Realizado em 2020	Acumulado até 2020
20	Expandir a infraestrutura e a capacidade de recepção, armazenamento, processamento e disseminação de dados	Expansão realizada	%	100			Objetivo atingido

Tabela 2. Quadro geral dos Objetivos Específicos do INPE (continuação)

Observação:

* Não cumulativo

3.2 Comentários

O desempenho no ano de 2020 de cada um dos Objetivos Específicos pactuados é comentado a seguir.

3.2.1 Objetivo Específico 1

“Lançar, em 2018, o satélite Amazonia-1”

As limitações advindas da pandemia do coronavírus causaram impacto significativo nas atividades programadas para 2020 do projeto Amazonia-1. No entanto, a equipe responsável conseguiu superar a maior parte dos problemas surgidos e executou, sob esse cenário adverso, os testes de vibração acústica e de termovácuo. Vale exemplificar os esforços, relatando que o teste de termovácuo teve duração de 20 dias ininterruptos e envolveu cerca de 100 pessoas, entre tecnologistas e técnicos especializados, para a sua realização. Este é um teste, por natureza, de altíssima complexidade e o cenário de pandemia o tornou ainda mais complexo. Foi necessário um rigoroso planejamento, que incluiu a realização periódica de testes RT-PCR para diagnóstico da COVID-19 nos membros da equipe, observando as medidas de proteção e segurança recomendadas e garantindo a saúde de todos durante os trabalhos. Além disso, a equipe preparou e enviou o satélite para o centro de lançamento na Índia, onde ela continuará seus trabalhos sob estrito cronograma e medidas sanitárias. O embarque de todo o equipamento ocorreu em dia 22 de dezembro de 2020. Apesar do alto risco à segurança e saúde da equipe, a operação de transporte do satélite e o envio de pessoal para a Índia ainda em 2020 foi fundamental para que o cronograma do lançamento, contratado para fevereiro de 2021, fosse assegurado. Em 28 de fevereiro de 2021, o Amazonia-1 foi lançado com sucesso.

A Figura 5 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 1.

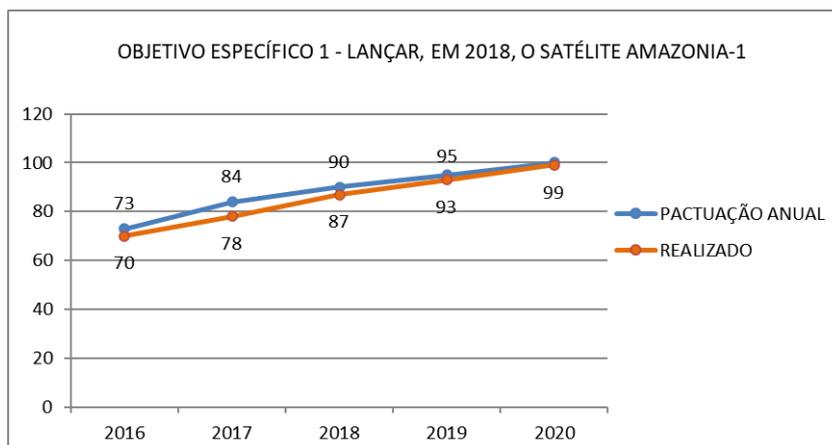


Figura 5. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 1

3.2.2 Objetivo Específico 2

“Lançar o satélite Amazonia-1B até 2020”

O projeto do satélite Amazonia-1B não teve alocação de recursos orçamentários em 2020, impedindo o avanço / continuidade do cronograma planejado para o ano. No entanto, por utilizar a mesma plataforma de serviço (PMM) que o satélite Amazonia-1, o Amazonia-1B se beneficia da validação dessa plataforma com o lançamento do primeiro satélite da Missão Amazonia.

A Figura 6 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 2.

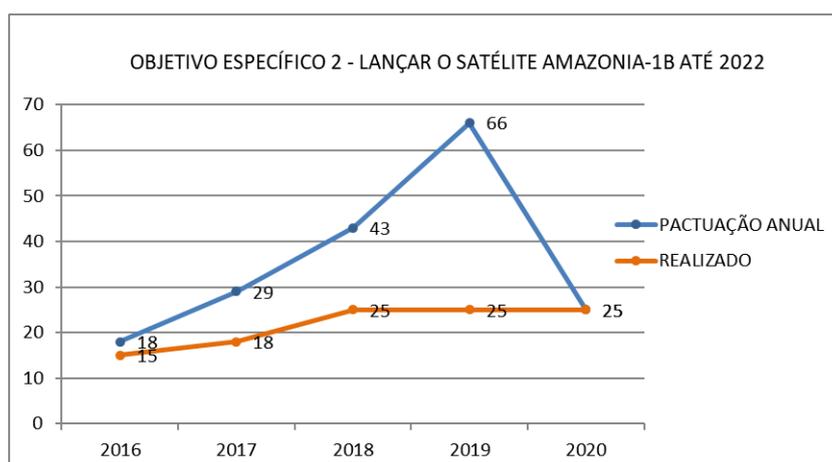


Figura 6. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 2

3.2.3 Objetivo Específico 3

“Desenvolver o satélite Amazonia-2 até 2022”

O projeto do satélite Amazonia-2 não teve alocação de recursos orçamentários em 2020, impedindo o avanço / continuidade do cronograma planejado para o ano.

A Figura 7 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 3.

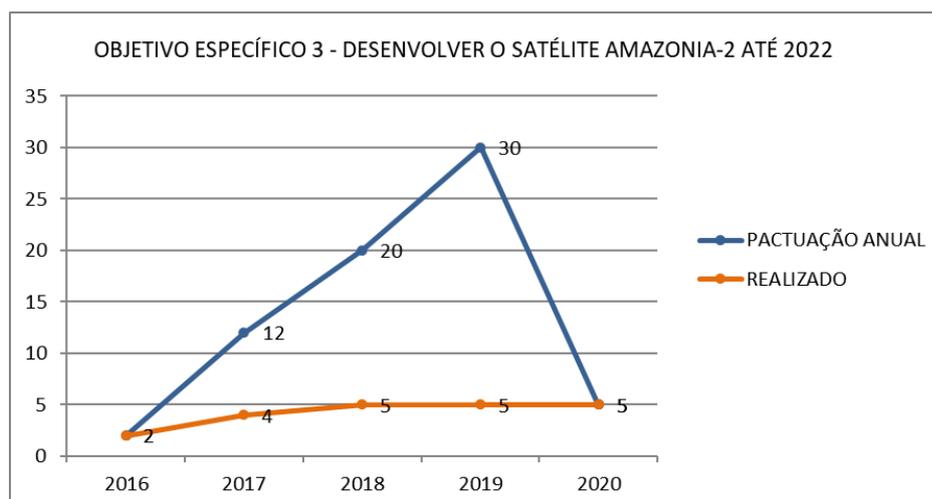


Figura 7. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 3

3.2.4 Objetivo Específico 4

“Lançar, em 2018, o satélite CBERS-4A”

A finalidade deste objetivo é o desenvolvimento, fabricação, teste, lançamento e operação em órbita do satélite de sensoriamento remoto da segunda geração da série CBERS. Este satélite, realizado em cooperação com a República Popular da China, visa ampliar a capacidade do Brasil em monitorar seus recursos naturais e meio ambiente. O desempenho acumulado até 2020 atingiu 98% do esperado. As atividades previstas sofreram alguns atrasos devido ao COVID-19. Mesmo assim, o comissionamento do satélite foi concluído com sucesso, assim como a Revisão de Prontidão Operacional – ORR (Operational Readness Review). O CBERS-4A foi finalmente entregue para operação de rotina. A avaliação funcional do satélite tem sido realizada de forma contínua e os resultados indicam que o satélite está operando de acordo com o esperado.

Ademais, o retorno dos materiais e equipamentos da China para o Brasil foi finalizado. A localização para a construção do galpão para o armazenamento de materiais do CBERS foi revisada e realizada a contratação do Projeto Executivo.

É preciso lembrar que a operação de um satélite é uma atividade contínua e que requer atualizações em hardware e software ao longo de sua vida útil que, no caso do CBERS-4A, está estimada em 4 anos. Assim, situações como a aquisição do software DEIMOS para cálculo da órbita e modernização da operação do satélite pelo Centro de Rastreo e Controle do INPE seria um evento rotineiro. Contudo, ele não pode ser adquirido em 2020 por conta da não aprovação de sua compra na análise jurídica.

Apesar de ter efetuado o pagamento da última parcela do contrato com a CAST (China Academy of Space Technology), o INPE ainda detém uma dívida de 3 milhões de dólares relativa à última parcela do serviço de lançamento do CBERS-4A, vencida em janeiro de 2020, porém sem previsão na LOA 2020.

A Figura 8 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 4.

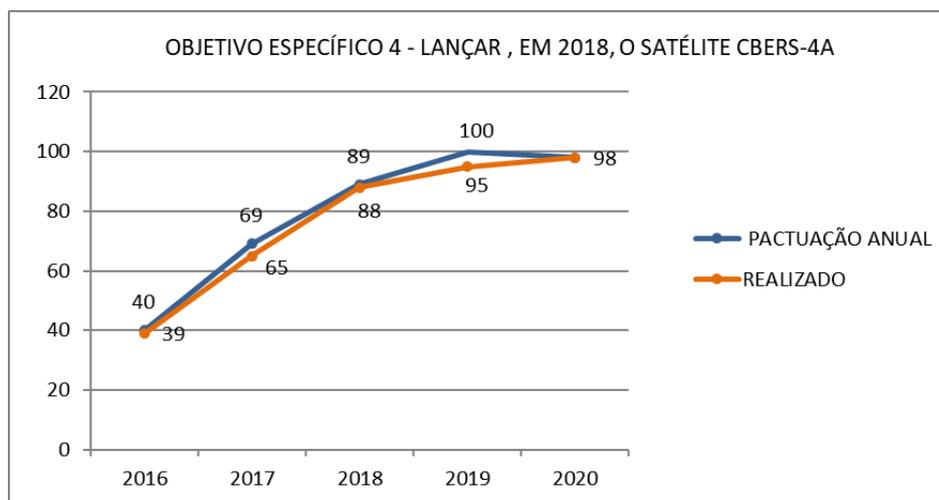


Figura 8. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 4

3.2.5 Objetivo Específico 5

“Desenvolver o satélite EQUARS”

As atividades relacionadas à fase B1 do projeto EQUARS avançaram, em conformidade com o ciclo de vida do satélite, porém o avanço não foi suficiente para alcançar o marco de revisão de sistema (SRR - System Requirement Review), originalmente

previsto para 2020. Esta revisão demarca o final da fase B1 e foi postergada para o ano de 2021.

Em 2020, a equipe do EQUARS realizou a Revisão de Projeto Preliminar (PDR) do instrumento ELISA, recomendando que as atividades de concepção do plano de verificação para o instrumento sejam parte do escopo de uma contratação industrial. Assim, a empresa contratada poderá analisar e emitir parecer sobre a aplicabilidade dos requisitos, da concepção do plano de verificação e da execução das atividades de manufatura do equipamento. Ainda no final de 2020, o INPE celebrou um convênio com a FUNCATE (Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais) para o apoio administrativo e financeiro às contratações industriais previstas no projeto EQUARS. A expectativa é de que o convênio propicie um dinamismo maior para a efetivação das demandas relacionadas ao projeto.

Já a matriz de responsabilidades do projeto, encontra-se em um estágio de relativa indefinição e sofreu significativo impacto com o processo de reestruturação organizacional do INPE. Neste sentido, o modelo de governança do projeto ficou inadequado, contribuindo para a lentidão deste, como por exemplo, decisões que extrapolam a autoridade técnica do gerente quanto à definição de soluções a serem adotadas ao longo do ciclo de vida do projeto EQUARS.

A Figura 9 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 5.

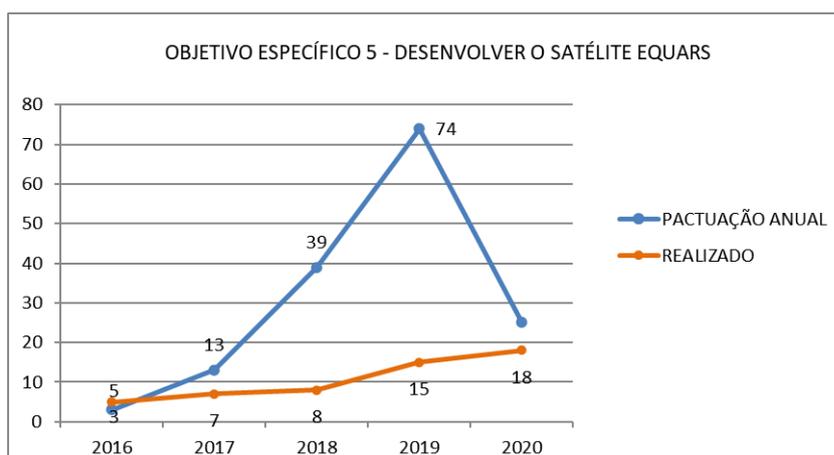


Figura 9. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 5

3.2.6 Objetivo Específico 6

“Desenvolver o modelo de engenharia do Subsistema de Controle de Atitude e Órbita (ACDH) até 2019”

O projeto do modelo de engenharia do ACDH não teve alocação de recursos orçamentários em 2020, impedindo o avanço / continuidade do cronograma planejado para o ano. De qualquer forma, houve um significativo ganho de conhecimento sobre o assunto com a transferência de tecnologia em função da aquisição e dos trabalhos realizados com o primeiro sistema de controle do satélite Amazonia-1. O aprendizado adquirido sobre esse sistema representa um passo relevante no processo rumo à autonomia completa da Plataforma Multimissão, da qual o ACDH faz parte.

A Figura 10 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 6.

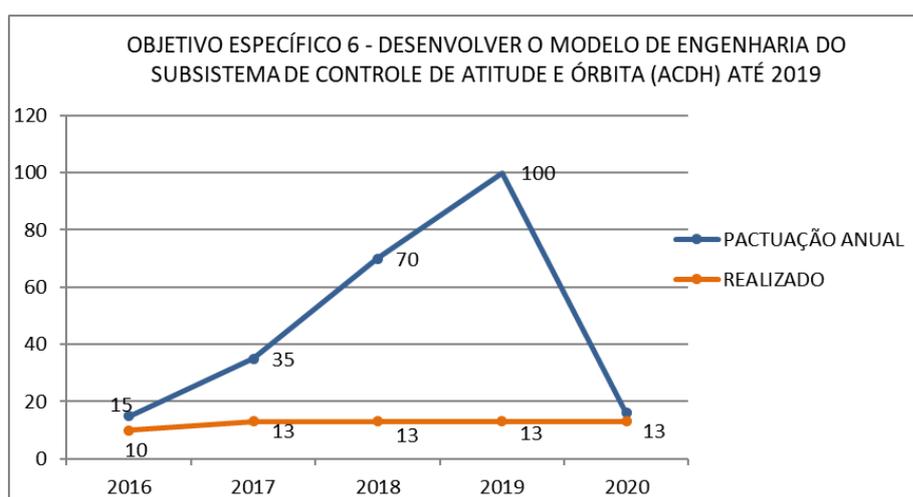


Figura 10. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 6

3.2.7 Objetivo Específico 7

“Desenvolver produtos e processos para o setor espacial até 2019”

Os desenvolvimentos tecnológicos produzidos buscaram prover soluções tecnológicas e o domínio de tecnologias de interesse para a área de engenharia de satélites e do meio ambiente, plasma, propulsão e combustão, novos materiais, dentre outros. Mesmo sob o cenário de pandemia, a expectativa para 2020 foi superada e os seguintes produtos e processos foram desenvolvidos:

- Produção e caracterização de materiais absorvedores de radiação eletromagnética nas bandas X, Ku, K e Ka, com possível aplicação em sistemas de RF (Radio Frequency) de satélites.
- Processo de crescimento de nanotubos de carbono aderente sobre fibras de carbono, sem que estas percam suas propriedades de resistência à tração, obtendo aumento de até 30% da resistência ao cisalhamento interlaminar de compósitos estruturais. Este processo tem possível aplicação em materiais de fuselagem na indústria aeronáutica e no setor espacial.
- Obtenção de tecidos de fibra de carbono de alta capacitância específica a partir da pirólise de viscosa e sua aplicação como substrato para a deposição de nanotubos de carbono verticalmente alinhados. Este processo tem por objetivo a introdução de materiais de carbono em baterias e a potencial aplicação em sistemas de armazenamento na indústria aeronáutica e no setor espacial.
- PDR (Preliminary Design Review) do instrumento ELISA da missão EQUARS foi realizado. Vale mencionar que o INPE recebeu uma importante doação da empresa Leverage, através de projeto PAPPE-PIPE da FAPESP/FINEP). Esta constou de peças mecânicas (caixas de alumínio) que irão abrigar os circuitos eletrônicos e as peças de reconfiguração do feixe de elétrons de calibração da missão EQUARS.

A Figura 11 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 7.

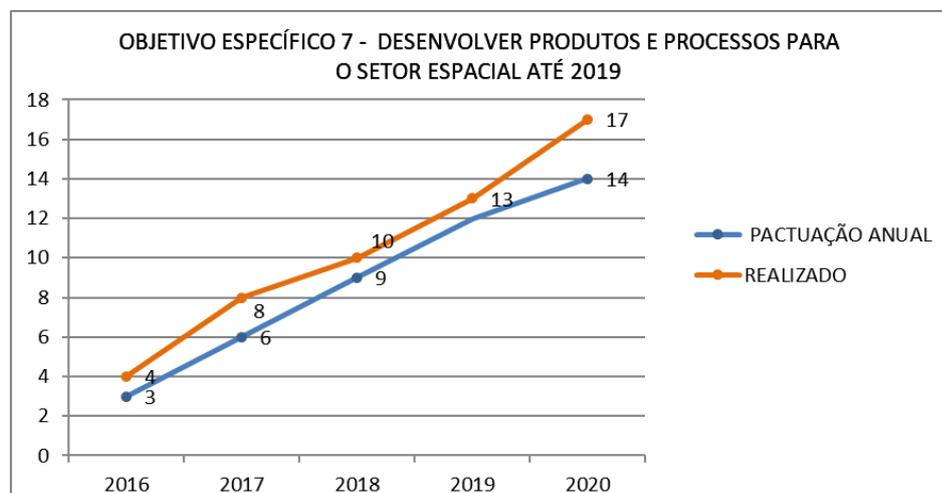


Figura 11. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 7

3.2.8 Objetivo Específico 8

“Expandir a capacidade do LIT para satélites de grande porte”

O projeto de expansão da capacidade do LIT utilizou, até o momento, todos os recursos disponibilizados pelo convênio com a FINEP, que totalizou 45 milhões de reais e encerrou em dezembro de 2020. Este investimento suportou a realização de 13% do projeto completo de expansão. Desta maneira, as atividades do convênio permitiram a elaboração do projeto executivo da expansão do LIT, a obra civil do prédio das câmaras e a implantação parcial das instalações elétricas e hidráulicas. Evidentemente, a continuação do projeto para a execução dos restantes 87% depende da aprovação de aportes solicitados para os próximos anos, porém ainda sem resposta.

A Figura 12 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 8.

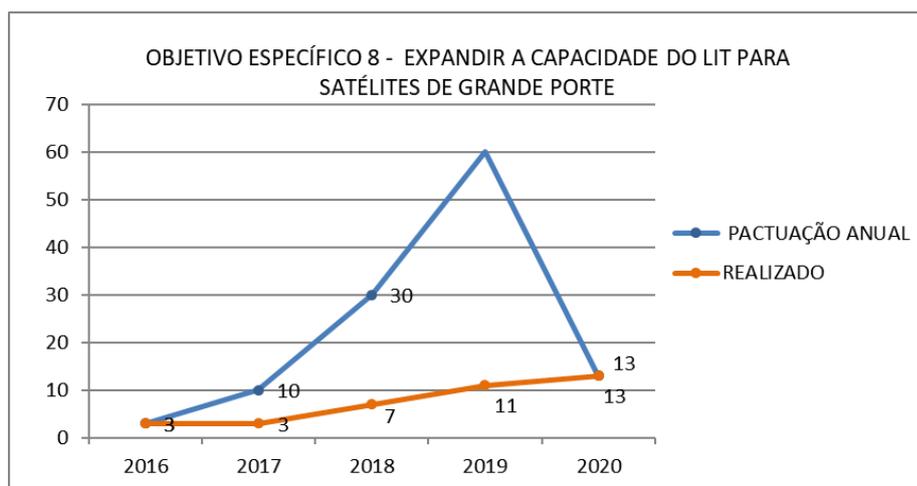


Figura 12. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 8

3.2.9 Objetivo Específico 9

“Atualizar e adequar a capacidade para rastreamento e controle de satélites”

O objetivo foi atingido com sucesso em 2019. De qualquer forma, como o Centro de Rastreamento e Controle do INPE é uma área totalmente operacional, é necessário manter frequentes atualizações e adequações de hardware e software. Assim, o Centro permaneceria com a capacidade adequada para atender as atuais e novas missões espaciais com seus serviços de rastreamento e controle de reconhecida qualidade.

A Figura 13 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 9.

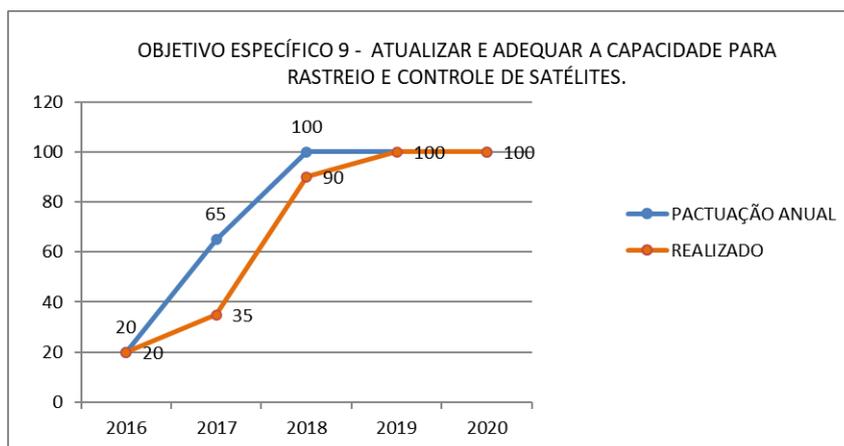


Figura 13. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 9

3.2.10 Objetivo Específico 10

“Desenvolver projetos de instrumentação científica em plataformas espaciais e no solo em ciência espacial”

As restrições a atividades presenciais como medida de prevenção à pandemia de coronavírus teve impacto significativo neste objetivo, impedindo que um novo projeto fosse desenvolvido, assim como os demais tivessem continuidade. O motivo fundamental é a necessidade da presença de indivíduos ou equipes para trabalhos de montagem, integração, usinagem, dentre outros, o que foi prejudicado pela pandemia. Vale mencionar que o INPE ainda está se adaptando a sua recente reestruturação organizacional, o que colocou novos desafios à realização de algumas tarefas gerenciais e administrativas associadas a seus projetos.

Importante observar que, no documento de pactuação do TCG, os valores apresentados para este Objetivo estão incorretos com relação à quantidade: o correto seria 3(três) projetos desenvolvidos até 2019 e não 13 (treze). Logo, o valor acumulado até 2020 deveria alcançar 4 (quatro) e não 14 (catorze), caso o realizado em 2020 tivesse atingido a meta pactuada de 1 (um) projeto desenvolvido.

A Figura 14 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 10.

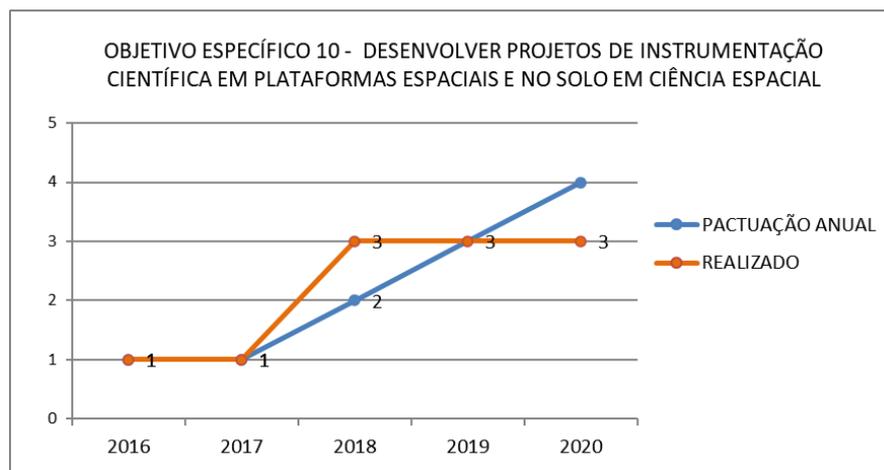


Figura 14. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 10

3.2.11 Objetivo Específico 11

“Monitorar o desmatamento dos biomas nacionais por satélite até 2019”

O monitoramento do desmatamento dos biomas nacionais em 2020 se restringiu à consolidação dos dados estimados para a Amazônia Legal Brasileira, e ao monitoramento diário dos biomas Amazônia e Cerrado. Este trabalho foi entregue à sociedade através da divulgação dos valores mensais do desmatamento para esses dois biomas, ou seja, uma área total monitorada de 6.000 km². Os resultados foram obtidos através dos projetos PRODES (Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal) e DETER (Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real).

Os recursos orçamentários disponibilizados para essa atividade somente atendem o monitoramento do bioma Amazônia. O bioma Cerrado foi monitorado com recursos do Projeto Desenvolvimento de Sistemas de Prevenção de Incêndios Florestais e Monitoramento da Cobertura Vegetal no Cerrado Brasileiro, que faz parte do Plano de Investimento Brasil (BIP), no âmbito do Programa de Investimento Florestal (FIP) administrado pelo Banco Mundial. Quanto ao monitoramento dos demais biomas (Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal), é executado através do Projeto BIOMAS – Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros, com recursos do Fundo Amazônia, administrado pelo Projeto Monitoramento Ambiental dos Biomas Brasileiros do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social). O Projeto BIOMAS sofreu atraso no cronograma das atividades, devido a ajustes em função de demandas do Ministério do Meio Ambiente (MMA), comprometendo o desempenho esperado.

De qualquer forma, é possível informar que mais de 90% das potenciais áreas passíveis de desmatamento no País foram e continuam sendo monitoradas.

A Figura 15 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 11.

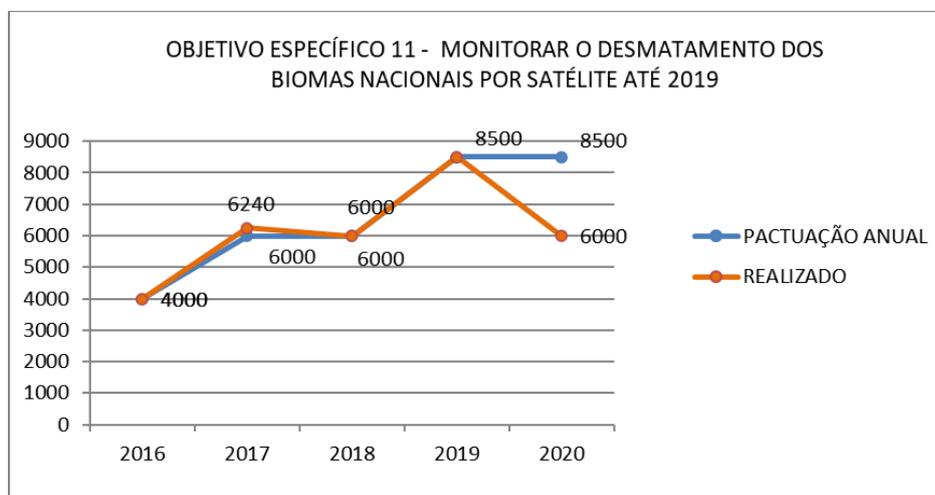


Figura 15. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 11

3.2.12 Objetivo Específico 12

“Expandir o monitoramento das áreas queimadas para todo território nacional até 2019”

O monitoramento de área queimada de todos os seis biomas nacionais, ou seja, para toda extensão de 8,5 milhões de km² do País, foi realizado operacionalmente com imagens de baixa resolução espacial (1 km). Os resultados desenvolvidos em parceria com o Laboratório de Aplicações de Satélites Ambientais (LASA), do Departamento de Meteorologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) podem ser consultados na página eletrônica do INPE em <<http://www.inpe.br/queimadas/aq1km>>. O mapeamento de áreas queimadas com imagens de 30m de resolução espacial ainda se encontra em processo de aprimoramento técnico e uma versão preliminar já está disponível em <<http://www.inpe.br/queimadas/aq30m>>.

A Figura 16 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 12.

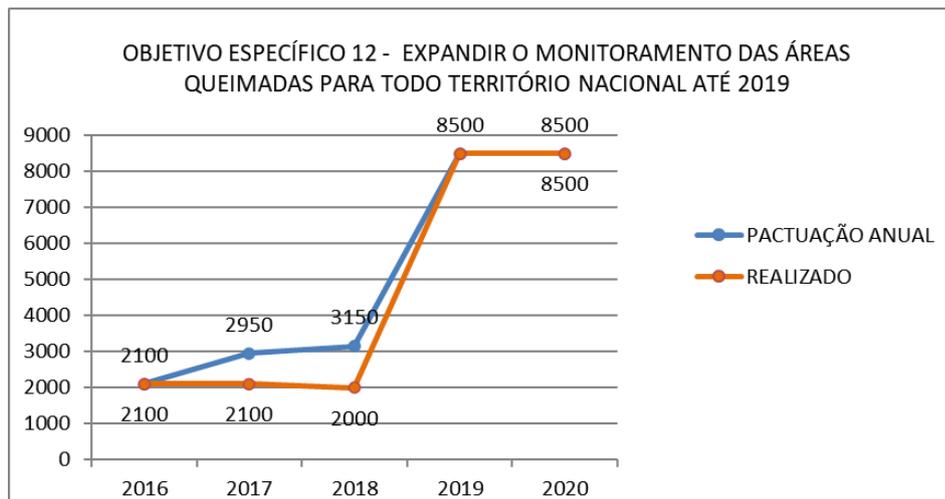


Figura 16. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 12

3.2.13 Objetivo Específico 13

“Desenvolver um sistema integrado de modelagem global da atmosfera, oceano, superfície continental, aerossóis e química para previsão de eventos extremos”

O modelo global atmosférico BAM (Brazilian Atmospheric Model) foi unificado na versão 1.2 no seu uso para previsão por conjunto, para assimilação de dados observacionais, para acoplar ao modelo oceânico MOM6 (Modular Ocean Model – version 6) e formar o modelo BESM (Brazilian Earth System Model). Essa versão e suas aplicações foram migradas para o supercomputador HPE-CRAY XC50. A nova versão do BAM e suas aplicações estão sendo validadas e até o momento têm mostrado um desempenho melhor que a versão anterior. A validação da previsão climática sazonal e subsazonal está em andamento.

Há o planejamento de que uma nova versão aprimorada do modelo BAM, em desenvolvimento, entre em operação em 2021. Uma versão aprimorada do modelo Eta regional, desenvolvido pelo INPE, para geração de projeções de mudanças climáticas também está sendo avaliada e preparada para uso com os novos cenários de emissão dos gases de efeito estufa. Vale ressaltar que os desenvolvimentos e melhorias dos modelos permitem melhorar a previsão, inclusive dos eventos extremos, como chuvas intensas, ondas de calor, secas e ventos intensos.

Apesar dos resultados alcançados estarem superior ao esperado, é importante destacar que houve dificuldades na execução das atividades devido ao distanciamento das equipes causado pela pandemia, lentidão no acesso remoto ao supercomputador, várias

interrupções do supercomputador de pesquisa, migração de modelos para um sistema com características diferentes.

A Figura 17 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 13.

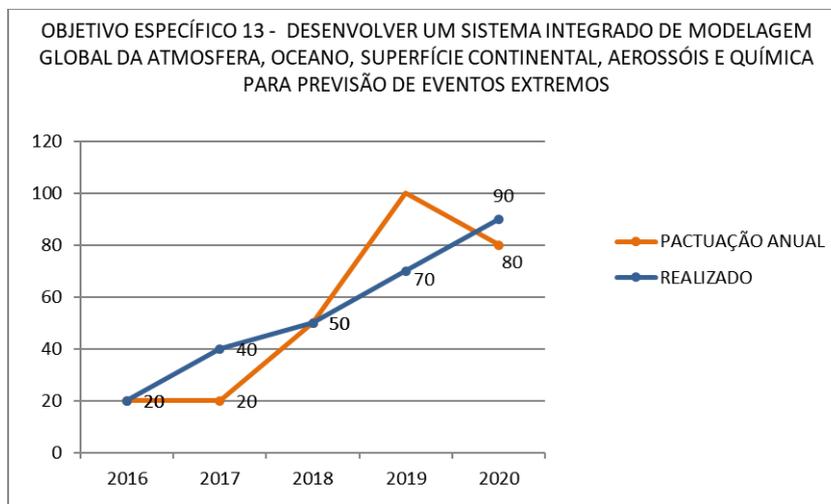


Figura 17. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 13

3.2.14 Objetivo Específico 14

“Aquisição de um supercomputador, até 2017, para aplicações de meteorologia, climatologia, desastres naturais, observação da Terra e ciência do sistema terrestre”

Apesar de ainda ser necessária a aquisição de um novo supercomputador para o INPE, não houve planejamento de compra em 2020 por conta da falta de perspectiva de recursos para tal investimento. Para que o equipamento atual mantivesse o mínimo de qualidade em sua operação foram feitas algumas atualizações. No segundo semestre de 2020, foi realizada a contratação de serviços de manutenção corretiva para o atual supercomputador HPE-CRAY XC50.

A Figura 18 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 14.

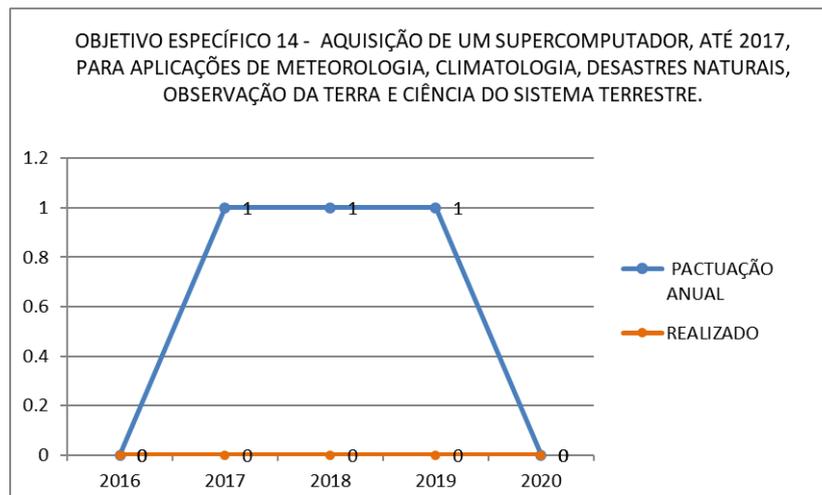


Figura 18. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 14

3.2.15 Objetivo Específico 15

“Expandir a cobertura de instrumentação de solo e/ou embarcados em plataformas espaciais, e a capacidade de processamento de dados do EMBraCE/INPE”

Apesar do recebimento de uma câmera de CCD (Charge-Coupled Device) para um sensor *all-sky* e de um magnetômetro, não foi possível instalá-los devido às restrições de viagens da pandemia do coronavírus. Assim, não houve expansão da cobertura de instrumentação de solo ou embarcada em 2020.

Contudo, houve uma expansão de 3% na capacidade de processamento de dados com a instalação de três novos servidores no parque computacional do EMBraCE. Vale ressaltar que, com esses novos servidores, aumentou em 2% a capacidade de armazenamento de dados do sistema em 2020.

A Figura 19 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 15.

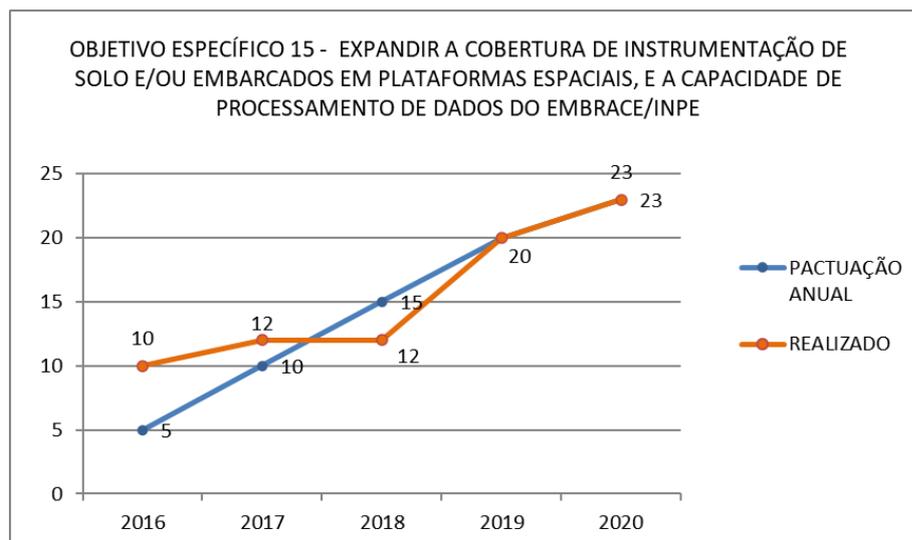


Figura 19. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 15

3.2.16 Objetivo Específico 16

“Desenvolver modelos de sistema terrestre para construção e análise de cenários de mudanças climáticas até 2019”

O objetivo foi atingido com sucesso em 2019. Em 2020, é relevante mencionar a apresentação do Portal AdaptaBrasil; a publicação e envio da 4ª Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC); a ativa participação do INPE na Rede Brasileira de Pesquisas em Mudanças Climáticas Globais (Rede Clima), no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT-MC) e no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). Além da significativa produção científica, também foi desenvolvido o "Gaia em jogo", um Serious Game voltado para a reflexão sobre as ameaças da mudança do clima.

A Figura 20 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 16.

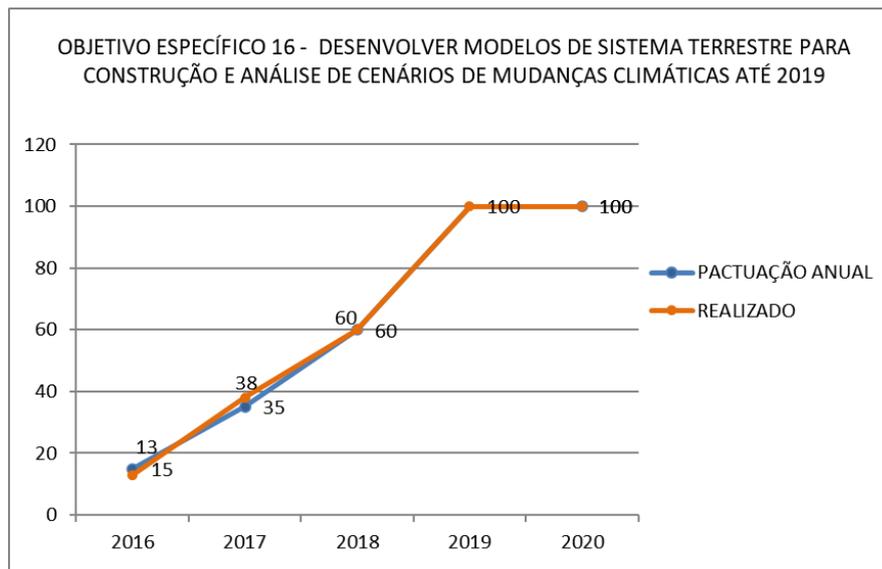


Figura 20. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 16

3.2.17 Objetivo Específico 17

“Implantar um sistema de gestão da informação gerencial, científica e tecnológica até 2019”

O objetivo foi parcialmente atingido, pois não há um sistema único integrado de gestão da informação gerencial, científica e tecnológica.

Com relação a gestão da informação gerencial, os sistemas em operação são: SIPLAN (Sistema de Planejamento e Execução Orçamentária), COMPRAS, CONFAC (Sistema de Controle do Fluxo de Autorização de Compras), PATRIMONIO, DASHBOARD. Estes sistemas operam a partir de uma base de dados institucional (única) para acesso e autenticação. Os sistemas SIGECON (Sistema de Gestão de Contratos), GESTÃO DE PESSOAS e PÓS-GRADUAÇÃO estão em desenvolvimento. Os demais sistemas legados (GARAGEM, CONTROLE DE INSTRUMENTOS NORMATIVOS, dentre outros) vem sendo mantidos e gradativamente ainda terão suas funcionalidades integradas aos sistemas institucionais existentes. Há um trabalho constante de manutenção e atualização de todos os sistemas descritos.

Quanto ao sistema gerencial com base em informações científicas e tecnológicas, o sistema RING (Repositório de Indicadores de Gestão) foi implementado em 2015 com o objetivo de criar ambiente colaborativo (via web) para facilitar a coleta, o armazenamento e a disponibilização de informações que compõem os indicadores de gestão do INPE, e tem sido aperfeiçoado desde então.

Neste período todos os sistemas foram atualizados de forma a suportar a nova estrutura organizacional do INPE, aprovada em setembro de 2020. Os módulos e as funcionalidades destes sistemas foram adequados à nova estrutura e estão em funcionamento, e constituem a suíte principal do sistema pactuado. Este sistema completo vem passando por atualizações de acordo com os processos revisados e de acordo com a nova estrutura do INPE, e este trabalho deve ter continuidade em 2021.

A Figura 21 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 17.

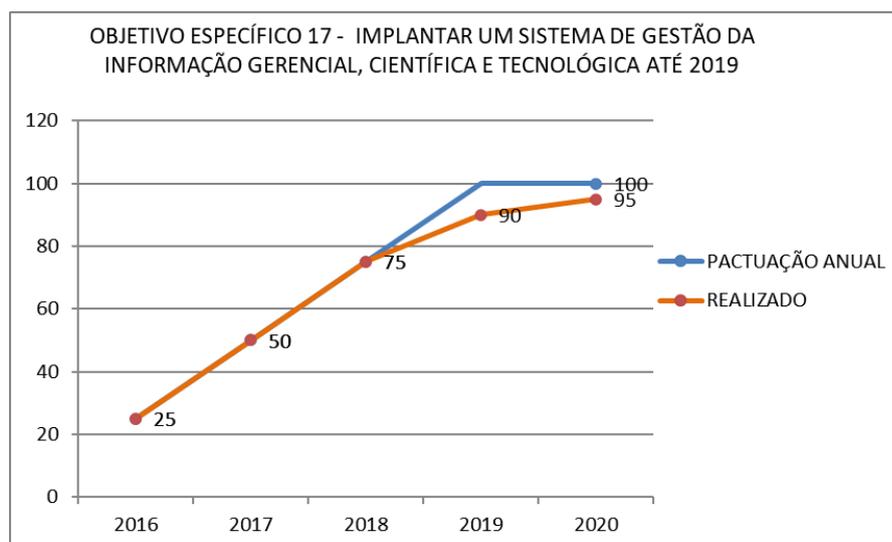


Figura 21. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 17

3.2.18 Objetivo Específico 18

“Recompor o quadro de recursos humanos em resposta ao Acórdão 43/2013-TCU”

O objetivo não foi cumprido. O processo instituído para subsidiar a elaboração de proposta de realização de concurso público para provimento de 327 cargos efetivos das três carreiras de Ciência e Tecnologia para o INPE foi encaminhado em 2018. O quantitativo foi reduzido para 171 novos servidores após análise da Secretaria Executiva do MCTI. Na ocasião, informações complementares solicitadas foram atendidas e incluíam o perfil necessário aos candidatos, descrição dos processos de trabalho a ser desenvolvidos e a justificativa para a realização de concurso público. Entretanto, o Ministério da Economia restituiu o processo ao MCTI, declarando a impossibilidade de autorização de novos concursos públicos em face da atual situação fiscal do País.

Em busca de alternativas, o INPE, em 2019 e 2020 instruiu processos, fundamentados na Portaria nº 193/2018, com o objetivo de movimentar 23 servidores de

outros órgãos para o Instituto. Entretanto, em julho de 2020, com a publicação da Portaria nº 282/2020 que revogou a Portaria nº 193/2018 e definiu novas regras para a movimentação de pessoal, os processos foram devolvidos para adequação à nova legislação.

Além disso, nos últimos dois anos, o INPE conquistou a remoção de 5 servidores no âmbito do MCTI e a redistribuição de 7 servidores de outros Ministérios.

A Figura 22 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 18.

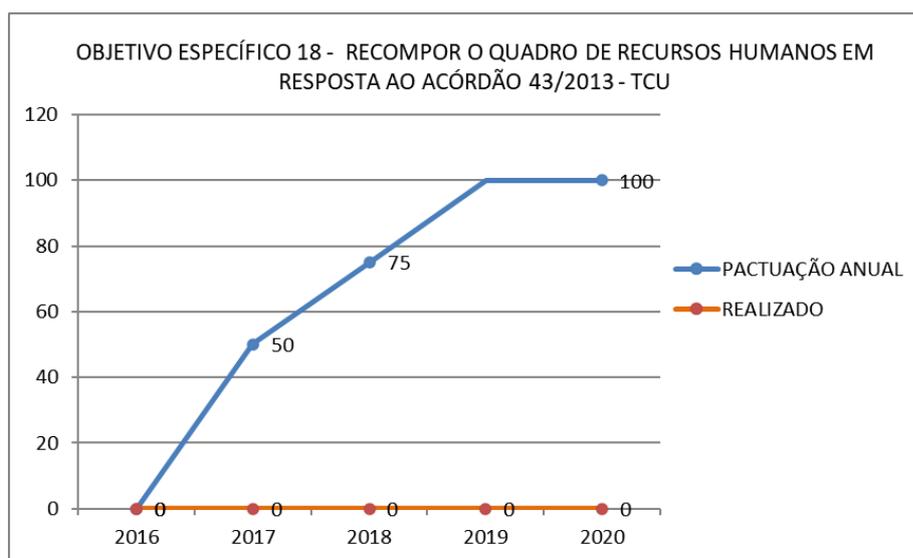


Figura 22. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 18

3.2.19 Objetivo Específico 19

“Desenvolver dois sistemas de computação de geoinformática e sensoriamento remoto para processamento e análise de dados geoespaciais”

O Objetivo foi atingido em 2019. Adicionalmente, no ano de 2020 foram lançadas a versão 5.5.1 da TerraLib, que é uma versão minoritária que corrige erros e apresenta pequenas melhorias. Essa versão pode ser vista em <<http://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php?id=wiki:downloads>>. Também foi produzida a versão 4.1.1 do TerraMA2 com melhorias e correções, e pode ser encontrada em <<http://www.terrama2.dpi.inpe.br/downloads>>. Essas tecnologias são desenvolvidas para os ambientes Windows, Linux e MacOSX. O TerraMA2 foi objeto de uma cooperação com o Ministério Público do Mato Grosso. Foi desenvolvida uma customização para essa plataforma para otimizar as atividades de fiscalização. Esta demanda permitiu o desenvolvimento de uma nova ferramenta de análise, que inclui o cruzamento automático dos dados de propriedades rurais com dados dinâmicos ambientais do INPE (área de

desmatamento e queimadas) para fins de monitoramento das ações do Ministério Público. A situação da pandemia do coronavírus, que levou à necessidade de teletrabalho desde março de 2020, gerou alguma dificuldade de adaptação entre os desenvolvedores e responsáveis em comunicação. Essa dificuldade foi superada com o uso das ferramentas e acessos disponibilizados pelo INPE

A Figura 23 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 19.

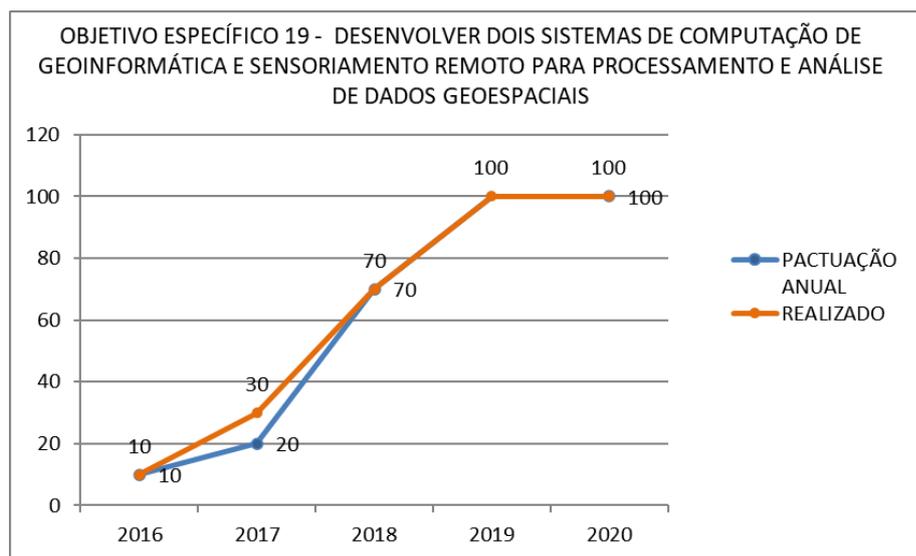


Figura 23. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 19

3.2.20 Objetivo Específico 20

“Expandir a infraestrutura e a capacidade de recepção, armazenamento, processamento e disseminação de dados”

O Objetivo foi atingido em 2019. Não houve aporte de recursos para novas expansões em 2020.

A Figura 24 mostra a evolução anual do desempenho esperado e realizado das atividades do Objetivo Específico 20.

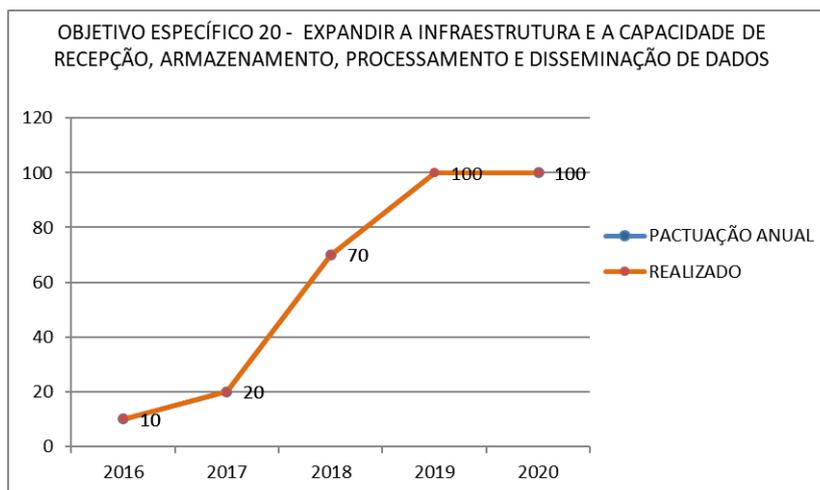


Figura 24. Evolução do desempenho do Objetivo Específico 20

4. INDICADORES DE DESEMPENHO

Esta seção apresenta os resultados de um conjunto de índices relativos à produção científica e tecnológica, relação com a indústria, atividades de divulgação e de gestão que são pactuados com o MCTI.

Em 2020, mesmo sendo um ano atípico em virtude de várias restrições impostas pela pandemia do coronavírus, o INPE alcançou resultados significativos em suas atividades científicas e tecnológicas. Por exemplo, o Instituto alcançou o maior número de publicações em revistas científicas dos últimos 10 anos, apesar da redução do quadro de pesquisadores. Vale ressaltar que, 30% desta produção de elevada qualidade foi realizada pela pós-graduação.

Outro resultado relevante é o número de produtos e serviços nas áreas de monitoramento ambiental de desmatamento, queimadas, clima espacial e, previsão de tempo e clima, disponibilizados para a comunidade de pesquisa nacional e internacional, órgãos públicos, indústria e sociedade em geral. Destaque também para as centenas de serviços tecnológicos que o INPE prestou à indústria brasileira em 2020.

Além disso, o INPE continuou desenvolvendo satélites para o atendimento de demandas do País com a participação da indústria nacional e internacional, destacando-se o satélite Amazonia-1 com previsão de lançamento em fevereiro de 2021. Outro indicador tecnológico com desempenho relevante é o número de pedidos de patentes relacionados ao desenvolvimento de tecnologias espaciais e *softwares* de geoinformação, cujo aumento em 2020 foi significativo.

No que se refere à gestão e execução dos recursos orçamentários e extraorçamentários, o INPE executou quase 100% dos recursos orçamentários recebidos. Os mais de R\$20 milhões extraorçamentários executados foram provenientes de diversas fontes de fomento para a realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

A Tabela 3, a seguir, proporciona uma visão geral dos indicadores pactuados e seus resultados, que serão discutidos e comentados nas seções seguintes do relatório. A coleta e armazenamento dos dados e informações apresentados ocorre através do RING, sistema desenvolvido especificamente para esta finalidade e disponível na Intranet do INPE.

Tabela 3. Indicadores de produção científica, tecnológica e de gestão

ÍNDICES	Unidade	Peso	REALIZADO NOS ANOS ANTERIORES			2020	
			2017	2018	2019	Pactuado	Realizado
1. IPUB – Índice de Publicações*	%	3	0,93	0,87	116,2	75	125,5
2. IGPUB – Índice Geral de Publicações*	%	3	3,32	3,44	110,2	50	72,31
3. ITD – Índice de Teses e Dissertações*	nº	3	156	136	0,9	0,6	0,6
4. PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos	nº/téc	3	0,81	0,72	1,2	0,6	1,20
5. IPIn – Índice de Propriedade Intelectual	nº	2	6	3	9	3	8
6. IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica*	nº/téc	3	4,69	4,65	1024	500	588
7. IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico	nº	2	-	-	1,3	0,8	1,0
8. IPS – Índice de Produtos e Serviços	nº	2	334	470	229	220	250
9. PIN – Índice de Participação da Indústria Nacional	%	2	71	31	19,5	4	6
10. PPCI – Índice de Programas e Projetos de Cooperação Internacional	nº	2	53	58	61	50	62
11. PPCN – Índice de Programa e Projetos de Cooperação Nacional	nº	2	34	36	36	35	51
12. RREO – Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária*	%	2	46	50	20,6	15	11,2

ÍNDICES	Unidade	Peso	REALIZADO NOS ANOS ANTERIORES			2020	
			2017	2018	2019	Pactuado	Realizado
13. IEO – <i>Índice de Execução Orçamentária</i>	%	2	99	97	100	100	99,3
14. ICT – <i>Índice de Investimento em Capacitação e Treinamento*</i>	%	2	0,3	0,26	65	50	45
15. IPCI – <i>Índice de bolsistas PCI**</i>	%	0	-	-	26	21	18
16. IEPCI – <i>Índice de Execução dos recursos PCI**</i>	%	1	-	-	81	96	97

Tabela 3. Índices de produção científica, tecnológica e de gestão (continuação)

Observação:

* Índices sofreram alteração na definição do cálculo (**IPUB, IGPUB, ITD, IDCT, RREO e ICT**).

** Índices criados pelo MCTI em 2020 (**IPCI e IEPCI**) e estimados para linha de base (2019).

4.1 Análise dos Indicadores

O desempenho no ano de 2020 de cada um dos indicadores de produção científica, tecnológica e de gestão é apresentado detalhadamente com sua respectiva definição, fórmula de cálculo, comentários e gráfico de sua série histórica de 2013 a 2020.

4.1.1 IPUB – Índice de Publicações

A Tabela 4 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 4. IPUB – Índice de Publicações

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IPUB = (NPUB / MPUB) * 100$	%	75	126,5
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPUB	Número de publicações, no período, em periódicos com ISSN e indexados nas bases WoS/SCI e Scopus. Obs. 1: Resumos expandidos não são incluídos. Obs. 2: Para o ano de 2020 foram pactuados 300 artigos, o que representaria um valor de 75% para o indicador.	506	
MPUB	Meta de publicações em periódicos, com ISSN, indexados nas bases WoS/SCI e SCOPUS definida para o ano.	400	

Comentário: O número de artigos publicados em 2020 superou a meta estabelecida para o ano que era de 300 artigos. Comparado com os anos anteriores, o resultado foi o maior dos últimos oito anos, superando o ano anterior que foi de 466 artigos publicados, conforme mostra a Figura 25. A pandemia não afetou a produção científica indexada, pelo menos em 2020. Ao contrário, pode-se levantar a hipótese de que as restrições de atividades acadêmicas presenciais, em virtude da necessidade de distanciamento social na pandemia, levaram os pesquisadores a concentrar seus esforços na publicação de artigos em periódicos. Apesar da tendência de redução do número de pesquisadores, o INPE tem mantido ou aumentado a produção científica. O principal fator que tem contribuído para a manutenção da média do NPUB é o número de publicações vinculadas à pós-graduação que representa cerca de 30% da produção do Instituto.

Os critérios de avaliação dos cursos de pós-graduação pela CAPES têm estimulado as publicações indexadas nas bases Web of Science (WoS/SCI) e Scopus.

Evolução do Número de Artigos Indexados (NPCSI)

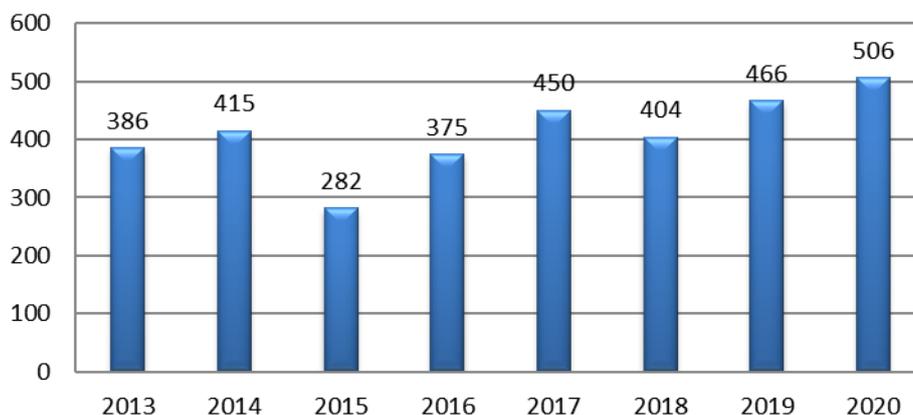


Figura 25. Evolução do número de artigos indexados entre 2013 e 2020

As informações referentes às publicações são coletadas pela Divisão de Informação e Documentação do INPE e podem ser acessadas em <http://urlib.net/rep/8JMKD3MGPCW/43UK65P>.

4.1.2 IGPUB – Índice Geral de Publicações

A Tabela 5 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 5. IGPUB – Índice Geral de Publicações

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IGPUB = (NGPB / MGPB) * 100	%	50	74,54
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NGPB	Número de publicações no período, considerando: • número de artigos publicados em periódico com ISSN indexado no SCI ou em outro banco de dados;	969	

	<ul style="list-style-type: none"> • número de artigos publicados em revista de divulgação científica nacional ou internacional; • número de artigos completos publicados em congresso nacional ou internacional; • número de capítulos de livros. <p>Obs.: Para o ano de 2020 foram pactuados 650 publicações, o que representaria um valor de 50% para o indicador.</p>	
MGPUB	Meta de publicações em periódicos, revistas, congressos nacionais e internacionais e capítulo de livros no período.	1300

Comentário: Por conta das restrições impostas pela pandemia do coronavírus em relação à realização de eventos presenciais, em particular congressos científicos, a meta para este indicador foi ajustada. Mesmo assim, graças aos esforços dos pesquisadores do INPE, o número de publicações foi superior à meta pactuada. Entretanto, é importante ressaltar que este foi o menor resultado dos últimos anos. Os trabalhos publicados em eventos contribuem significativamente no cálculo deste indicador, em especial as publicações do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), adiado para 2022. Cabe destacar ainda que, os cursos de pós-graduação têm contribuído para a manutenção das publicações em geral. A Figura 26 apresenta a evolução do número de publicações gerais nos últimos oito anos.

Evolução do Número Geral de Publicações (NGPB)

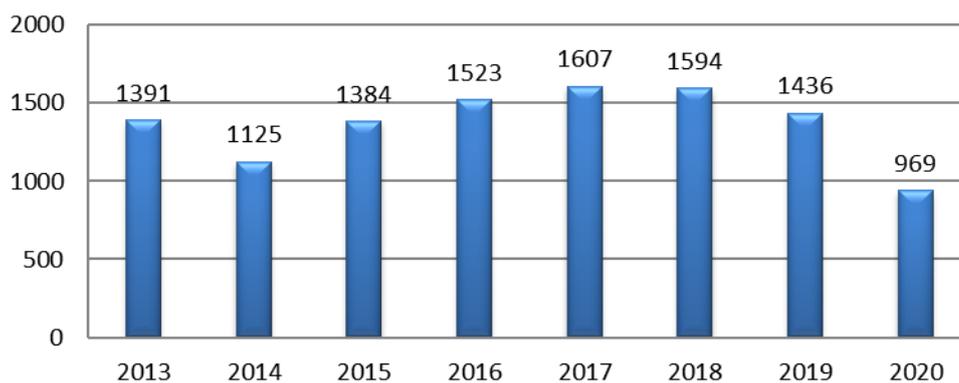


Figura 26. Evolução do número geral de publicações entre 2013 e 2020

As informações referentes às publicações são coletadas pela **Divisão de Informação e Documentação do INPE** e podem ser acessadas em <http://urlib.net/rep/8JMKD3MGPCW/43UK65P>.

4.1.3 ITD – Índice de Teses e Dissertações

A Tabela 6 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 6. ITD – Índice de Teses e Dissertações

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
ITD = NTD / NDP	Número de teses e dissertações por docente permanente	0,6	0,6
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NTD	Número de teses e dissertações finalizadas no período nos cursos de pós-graduação do INPE	98	
NDP	Número de docentes permanentes	164	

Comentário: O índice que mede a produção discente da pós-graduação passou a ter um novo cálculo, desde 2019, medindo a razão entre o número de teses e dissertações e o número de docentes permanentes. A meta do ITD também foi ajustada em função da suspensão de eventos presenciais. O resultado alcançou a meta estabelecida, mas foi o menor número de teses e dissertações dos últimos 10 anos. Assim como foi observado em cursos de pós-graduação ao redor do mundo, as atividades acadêmicas no INPE também sofreram grande impacto com a pandemia, inclusive na saúde mental dos estudantes por conta da pressão dos prazos e dificuldades de execução de pesquisas laboratoriais, causando adiamentos generalizados para a conclusão dos programas. A Figura 27 apresenta a evolução do número de dissertações e teses nos últimos 12 anos.

Número de Teses e Dissertações (NTD)

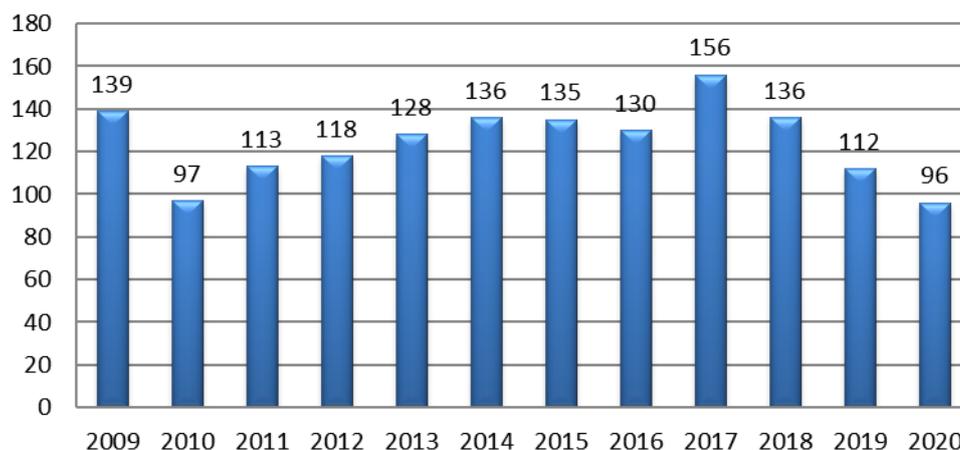


Figura 27. Evolução do número de teses e dissertações

4.1.4 PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos

A Tabela 7 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 7. PcTD – Índice de Processos e Técnicas Desenvolvidos

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$PcTD = NPTD / TNSE_t$	Número de processos e técnicas por técnico	0,6	1,2
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPTD	Número total de processos, protótipos, <i>softwares</i> e técnicas desenvolvidas no ano, medidos pelo número de relatórios finais produzidos.	338	
TNSE _t	Número de técnicos de nível superior vinculados a atividades de desenvolvimento tecnológico (Tecnologistas), com no mínimo doze meses de atuação na UP. Obs.: Exclui-se, neste indicador, o estágio de homologação do processo, protótipo, software ou técnica que, em algumas UPs, se segue à conclusão do trabalho.	282	

Comentário: O resultado no ano está um pouco acima dos últimos seis anos, mas há uma tendência de queda se for observada a série histórica mais longa. Houve uma queda significativa a partir de 2015 e uma recuperação nos últimos dois anos. Até 2015 a área de

Engenharia Espacial respondia por mais de 50% do resultado deste índice. Recentemente, as áreas que mais tem contribuído para o resultado são: o Laboratório de Integração e Testes (LIT) e as divisões ligadas às atividades de previsão do tempo e clima. No caso do LIT, além dos testes e ensaios (termo vácuo, elétricos, validação, etc.) dos satélites CBERS-4A e Amazonia-1, foram realizados procedimentos de ensaios em bloqueadores de sinais de radiocomunicação, em transmissores e transceptores em estações de rádio, entre outros. Na área de Meteorologia, pode-se destacar as atividades de desenvolvimento de modelagem, a realização de processos de atualização dos sistemas de aquisição e armazenamento de dados meteorológicos, e a integração de novos dados de focos de queimadas ao Banco de Dados de Queimadas. Cabe acrescentar ainda que é preciso levar em consideração que o número de tecnologistas tem diminuído ao longo dos anos, o que se reflete no cálculo do índice, conforme a Figura 28 abaixo.

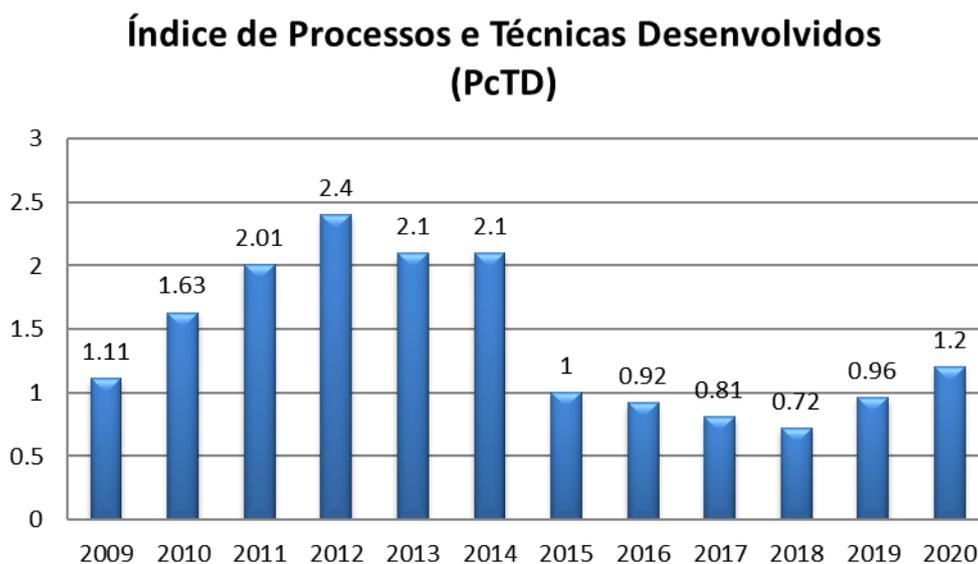


Figura 28. Evolução anual do índice PcTD

4.1.5 IPIIn – Índice de Propriedade Intelectual

A Tabela 8 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 8. IPIIn – Índice de Propriedade Intelectual

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IPIIn = NP	Número de propriedades intelectual	3	8
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
NP	Número de pedidos de privilégio de patente, protótipos, <i>softwares</i> , modelos de utilidade e direitos autorais, protocolados no País e no exterior.	8	

Comentário: O resultado para 2020 está muito acima do esperado para este ano, quando foram realizados oito pedidos de patente. Desde 2016, o INPE tem registrado os *softwares* desenvolvidos no Instituto, com o apoio do Núcleo de Inovação Tecnológica. Em 2020, predominaram os pedidos de registros relacionados ao desenvolvimento de tecnologias para satélites, tais como: *Forplan Satellite Simulator*, *Environmental Data Collector – EDC Firmware*, *Environmental Data Collector – EDC Core*, *Environmental Data Collector – EDC Model*, e o Simulador Solar Modular Multiespectral. A Figura 29 apresenta a série histórica do índice IPIIn. O aumento do índice nos últimos anos está relacionado tanto a registros de atualizações de *softwares* de geoinformação desenvolvidos no Instituto, quanto ao desenvolvimento de tecnologias para satélites.

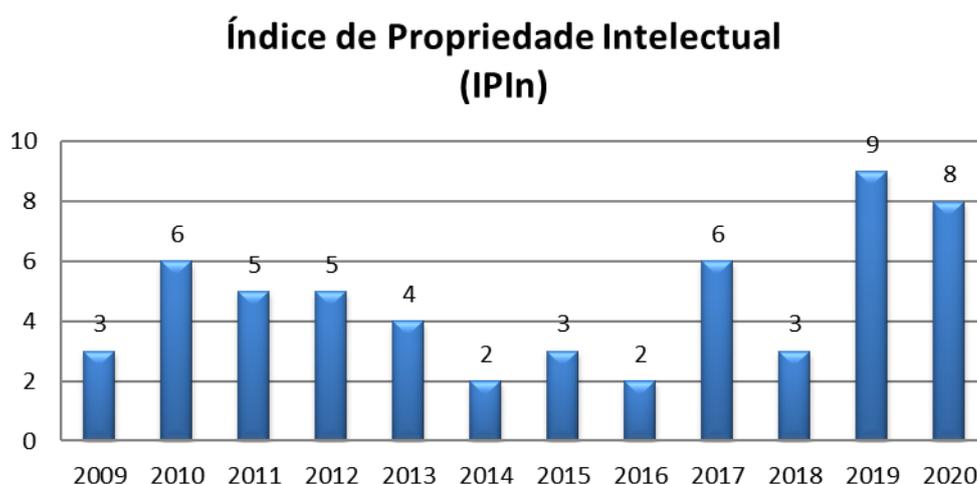


Figura 29. Evolução anual do índice IPIIn

4.1.6 IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica

A Tabela 9 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 9. IDCT – Índice de Divulgação Científica e Tecnológica

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IDCT = \sum (MD)	Número das atividades diretamente destinadas à divulgação	500	588
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.	588	

Comentário: O resultado do IDCT superou a meta, ajustada em razão das restrições impostas pela pandemia, mesmo se tratando de um indicador que quantifica atividades voltadas para o público externo. Houve uma redução de 50% em relação ao ano anterior nas atividades de divulgação, conforme a Figura 30. Atividades como cursos presenciais, por exemplo, foram demasiadamente prejudicadas por terem sido suspensas ou canceladas, pois nem sempre a adaptação para a versão online é possível ou teve tempo hábil de ser realizada.

Índice de Divulgação Científica e Tecnológica (IDCT)

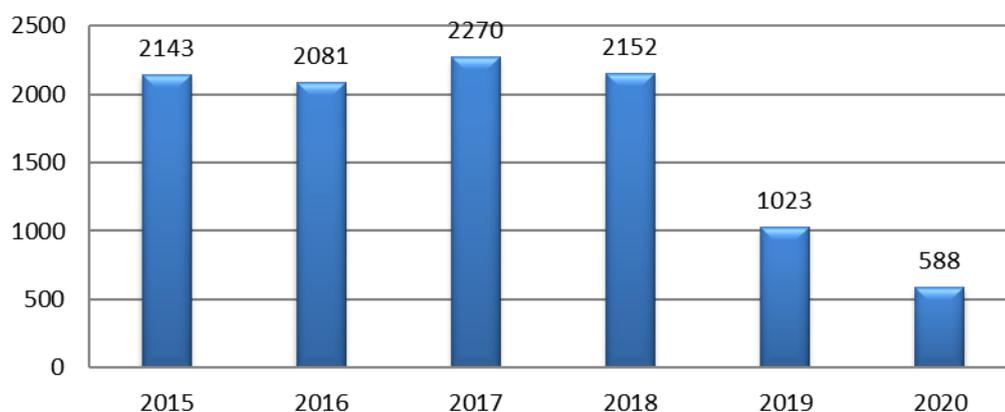


Figura 30. Evolução anual do índice de divulgação científica e tecnológica

As áreas que mais contribuíram para o resultado foram a Meteorologia e a de Observação da Terra. As principais atividades de divulgação estão relacionadas aos boletins de previsão do tempo para o Vale do Paraíba, boletins diários de focos de incêndio, cursos online sobre introdução ao Sensoriamento Remoto, participações em Webinários, orientação de professores e estudantes no uso de dados e imagens de satélites para fins de pesquisa, monitoramento de índices de atividade solar e descargas elétricas, e atendimento a jornalistas sobre previsão do tempo. Por fim, vale registrar o atendimento ao diretor do Serviço de Meteorologia do Peru sobre radiação ultravioleta.

Ainda no período anterior às medidas de prevenção, foram oferecidos cursos da Escola de Verão do Laboratório Associado de Computação e Matemática Aplicada (ELAC) 2020 e Curso de Verão em Geoinformática e Ciência de Dados.

4.1.7 IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico

A Tabela 10 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 10. IReA – Índice de Reconhecimento Acadêmico

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IReA = (PB + CE + CA + RP)	Número de participações de servidores de todas as carreiras, com doutorado, em atividades acadêmicas	0,8	1,0

+ RA + PM + AM) / NSD			
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
PB	Número de participações em bancas de trabalhos de conclusão, de comissões julgadoras e de concursos públicos, todas externas à Instituição	158	
CE	Membros de corpo editorial de revista indexada	13	
CA	Participações em Comitês de Assessoramento	18	
RP	Atuação como revisor de periódico indexado	56	
RA	Participação como revisor de projeto de agência de fomento	44	
PM	Participação como coordenador, organizador ou debatedor de mesas e debates	4	
AM	Aulas magnas e aberturas de eventos proferidas	8	
NSD	Número de servidores de todas as carreiras com doutorado	298	

Comentário: O índice foi criado em 2019 para mensurar atividades acadêmicas que não são consideradas por outros indicadores. O resultado superou a meta estabelecida para o ano de 2020, mas houve uma redução de cerca de 30% em relação ao ano anterior (Figura 31). Apesar da suspensão de atividades presenciais em razão da pandemia, as atividades de participação em bancas responderam por mais de 50% do índice, sendo que os doutores da área de sensoriamento remoto contribuíram com 50% do número de participações em bancas. Vale ainda ressaltar que, a versão online de defesas de dissertação e/ou tese permitem uma maior diversificação dos membros, visto que não há gastos associados à despesas de deslocamento e estadia. Outras atividades tradicionalmente não presenciais como revisão de manuscritos para periódicos e revisão de projetos para agências de fomentam também têm parte significativa no resultado do índice.

Índice de Reconhecimento Acadêmico (IReA)

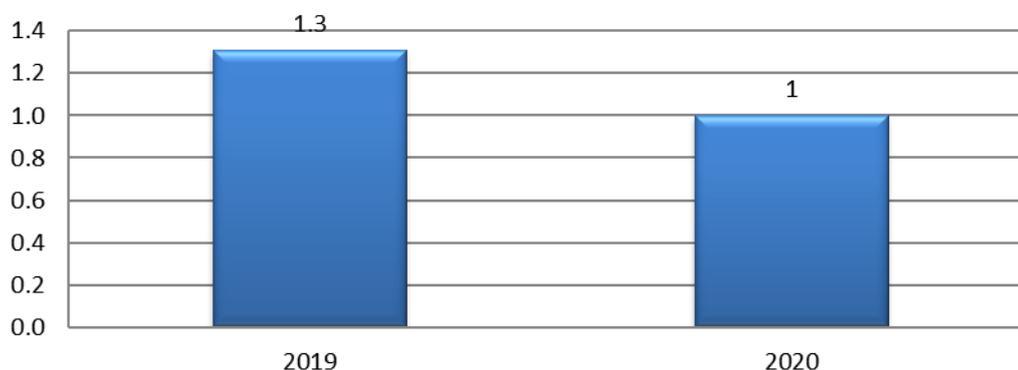


Figura 31. Evolução anual do IReA

4.1.8 IPS – Índice de Produtos e Serviços

A Tabela 11 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 11. IPS – Índice de Produtos e Serviços

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IPS = NPS	Número de produtos e serviços do Instituto utilizados	220	250
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.	250	

Comentário: O resultado superou a meta estabelecida para o ano. O Laboratório de Integração e Testes é a área com a oferta de maior número de serviços disponíveis em seu portfólio, são 133 serviços de ensaios e testes de tipos variados, desde testes acústico, termo-vácuo e de vibração até os relacionados à interferência eletromagnética, para citar alguns. A segunda grande contribuição vem da área de previsão do tempo e clima, que disponibiliza boletins de previsão de tempo e clima para toda a sociedade, além dos dados de modelos numéricos e imagens de satélites distribuídos para universidades, instituições e centros de pesquisas, centros nacionais e regionais de meteorologia, empresas de agropecuária, secretarias estaduais, dentre outros. Já na área de sensoriamento remoto, os principais serviços disponibilizados foram o

acervo dos dados do Programa de Monitoramento da Amazônia e demais biomas, os boletins de desmatamento e degradação nos biomas, os boletins diários de focos de incêndio e de áreas queimadas, e a geração e disponibilização de imagens dos satélites CBERS-4, CBERS-4A, Landsat-8 e ResourceSat-2. A Figura 32 apresenta a evolução do índice IPS nos últimos 12 anos.

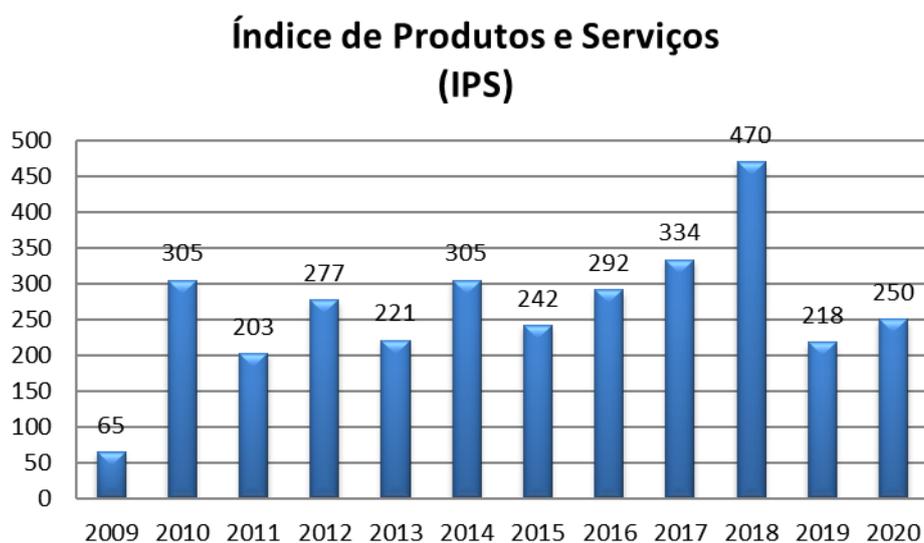


Figura 32. Evolução anual do índice IPS

4.1.9 PIN – Participação da Indústria Nacional

A Tabela 12 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 12. PIN – Participação da Indústria Nacional

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
PIN = $\left[\frac{\text{DIN}}{\text{DIN} + \text{DIE}} \right] * 100$	% (sem casa decimal e não cumulativo)	4	6
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
DIN	∑ 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\$1.806.809,49	
DIE	∑ dos dispêndios em contratos e convênios com indústrias estrangeiras que desempenhem	R\$ 28.776.041,74	

	atividades relacionadas à área espacial para efeito de projeto na área de satélites, fornecimento de partes e equipamentos de satélites ou outras atividades	
--	--	--

Comentário: O indicador PIN aponta os investimentos na indústria nacional para o desenvolvimento de tecnologias que fazem parte dos satélites e, como 2020 marcou a conclusão dos principais projetos de satélites do INPE em andamento, houve pouco dispêndio na indústria nacional. Os pagamentos realizados referem-se principalmente às atividades dos projetos CBERS-4A e Amazonia-1. O volume maior de recursos dispendidos neste ano está relacionado com indústrias estrangeiras na prestação de serviços do lançamento do satélite Amazonia-1 pela Índia e no fornecimento de suprimentos para o satélite CBERS-4A pela China. A Figura 33 apresenta uma redução expressiva nos investimentos na indústria espacial nacional e internacional por parte do INPE nos últimos três anos.

Participação da Indústria Nacional (PIN)

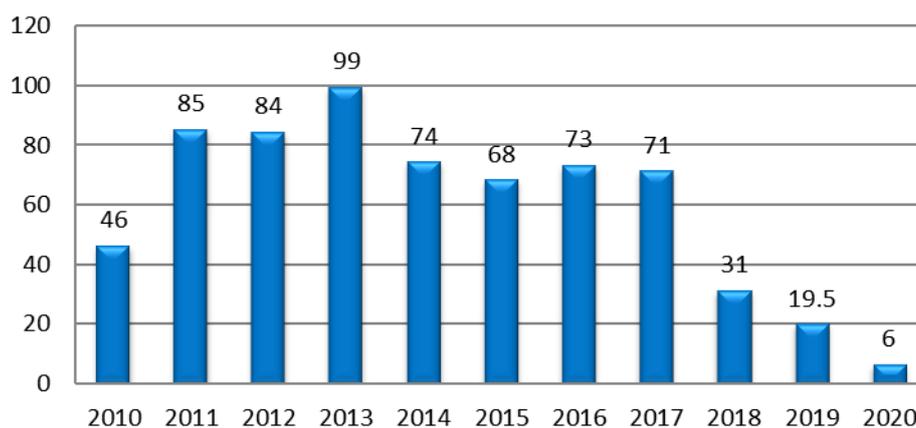


Figura 33. Evolução anual do índice PIN

É fundamental observar que está forte tendência de declínio da participação do setor privado nas atividades espaciais reflete a falta de novos projetos e contratos na área de satélites. Este fato, por sua vez, sinaliza uma eventual futura interrupção na atividade industrial nacional no setor espacial, extremamente deletério para o setor e para a execução do Programa Espacial Brasileiro.

4.1.10 PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional

A Tabela 13 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 13. PPCI – Programas e Projetos de Cooperação Internacional

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
PPCI = NPPCI	Número de cooperações internacionais (sem casa decimal e não cumulativo)	50	62
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPPCI	Número de programas e projetos vigentes em parceria formal com instituições estrangeiras no período. No caso de organismos internacionais, será omitida a referência a país	62	

Comentário: O número de cooperações entre o INPE e instituições estrangeiras tem aumentado nos últimos cinco anos (Figura 34), refletindo uma tendência mundial na abordagem dos desafios científicos e tecnológicos da atualidade. Em 2020, colaborações internacionais vigentes desenvolveram programas e projetos em parceria com diversos países, entre eles, Alemanha, Argentina, Canadá, China, Estados Unidos, França, Holanda, Índia, Itália, Moçambique, Japão e Reino Unido. Vale destacar que, graças a um acordo entre o MCTI e a Comunidade Europeia em 2018, o INPE passou a ser o responsável pela recepção e distribuição dos dados dos satélites Sentinel-1 e Sentinel-2 de observação da Terra como ‘*international hub*’ da missão COPERNICUS.

Programas e Projetos de Cooperação Internacional (PPCI)

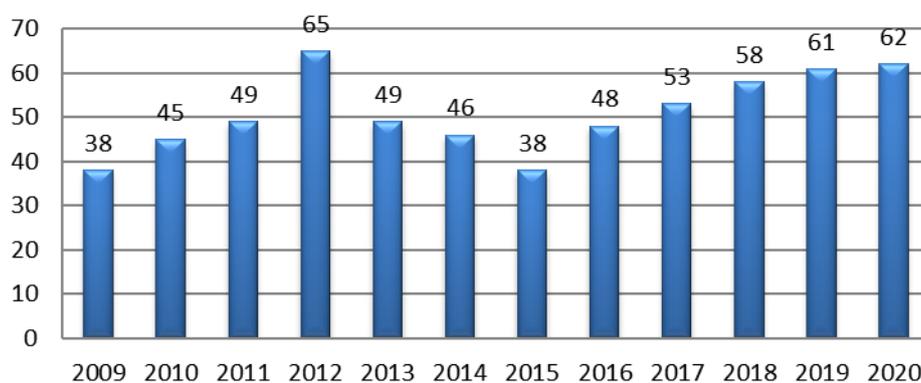


Figura 34. Evolução anual do índice PPCI

4.1.11 PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional

A Tabela 14 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 14. PPCN – Programas e Projetos de Cooperação Nacional

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
PPCN = NPPCN	Número de cooperações nacionais (sem casa decimal e não cumulativo)	35	51
VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	VALOR	
NPPCN	Número de programas e projetos vigentes em parceria formal com instituições nacionais no período	51	

Comentário: O indicador PPCN ficou acima do esperado para o ano de 2020 e o número de cooperações nacionais aumentaram nos últimos anos (Figura 35). Foram celebradas novas cooperações para realização de projetos, dentre os quais vale nominar: (1) o Estudo de Ondas de Gravidade na Ionosfera Brasileira, (2) o desenvolvimento de plataforma para análise e visualização de grandes volumes de dados (Brazil Data Cube), (3) o aprimoramento do Serviço de Meteorologia Aeronáutica, e (4) o aprimoramento e aplicação de metodologias de detecção do desmatamento nos biomas Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal, com integração dos dados. A Figura 35 apresenta a série histórica do índice PPCN.

Programas e Projetos de Cooperação Nacional (PPCN)

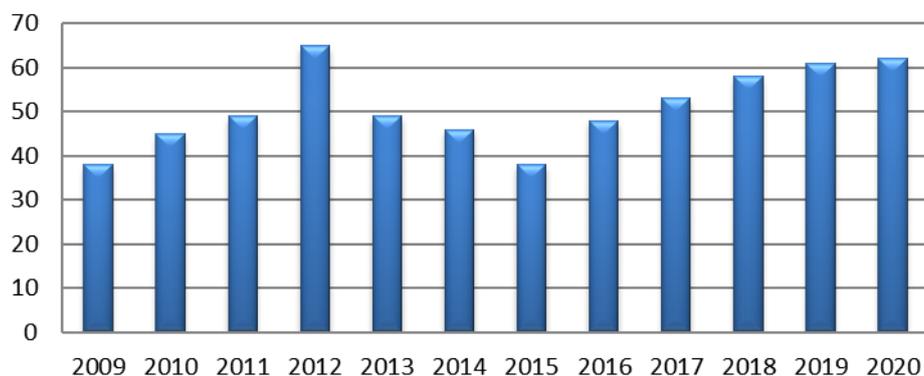


Figura 35. Evolução anual do índice PPCN

4.1.12 RREO – Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária

A Tabela 15 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 15. RREO – Índice de Relação entre Receitas Extraorçamentária e Orçamentária

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$\frac{RE}{RE + OCC} * 100$	% (sem casa decimal e não cumulativo)	15	13
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
RE	Receita extraorçamentária, inclusive provenientes de convênios, fundos setoriais e fontes de apoio à pesquisa (via Fundações de Apoio), efetivamente liquidadas no período. Obs.: Na receita extraorçamentária devem ser excluídos os auxílios individuais concedidos diretamente aos pesquisadores pelo CNPq.	R\$ 20.345.463,57	
OCC	Recursos orçamentários em custeio e capital do Tesouro Nacional, efetivamente empenhados e liquidados no período. Obs.: Não devem ser computados empenhos e saldos de empenhos não liquidados, nem dotações não utilizadas ou contingenciadas.	R\$ 134.887.776,02	

Comentário: O resultado do índice ficou próximo da meta pactuada para 2020. Já a série histórica do índice (Figura 36), mostra uma queda significativa nos últimos anos. Além da tendência de queda refletir a alteração na definição do cálculo a partir de 2019, a redução do valor dos recursos extraorçamentários também tem uma contribuição relevante. Neste ponto específico, a finalização da construção civil do prédio do projeto de ampliação do LIT para atender satélites de grande porte teve significativo impacto, pois há necessidade de mais recursos extraorçamentários para a conclusão do projeto.

Relação entre Recursos Extraorçamentário e Orçamentário (RREO)

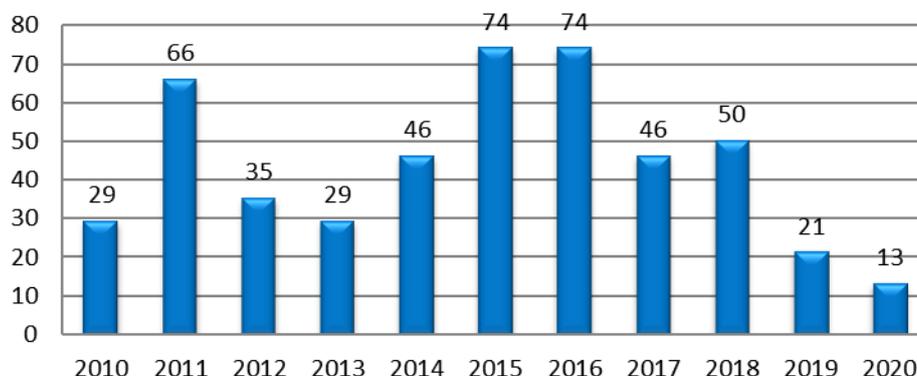


Figura 36. Evolução anual do índice RREO

Em 2020, o LIT ainda correspondeu à maior contribuição de fonte de recursos extraorçamentários para o INPE com aproximadamente 70% do que foi executado. Isto se deve à prestação de serviços de testes e ensaios para o setor privado, somando mais de 10 milhões de reais. Por outro lado, os projetos de pesquisa, em particular aqueles que envolvem atividades de campo que ficaram muito comprometidos com a pandemia, apresentaram valores bem abaixo do esperado.

Ademais, o projeto de desenvolvimento que teve maior volume de execução foi o projeto BINGO (BAO – Baryon Acoustic Oscillations – In Neutral Gas Observations). Este projeto internacional, liderado pela USP e com a participação do INPE, é majoritariamente financiado pela FAPESP. Ele visa construir o primeiro radiotelescópio com o objetivo de detectar Oscilações Acústicas de Bárions (BAOs) por meio de frequências de rádio. Assim, será possível medir a expansão do universo e inferir sobre as propriedades da energia escura, captando a radiação de hidrogênio, que pode indicar a distribuição das galáxias logo após o Big Bang. O equipamento para tais medidas cosmológicas está sendo construído em São Paulo e sua estrutura instalada na Serra do Urubu, em Aguiar, no sertão da Paraíba.

4.1.13 IEO – Índice de Execução Orçamentária

A Tabela 16 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 16. IEO – Índice de Execução Orçamentária

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IEO = (VOE / LEA) * 100$	% (sem casa decimal)	100	99
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
VOE	∑ dos valores de custeio e capital efetivamente empenhados e liquidados. Somente Fonte 100	R\$ 134.887.776,02	
LEA	Limite de empenho autorizado do orçamento do Tesouro Nacional, no período	R\$ 135.789.121,38	

Comentário: O resultado praticamente atingiu a meta estabelecida para o ano. O INPE tem mantido sua capacidade de execução orçamentária próxima a 100% nos últimos anos, como pode ser visto na Figura 37. Este desempenho para o ano de 2020 é um resultado particularmente excepcional ao se levar em conta as dificuldades impostas pela pandemia da COVID-19, bem como a estrutura do orçamento mais complexa em função da lei da “Regra de Ouro” (Lei 14.008/20). Vale notar que a liberação dos recursos nos primeiros meses do ano contribuiu decisivamente para a qualidade da execução orçamentária. É importante destacar também que, a partir de um esforço conjunto entre MCTI e AEB, o Instituto foi contemplado com uma suplementação orçamentária destinada ao contrato de lançamento do Satélite Amazonia-1, cujo montante foi integralmente executado.

Índice de Execução Orçamentária (IEO)

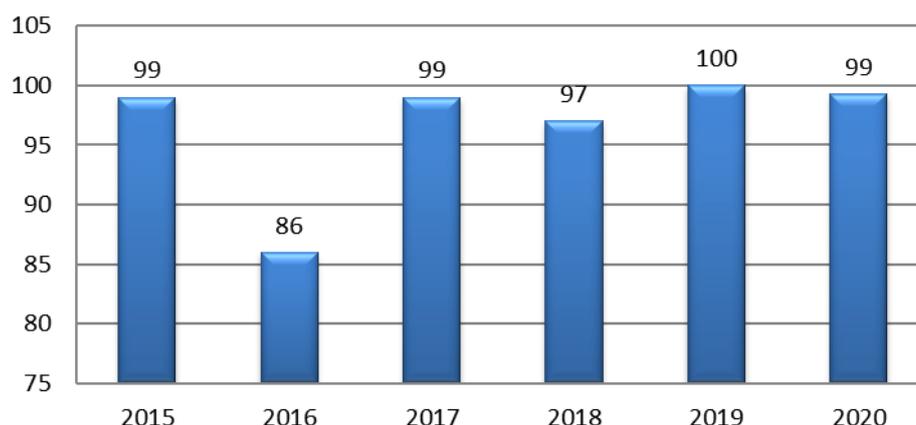


Figura 37. Evolução anual do índice IEO

4.1.14 ICT – Índice de Capacitação e Treinamento

A Tabela 17 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 17. ICT – Índice de Capacitação e Treinamento

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$ICT = (RC + SC + HC) / 3$	% (sem casa decimal e não cumulativo)	50	45
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
RC	% de recursos financeiros aplicados em capacitação e treinamento no ano	100	
SC	% de servidores capacitados em relação ao Plano Anual de Capacitação (PAC)	8	
HC	% de horas de capacitação em relação ao Plano Anual de Capacitação (PAC)	28	

Comentário: O resultado ficou abaixo da meta e também do resultado de 2019 (Figura 38). As atividades de capacitação ficaram parcialmente comprometidas em razão da adoção de medidas de prevenção da propagação do COVID-19. Com exceção de um evento realizado no início de março de 2020, todos os demais eventos de capacitação presenciais internos previstos para o ano foram adaptados e ministrados no formato online. Mesmo assim, ao longo do ano, o INPE viabilizou a realização de 3100 horas de capacitação/treinamento, com o atendimento de 194 servidores em 42 ações de capacitações (5 ministrados internamente e 37 externos). Os cursos também contemplaram 13 estagiários, 5 bolsistas e 47 terceirizados.

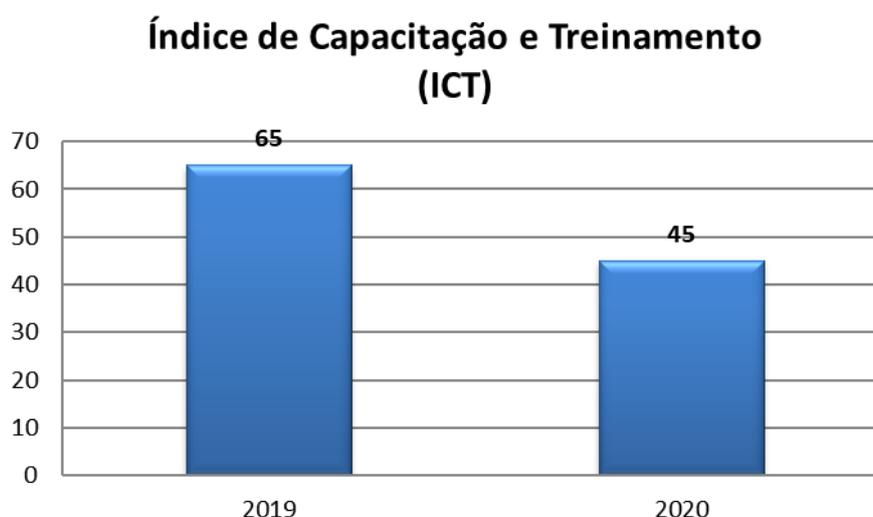


Figura 38. Evolução anual do índice ICT

Cabe lembrar que o ICT passou por alteração na fórmula de cálculo em 2019.

4.1.15 IPCI – Índice de bolsistas PCI

A Tabela 18 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 18. IPCI – Índice de bolsistas PCI

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
$IPCI = (NBPCI/NTB) * 100$	% (sem casa decimal)	21	18
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
NBPCI	Número de bolsistas PCI no ano	128	
NTB	Número total de bolsistas em todas as carreiras no ano	729	

Comentário: O indicador IPCI foi criado em 2020 e substituiu o Índice de Participação Relativa de Bolsistas (PRB), o qual considerava a relação de bolsistas com o número de servidores. Apesar de ter havido uma redução no número de bolsistas do Programa de Capacitação Institucional (PCI) em relação ao ano anterior, seu resultado está próximo da meta pactuada. De modo geral, os bolsistas PCI têm contribuído significativamente para que o INPE mantenha a execução em vários programas e projetos, tais como, o do satélite Amazonia-1 e o monitoramento dos biomas. Ao longo dos anos, esse papel tem se mostrado cada vez mais imprescindível, assim como a dependência do Instituto por estes profissionais, devido à redução sucessiva do número de servidores nos últimos tempos, como mencionado anteriormente. A Figura 39 apresenta a evolução do número de bolsistas PCI nos últimos cinco anos.

Número de Bolsistas PCI (NBPCI)

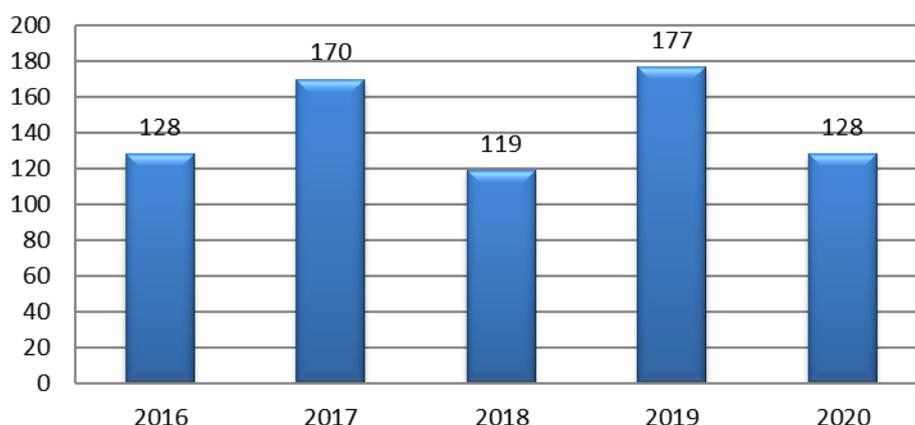


Figura 39. Evolução anual do número de bolsistas PCI

4.1.16 IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI

A Tabela 19 apresenta informações detalhadas sobre o indicador.

Tabela 19. IEPCI – Índice de Execução dos recursos PCI

ÍNDICE	UNIDADE DE MEDIDA	META	RESULTADO
IEPCI = $(VRE/VRD) * 100$	% (sem casa decimal)	96	97
VARIÁVEIS	DESCRIÇÃO	VALOR	
VRE	Valor dos recursos PCI executados	R\$ 5.940.100	
VRD	Valor dos recursos PCI disponíveis	R\$ 6.132.280	

Comentário: O MCTI criou o indicador IEPCI para acompanhar a execução dos recursos destinados ao Programa de Capacitação Institucional. O resultado atingiu a meta estabelecida com quase 100% de execução dos recursos e foi superior ao do ano de 2019 (Figura 40). Com a previsão de corte orçamentário para o programa em 2021, mais de 100 bolsas não foram renovadas e isto poderá afetar atividades relacionadas aos serviços prestados pelo INPE à sociedade.

Índice de Execução dos recursos PCI (IEPCI)

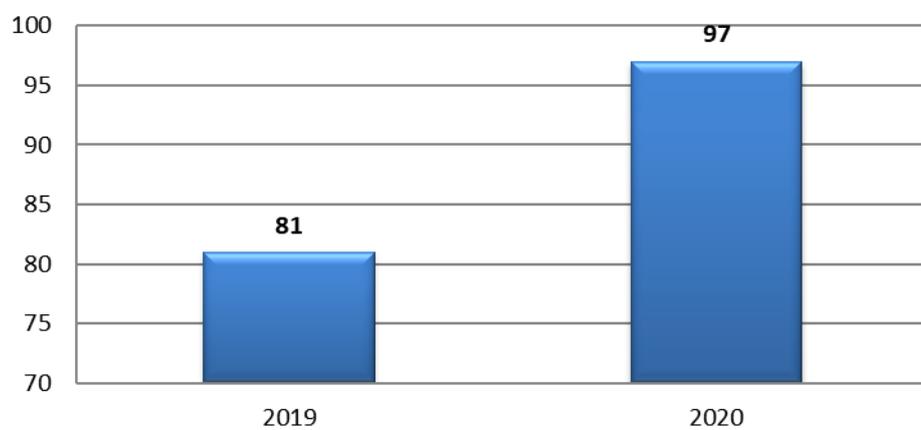


Figura 40. Evolução anual do índice IEPCI

São José dos Campos, março de 2021.

CLEZIO MARCOS DE NARDIN

Diretor do INPE