

# PLANO DIRETOR

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

2017 | 2022



INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

**PLANO DIRETOR**  
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA  
**2017 | 2022**



Rio de Janeiro  
2018



**Ficha Catalográfica eleborada pela  
Seção de Informação e Prospecção Tecnológica (SEIPT)**

I59p Instituto Nacional de Tecnologia (Brasil).

Plano Diretor do Instituto Nacional de Tecnologia: 2017–2022 /  
Instituto Nacional de Tecnologia - 1<sup>a</sup> ed. (revisada) - Rio de Janeiro :  
INT, 2018.

76 p. : il. col. ; 27 cm.

1. Planejamento estratégico. 2. Planejamento estratégico - INT. 3.  
Plano Diretor - INT. I. Título.

CDD: 658.4012  
CDU: 658.012.2



# INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA

## Excelência em P&D Tecnológico

## PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

**Michel Miguel Elias Temer Lulia**  
*Presidente*

## MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

**Gilberto Kassab**  
*Ministro*

**Elton Santa Fé Zacarias**  
*Secretário Executivo*

**Gustavo Zarif Frayha**  
*Diretor de Gestão das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais (substituto)*

## INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – INT

**Fernando Cosme Rizzo Assunção**  
*Diretor*

**Carlos Alberto Marques Teixeira**  
*Coordenador-Geral Regional – CGER*

**Valeria Said de Barros Pimentel**  
*Coordenadora de Gestão Tecnológica – COGET*

**Ieda Maria Vieira Caminha**  
*Coordenadora de Negócios – CONEG*

**Maria Marta Gomes de Sousa**  
*Coordenadora de Gestão Administrativa – COADM*

**Marcia Gomes de Oliveira**  
*Coordenadora de Desenvolvimento Tecnológico – CODTE*

**Marco André Fraga**  
*Coordenador de Tecnologias Aplicadas – COTAP*

**Ricardo Ferreira Vieira de Castro**  
*Coordenador de Logística e Infraestrutura – COLIN*

## EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO PDU 2017– 2022

### COLABORADORES INTERNOS:

**Mauricio Moutinho**

*Chefe da Divisão de Estratégias – DIEST*

**Tulio Chiarini**

*Divisão de Estratégias – DIEST*

**Claudio Ratton**

*Divisão de Estratégias – DIEST*

**Ivan Prata Ribeiro**

*Divisão de Estratégias – DIEST*

### COLABORADORA EXTERNA:

**Maria Fatima Ludovico de Almeida**

### PROJETO GRÁFICO, PROGRAMAÇÃO VISUAL E REVISÃO DO TEXTO:

**Larissa Campos de Medeiros**

*Chefe Substituta da Divisão de Comunicação – DICOM*

**Nelson Peres**

*Divisão de Comunicação – DICOM*

**Denise dos Santos Pacheco**

*Divisão de Comunicação – DICOM*

## Resumo Executivo

---

### *Executive Summary*

---

### *Resumo Ejecutivo*

---

## // RESUMO EXECUTIVO

Este Plano Diretor do Instituto Nacional de Tecnologia cumpre o desafio de expressar as diretrizes para atuação do Instituto para o período 2017–2022. O seu intuito é o de orientar a proposição de políticas e a tomada de decisões pela Direção do INT, e também por parte da Diretoria de Gestão das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) do qual o Instituto é uma unidade de pesquisa.

Sumariamente, este PDU – alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS 2015–2030); ao Plano Plurianual (PPA 2016–2019) do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão; à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016–2022) do MCTIC e ao PDU 2011–2015 do INT – apresenta o plano estratégico que marca o posicionamento do INT em ser reconhecido como Instituição de excelência em P&D tecnológico. Esse posicionamento está estruturado com base em três premissas:

- i. foco do INT na contribuição ao desenvolvimento tecnológico das empresas;
- ii. atuação protagonista do INT na execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico;
- iii. desenvolvimento de um modelo organizacional de excelência que dê suporte às atividades de P&D.

Este documento apresenta os direcionadores estratégicos do Instituto, isto é, os norteadores da estratégia, englobando a Missão, a Visão e os valores institucionais do INT e, posteriormente, os desafios internos e externos que o Instituto deverá enfrentar nos próximos anos. Estes desafios (Objetivos Estratégicos) são:

- Aumentar a Produção técnico-científica do INT;
- Promover a modernidade da infraestrutura laboratorial do INT;
- Prover Espaço Físico Adequado para as necessidades do INT;
- Promover o desenvolvimento de competências técnicas essenciais ao INT;
- Prover recursos humanos adequados às necessidades do INT;
- Contribuir para o Desenvolvimento Tecnológico das Empresas;
- Contribuir para a execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico;
- Promover prospecção tecnológica alinhada às competências do INT;
- Ampliar a captação de projetos de P&D e serviços tecnológicos alinhados às competências do INT;
- Promover a divulgação das competências e resultados do INT;
- Promover a gestão efetiva dos processos internos;
- Promover o desenvolvimento de competências de gestão essenciais ao INT.

Os Objetivos estão delineados. A avaliação ao longo do tempo das ações empreendidas possibilitará a conjugação de elementos que ajudarão a construir o INT em direção ao futuro desejado. Entretanto, é importante destacar que não foi estabelecido um conjunto predeterminado de eventos e de situações irreversíveis. Antes, este PDU é um guia que oferece uma rota de ação, sem eliminar a flexibilidade que permitirá a busca de alternativas se e quando houver necessidade.

## // EXECUTIVE SUMMARY

This document fulfills the challenge of expressing the guidelines for the performance of the National Institute of Technology (*Instituto Nacional de Tecnologia – INT*) for the 2017–2022 period. Its purpose is to guide policymaking and decision-making by the Directorate of INT, and also by the Directorate of Management of Research Units and Social Organizations (*Diretoria de Gestão das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais*) of the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications (*Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC*) of which the Institute is a research unit.

This Master Plan is aligned with four documents: the United Nations Sustainable Development Goals (2015–2030); the Pluriannual Plan (2016–2019) of the Ministry of Planning, Development and Management (*Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão*); the National Science, Technology and Innovation Strategy (2016–2022) and the last Master Plan of INT (2011–2015). In this document, it is presented the strategic plan that marks the Institute's position in being recognized as an Institution of excellence in technological R&D. This positioning is structured based on three premises:

- i. INT's focus on contributing to firms' technological development;
- ii. INT's role on executing public policies focused on technological development;
- iii. development of an organizational model of excellence that supports R&D activities.

Therefore, this document presents the Institute's strategic drivers, that is, the guiding principles of the strategy, encompassing INT's Mission, Vision and Institutional Values and, later, the internal and external challenges that the Institute will face in the coming years. These challenges (Strategic Objectives) are:

- Increase INT's technical and scientific production;
- Promote the modernity of INT's laboratory infrastructure;
- Provide adequate physical space for INT needs;
- Promote the development of technical skills essential to INT;
- Provide adequate human resources to INT needs;
- Contribute to firms' technological development;
- Contribute to the implementation of public policies aimed at technological development;
- Promote technological prospection aligned with INT's technical competencies;
- Increase R&D projects and technological services raising aligned with INT competencies;
- Promote the dissemination of INT's competencies and results;
- Promote the effective management of internal processes;
- Promote the development of management skills essential to INT.

The Strategic Objectives are outlined and the evaluation over time of the actions undertaken will allow the combination of elements that will help build the INT towards the desired future. Notwithstanding that, it is relevant to note that a predetermined set of events and irreversible situations have not been established. Rather, this Master Plan is a guide that offers a route of action, without eliminating the flexibility that will allow the search for alternatives if and when they are needed.

## // RESUMEN EJECUTIVO

El Plan Director del Instituto Nacional de de Tecnología cumple el desafío de expresar las pautas de actuación del Instituto por el período 2017–2022, teniendo en cuenta la orientación de proposiciones políticas y toma de decisiones por parte de la Dirección del INT, junto con la parte de la Dirección de Gestión de las Unidades de Investigación y Organizaciones Sociales del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones, del cual el Instituto hace parte como unidad de investigación.

Resumidamente, este PDU - alineado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS 2015 – 2030); al plan Plurianual (PPA 2016 – 2019) del Ministerio de Planeación, Desarrollo y Gestión; a la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ENCTI 2016–2022) del MCTIC y al PDU 2011–2015 del INT - exhibe el plan estratégico que marca el posicionamiento del INT para ser reconocido como Institución de excelencia en Investigación y Desarrollo tecnológico. Este posicionamiento está estructurado sobre la base de tres premisas:

- i. Foco del INT en la contribución al desarrollo tecnológico de las empresas.
- ii. Actuación protagonista del INT en la ejecución de políticas públicas relacionadas al desarrollo tecnológico.
- iii. Desarrollo de un modelo organizacional de excelencia que proporcione soporte a las actividades de Investigación y Desarrollo.

Este documento muestra los direccionadores estratégicos del Instituto, lo que significa guías orientadoras de la estrategia englobando misión, visión y valores institucionales del INT, y posteriormente, los desafíos internos y externos que el instituto deberá enfrentar en los próximos años. Esos desafíos u objetivos estratégicos, son:

- Aumentar la producción técnico y científica del INT.
- Promover la modernidad de la infraestructura de los laboratorios del INT.
- Promover el espacio físico adecuado a las necesidades del INT.
- Promover el desarrollo de competencias técnicas esenciales al INT.
- Proporcionar recursos humanos adecuados a las necesidades del INT.
- Contribuir para el desarrollo tecnológico de las empresas.
- Contribuir para la ejecución de políticas públicas dirigidas al desarrollo tecnológico.
- Promover una prospección tecnológica alineada a las competencias del INT.
- Ampliar la captación de proyectos de I&D y servicios tecnológicos alineados a las competencias del INT.
- Promover la divulgación de las competencias y resultados del INT.
- Promover la gestión efectiva de los procesos internos.
- Promover la gestión efectiva de los procesos internos.
- Promover el desarrollo de competencias de gestión esenciales al INT.

Los objetivos están delineados. La evaluación en el transcurso del tiempo de las acciones emprendidas posibilitará la conjugación de elementos que ayudarán a construir el INT en dirección al futuro deseado. Sin embargo, es importante destacar que no fue establecido un conjunto predeterminado de eventos y de situaciones irreversibles. Antes de todo, este PDU es una guía que ofrece una ruta de acción, sin eliminar la flexibilidad que permitirá la búsqueda de alternativas cuando existir la necesidad.

## **FIGURAS**

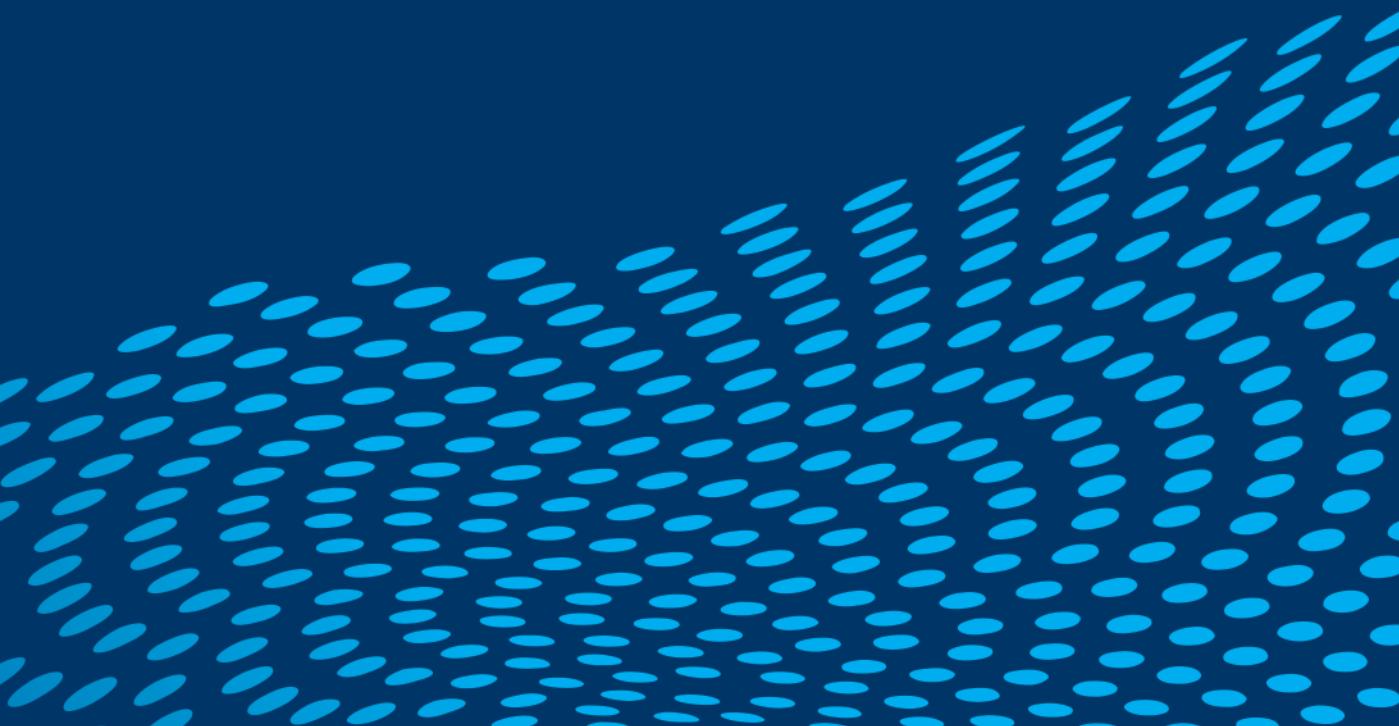
---

## *QUADROS*

---

## *ABREVIATURAS E SIGLAS*

---



## // FIGURAS

---

Figura 1 – Missão e Visão do INT .....	25
Figura 2 – Valores do INT.....	26
Figura 3 – Visão geral da metodologia de elaboração deste PDU.....	29
Figura 4 – Oficinas de trabalho .....	33
Figura 5 – Método de construção de cenários múltiplos e escolha do cenário de referência .....	34
Figura 6 – Condicionantes e variáveis do SNCTI.....	35
Figura 7 – Principais atores do SNCTI .....	35
Figura 8 – Importância atribuída às competências organizacionais do INT até 2022 .....	49
Figura 9 – Importância atribuída às competências organizacionais do INT, segundo perspectiva de longo prazo .....	50
Figura 10 – Alinhamento das competências organizacionais com temas da ENCTI 2016–2022 .....	50
Figura 11 – Competências técnicas organizacionais do INT <i>vis-à-vis</i> temas estratégicos da ENCTI 2016–2022 .....	51
Figura 12 – Objetivo Estratégico 1: Aumentar a Produção técnico-científica do INT.....	60
Figura 13 – Objetivo Estratégico 2: Promover a modernidade da infraestrutura laboratorial do INT.....	61
Figura 14 – Objetivo Estratégico 3: Prover Espaço Físico Adequado para as necessidades do INT.....	61
Figura 15 – Objetivo Estratégico 4: Promover o desenvolvimento de competências técnicas essenciais ao INT .....	62
Figura 16 – Objetivo Estratégico 5: Prover recursos humanos adequados às necessidades do INT.....	62

Figura 17 – Objetivo estratégico 6: Contribuir para o Desenvolvimento Tecnológico das Empresas.....	64
Figura 18 – Objetivo Estratégico 7: Contribuir para a execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico .....	64
Figura 19 – Objetivo Estratégico 8: Promover prospecção tecnológica alinhada às competências do INT.....	65
Figura 20 – Objetivo Estratégico 9: Ampliar a captação de projetos de P&D e serviços tecnológicos alinhados às competências do INT .....	65
Figura 21 – Objetivo Estratégico 10: Promover a divulgação das competências e resultados do INT .....	66
Figura 22 – Objetivo Estratégico 11: Promover a gestão efetiva dos processos internos.....	66
Figura 23 – Objetivo Estratégico 12: Promover o desenvolvimento de competências de gestão essenciais ao INT .....	67
Figura 24 – Mapa Estratégico do INT.....	69

## // QUADROS

---

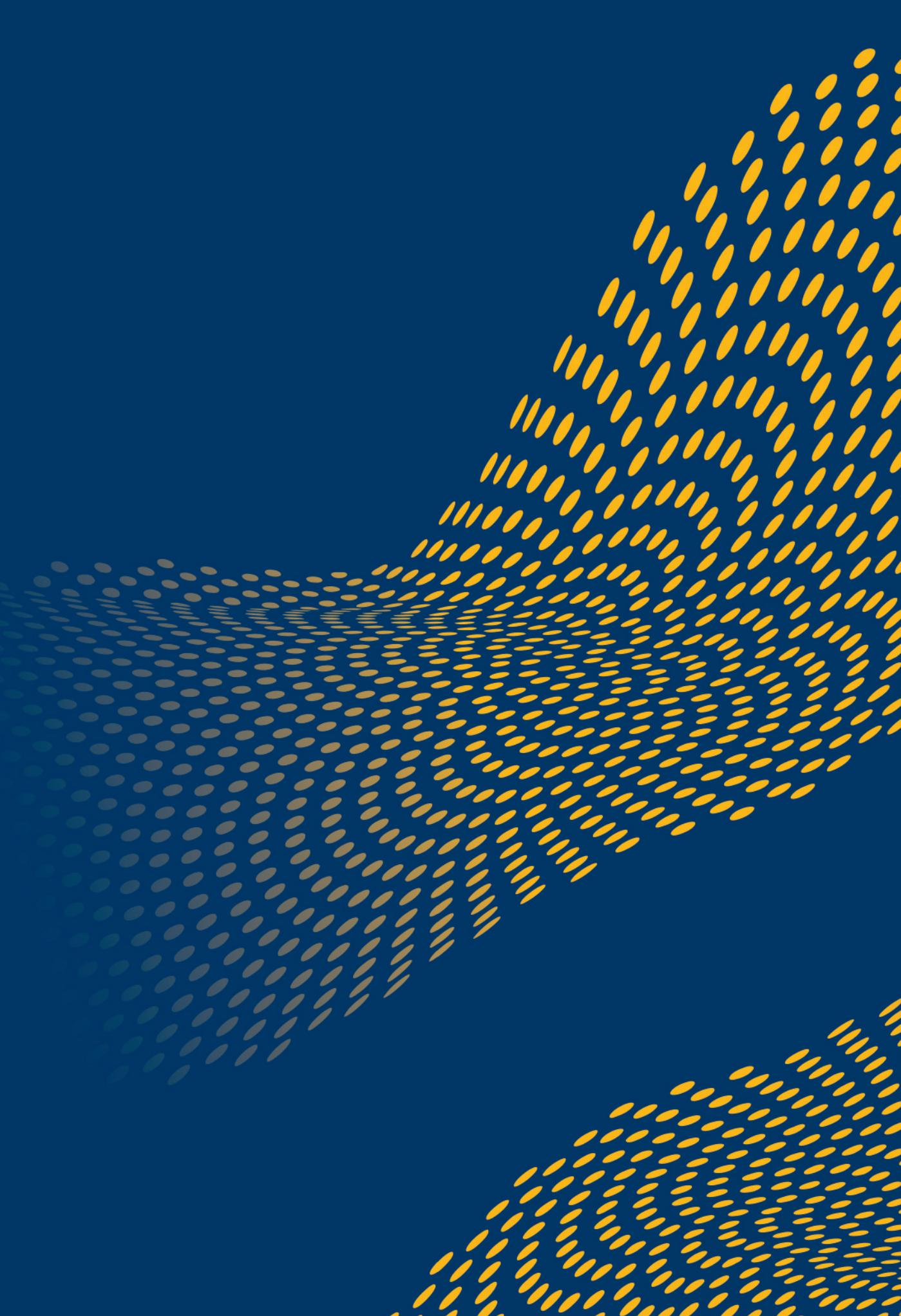
Quadro 1 – Competências técnicas organizacionais do INT e competências individuais associadas .....	31
Quadro 2 – Definição das variáveis do SNCTI selecionadas para fins da construção de cenários múltiplos .....	36
Quadro 3 – Definição dos condicionantes do futuro para fins da construção de cenários múltiplos .....	40
Quadro 4 – Situação atual do SNCTI.....	42
Quadro 5 – Cenário 1: “SNCTI sustentável: 2017–2022” .....	43
Quadro 6 – Cenário 2: “SNCTI rumo à sustentabilidade: 2017–2022” .....	44
Quadro 7 – Cenário 3: “SNCTI rumo ao colapso: 2017–2022” .....	45
Quadro 8 – Principais condicionantes do futuro do SNCTI .....	54
Quadro 9 – Análise do Cenário “SNCTI rumo à sustentabilidade: 2017–2022” .....	55
Quadro 10 – Quadro-resumo dos Objetivos Estratégicos do INT para o período 2017–2022 .....	68

## // ABREVIATURAS E SIGLAS

---

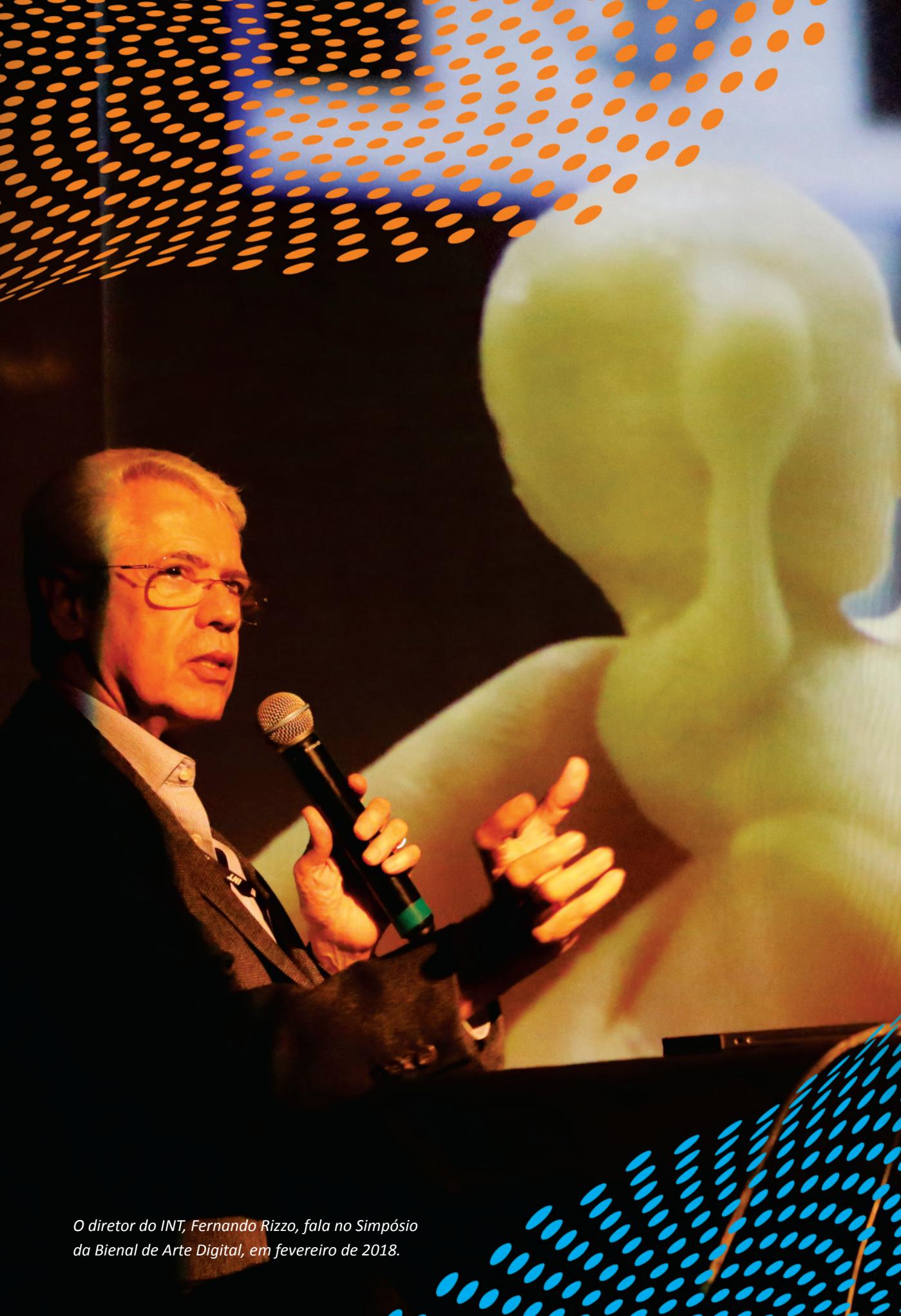
C&T	Ciência e Tecnologia
CEBRI	Centro Brasileiro de Relações Internacionais
CERTI	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
CGER	Coordenação Geral Regional
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COADM	Coordenação de Gestão Administrativa
CODTE	Coordenação de Desenvolvimento Tecnológico
COGET	Coordenação de Gestão Tecnológica
COLIN	Coordenação de Logística e Infraestrutura
CONEG	Coordenação de Negócios
CONFAP	Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
COTAP	Coordenação de Tecnologias Aplicadas
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
DIEST	Divisão de Estratégias
DKTI	<i>Deutschland Klimatechnologieinitiative</i>
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GEF	<i>Global Environment Facility</i>
GERD	<i>Gross Domestic Expenditure on R&amp;D</i>
ICTs	Instituições de Ciência e Tecnologia
IKI	<i>Internationale Klimaschutzinitiative</i>
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul

OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização das Nações Unidas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDU	Plano Diretor da Unidade
PPA	Plano Plurianual
RAAR	Reunião Anual de Avaliação de Resultados
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
TNSE	Técnico de Nível Superior
UE	União Europeia
UNASUL	União de Nações Sul-americanas
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIC	Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil



## // SUMÁRIO

<b>Apresentação .....</b>	<b>19</b>
<b>1 Introdução .....</b>	<b>21</b>
<b>2 Direcionadores estratégicos do INT .....</b>	<b>25</b>
<b>3 Metodologia.....</b>	<b>29</b>
3.1 Análise do ambiente interno .....	30
3.1.1 Ambiente interno: competências técnicas organizacionais .....	30
3.1.2 Ambiente interno: outros desafios.....	32
3.2 Análise do ambiente externo.....	34
3.3 Análise estratégica .....	46
3.4 Elaboração do PDU .....	47
<b>4 Cenário de referência, análises e desafios .....</b>	<b>49</b>
4.1 Análise do ambiente interno .....	49
4.1.1 Ambiente interno: competências técnicas organizacionais .....	49
4.1.2 Ambiente interno: outros resultados .....	52
4.2 Análise do ambiente externo .....	53
<b>5 Planejamento estratégico do INT .....</b>	<b>59</b>
5.1 Pilares fundamentais da ENCTI e seu rebatimento no INT .....	59
5.1.1 Promoção da Pesquisa Científica Básica e Tecnológica .....	59
5.1.2 Modernização e Ampliação da Infraestrutura de CT&I .....	60
5.1.3 Formação, atração e fixação de recursos humanos .....	61
5.1.4 Promoção da inovação tecnológica nas empresas .....	63
5.2 Gestão Organizacional .....	64
5.2.1 Gestão de P&D .....	64
5.2.2 Gestão Administrativa .....	66
<b>Conclusão .....</b>	<b>71</b>
<b>Referências .....</b>	<b>73</b>



O diretor do INT, Fernando Rizzo, fala no Simpósio da Bienal de Arte Digital, em fevereiro de 2018.

## // APRESENTAÇÃO

Há quase um século nasceu a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, com sede na Praia Vermelha, Rio de Janeiro; hoje Instituto Nacional de Tecnologia. Suas instalações eram tão modestas que os pisos dos barracões eram de terra batida, o que não impedia que “um grupo de jovens engenheiros e químicos trabalhassem com todo o amor e afinco para ajudar os mestres, os quais incentivavam seus auxiliares trabalhando lado a lado com eles”<sup>1</sup>. Depoimentos e legados de nossos antecessores dão-nos ciência das muitas lutas travadas para fazer o que hoje é INT.

Por isso, percorrer a trajetória do Instituto Nacional de Tecnologia é celebrar a própria história de conquistas tecnológicas do Brasil contemporâneo, com contribuições que justificam plenamente sua participação no grande esforço nacional para o desenvolvimento de novas tecnologias.

Seu objetivo primordial, inovar, não mudou desde 1921. E nem poderia, porque inovação é movimento. É um processo criativo, transformador; é a convicção de que o principal instrumento de suporte à competitividade das empresas brasileiras é a capacidade de desenvolver e incorporar, continuamente, inovações tecnológicas.

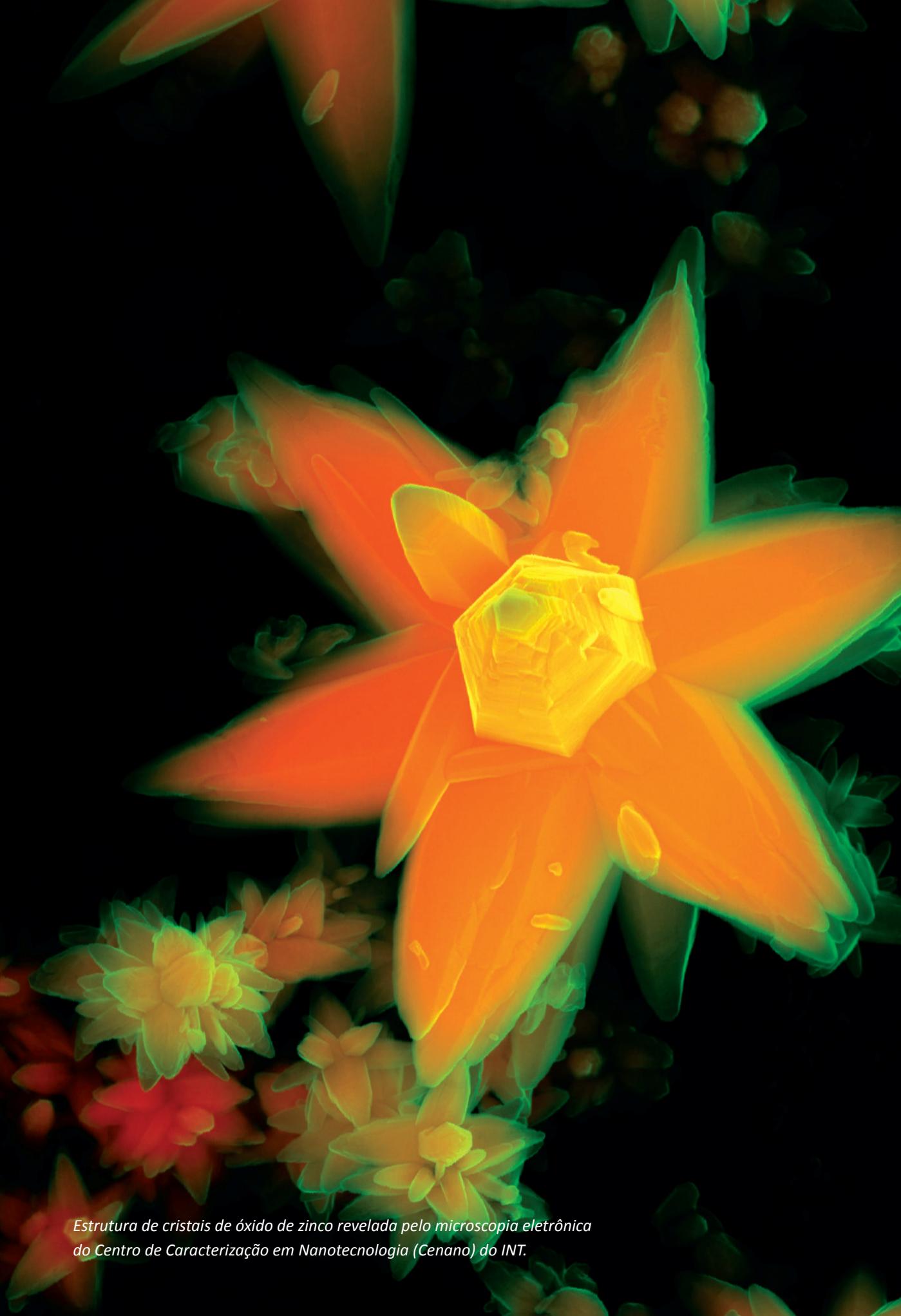
Desse modo, o INT prioriza o atendimento às demandas associadas à C&T nacionais valendo-se da sua Missão de oferecer suas várias competências para solucionar problemas de natureza tecnológica oriundos dos diversos setores da sociedade brasileira, com o objetivo primário de contribuir para o desenvolvimento nacional. O cumprimento desta Missão é materializado pela realização de projetos de P&D, serviços técnicos especializados, transferência de conhecimento gerado e na promoção da inovação no Brasil.

Este Plano Diretor de Unidade (PDU) é exatamente a tradução desses objetivos. Foi elaborado com base na experiência e resultados anteriores, alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS 2015–2030); o Plano Plurianual (PPA 2016–2019) do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão e a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016–2022) do MCTIC. É, portanto, um instrumento de gestão para executar diversas ações e projetos, reunindo e direcionando esforços em ações mais relevantes em direção a um cenário desejado para os próximos anos.

Enfim, é a estratégia mais ampla do INT. A opção pelo futuro que queremos criar.

**Fernando Rizzo**  
Diretor  
Instituto Nacional de Tecnologia

<sup>1</sup> MATTOS, H. *Revista de Química Industrial*, agosto, p.269-276 e setembro p. 312-315 (1966).



*Estrutura de cristais de óxido de zinco revelada pelo microscópio eletrônico  
do Centro de Caracterização em Nanotecnologia (Cenano) do INT.*

## 1 // INTRODUÇÃO

A visão de futuro e o pensamento estratégico são formas de evitar gargalos ao cumprimento da missão de uma instituição. Desse modo, prever a influência de diversas variáveis, atores, tendências e vetores da economia, da política, do desenvolvimento tecnológico, da psicologia social e da natureza, ajuda a projetar oportunidades e ameaças que afetam a estrutura, a conduta e o desempenho das instituições.

Há mais de uma década o INT tem se dedicado a traçar seus possíveis caminhos de atuação pautados pelos cenários mutantes e pelos desafios internos que surgem constantemente. Em 2005, por exemplo, o INT lançou o Plano Diretor da Unidade (PDU) para o período 2006–2010. Este foi o primeiro elaborado de forma sistematizada, ancorado em metodologia especialmente desenvolvida para as Unidades de Pesquisa do então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), dando centralidade à questão da gestão estratégica de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). A metodologia introduziu conceitos novos para essas instituições, como o de cenários do ambiente externo, e o modelo de análise de ameaças, oportunidades, fraquezas e forças, adaptada para o ambiente de CT&I, permitindo ao INT definir um conjunto de objetivos estratégicos, diretrizes de ação e projetos estruturantes.

Durante a vigência do PDU 2006–2010, ficou evidente que era necessário maior desdobramento da estratégia institucional, traduzindo-a para sua melhor assimilação interna. A evolução natural da importância da estratégia para o direcionamento das atividades do INT resultou na criação da Divisão de Estratégias (DIEST) dedicada a esse fim. Após uma série de esforços internos no sentido de desenvolver metodologias próprias para essa tradução, optou-se, em 2010, por adotar a metodologia *Balanced Scorecard*, na modelagem de seu processo de gestão da estratégia.

O resultado desse trabalho foi o desenvolvimento do primeiro Mapa Estratégico do INT de 2011, elemento de tradução da estratégia da Instituição por meio de objetivos estratégicos, indicadores e projetos estratégicos, denominados “Iniciativas Estratégicas”, de forma a não confundi-los com os projetos de P&D, atividade finalística do Instituto. Com o lançamento de seu primeiro “Mapa Estratégico”, foi um processo natural sua incorporação ao PDU 2011–2015.

A aproximação do fim da vigência do PDU 2011–2015, não por acaso, coincidiu com o início do processo de revisão da estratégia do INT, traduzida em seu Mapa. A DIEST realizou uma avaliação dos resultados da gestão da estratégia desde a sua implementação, em 2011, que deixou clara a necessidade de revisitar o processo de construção da estratégia vigente, de forma a adequá-la às novas condicionantes internas e externas. Um amplo esforço foi realizado contando com a participação de expressivo número de membros do corpo funcional, buscando validar os objetivos estratégicos levando em conta as condicionantes supracitadas, em especial o alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ODS 2015–2030); ao

Plano Plurianual (PPA 2016–2019) do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão; e à Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016–2022) do MCTIC. Esse esforço resultou no novo Mapa Estratégico do INT, lançado em meados de 2017.

Paralelamente, foi iniciado um trabalho de redefinição dos focos de atuação do INT, para direcionar suas atividades. Os focos de atuação são as áreas resultantes da intersecção entre as competências técnicas organizacionais e os temas em C&T tidos como estratégicos para o desenvolvimento nacional. Ao atuar primariamente nesses focos, o INT promove soluções técnico-científicas de maior impacto inovativo para solucionar desafios da Sociedade.

No PDU 2011–2015, os focos escolhidos foram Saúde, Petróleo, Gás e Petroquímica, Química Verde, Energias Renováveis, Tecnologias Sociais e Defesa. Entretanto, para a confecção do PDU 2017–2022, era necessária a revisão desses focos. Para isso, entendeu-se ser fundamental a reavaliação das competências técnicas organizacionais distintivas do INT em conjunto com a elaboração de possíveis cenários para atividades de PD&I no Brasil e no mundo.

Ao longo do desenvolvimento desses dois trabalhos, emergiu como conclusão, avalizada pelo Conselho Técnico Científico do INT, que os focos de atuação não deveriam mais ser tratados como elementos-chave da estratégia do INT, mas sim suas competências técnicas organizacionais. Essa decisão teve impacto no novo Mapa Estratégico e, consequentemente, na elaboração deste PDU 2017–2022, o qual é apresentado neste documento.

Sumariamente, este PDU cumpre o desafio de expressar as diretrizes para atuação do INT para o período 2017–2022. O seu intuito é o de orientar a proposição de políticas e a tomada de decisões pela Direção do INT, e também por parte da Diretoria de Gestão das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) do qual o Instituto é uma unidade de pesquisa. Portanto, este documento apresenta o plano estratégico que marca o posicionamento do Instituto em ser reconhecido como **Instituição de excelência em P&D tecnológico**. Esse posicionamento está estruturado com base em três premissas:

- i. foco do INT na contribuição ao desenvolvimento tecnológico das empresas;
- i. atuação protagonista do INT na execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico;
- ii. desenvolvimento de um modelo organizacional de excelência que dê suporte às atividades de P&D.

Este documento está estruturado em diferentes capítulos além desta Introdução que se adicionam progressivamente e, ao final, traçam a estratégia do INT para o período 2017–2022. No Capítulo 2 são apresentados os direcionadores estratégicos do Instituto, isto é, os norteadores da estratégia, englobando a missão, a visão e os valores institucionais do INT. Esses direcionadores definem o caminho que a Instituição seguirá para que possa contribuir para o desenvolvimento tecnológico nacional por meio da realização de P&D e serviços tecnológicos, da transferência

de conhecimento e da promoção da inovação, harmonizando os esforços institucionais em prol deste rumo.

No Capítulo 3, é apresentada a metodologia de elaboração deste PDU. Para fins de exposição é apresentado primeiramente o método utilizado para análise do ambiente interno e posteriormente para o ambiente externo. A partir dessa metodologia é possível fazer a revisão do Mapa Estratégico do INT e a elaboração de seu PDU 2017–2022. O Capítulo 4 apresenta as análises dos ambientes interno e externo, seguindo a metodologia proposta.

No Capítulo 5, à luz dos resultados da análise dos ambientes interno e externo, são apresentados os desafios institucionais para o período 2017–2022 e finda-se esse documento com algumas conclusões.



No Laboratório de Biocorrosão e Biodeterioração, cultura de microrganismos é preparada sob tensão elétrica controlada.

## 2 // DIRECIONADORES ESTRATÉGICOS DO INT

Toda organização tem um propósito e uma inspiração. O propósito é a razão de sua existência, normalmente expresso em sua missão. A inspiração é a condição que a organização pretende atingir por meio do cumprimento de sua missão. Essa inspiração é expressa em sua visão.

Por ser um Instituto de desenvolvimento tecnológico, o INT existe para elaborar e propor soluções tecnológicas para problemas oriundos de diversos setores da sociedade brasileira, contribuindo, desse modo, para o desenvolvimento nacional. Esse propósito está declarado em sua Missão, conforme apresentado na Figura 1. A materialização desta Missão ocorre por meio da realização da P&D e serviços tecnológicos, da transferência de conhecimento e da promoção da inovação no Brasil.

Olhando para o seu futuro, o INT se vê superando os desafios impostos – tanto pelo ambiente interno quanto pelo ambiente externo – ao cumprimento de sua Missão, alcançando o nível de excelência em P&D tecnológico. Essa inspiração está declarada em sua Visão, conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1 – Missão e Visão do INT**

Fonte: DIEST/INT.

Ao realizar P&D, serviços tecnológicos, transferência de conhecimento e promoção da inovação, o corpo funcional do INT se norteia por um conjunto de valores estabelecidos, a saber: prontidão, competência, confiabilidade, isenção e responsabilidade social, conforme apresentado na Figura 2.



**Figura 2 – Valores do INT**

Fonte: DIEST/INT.

Os direcionadores estratégicos apresentados – missão, visão e valores institucionais – têm por objetivo estabelecer as principais diretrizes do INT para o período de 2017–2022, levando em conta os ambientes interno e externo – microambiente, macroambiente, condicionantes nacionais e condicionantes globais – alinhados aos ODS 2015–2030; ao PPA 2016–2019; à ENCTI 2016–2022; e ao PDU 2011–2015 do INT. No próximo Capítulo é apresentado o método de construção da estratégia do Instituto para o período de 2017–2022.





*Microscópio eletrônico de transmissão, no Centro de Caracterização em Nanotecnologia para Materiais e Catálise (CENANO).*

### 3 // METODOLOGIA

O PDU do INT precedente a este foi estabelecido para o período de 2011–2015. No período entre aquele PDU e este PDU 2017–2022, mobilizaram-se recursos internos para sua estruturação. O trabalho compreendeu as seguintes etapas:

- Análise do ambiente interno: ênfase no mapeamento das competências técnicas organizacionais do INT no horizonte até 2022, além da análise das demais condicionantes internas;
- Análise do ambiente externo: construção de cenários múltiplos, escolha do cenário de referência do SNCTI e análise das implicações deste cenário para o INT;
- Análise estratégica: revisão do Mapa Estratégico do INT para o período 2017–2022, à luz dos resultados da análise dos ambientes interno e externo;
- Elaboração do PDU do INT 2017–2022.

A Figura 3 representa graficamente a visão geral da metodologia com as referências numéricas associadas às seções seguintes, que descrevem as atividades desenvolvidas em cada etapa e seus resultados são apresentados no Capítulo 4.

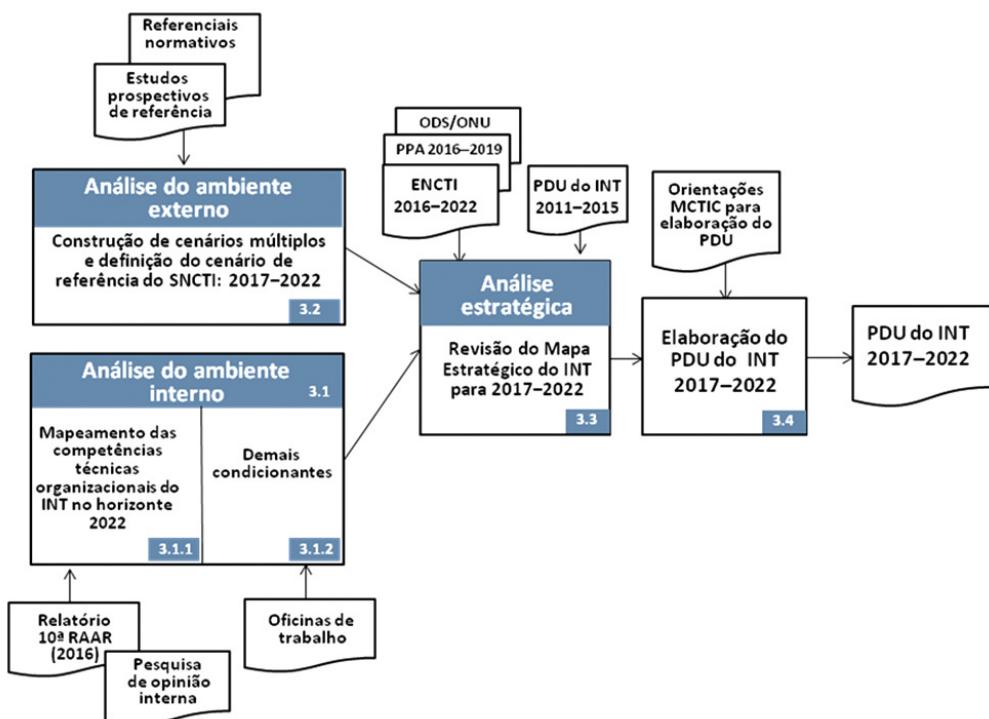


Figura 3 – Visão geral da metodologia de elaboração deste PDU

Fonte: DIFEST/INT.

### 3.1 Análise do ambiente interno

A análise do ambiente interno compreendeu o mapeamento das competências técnicas organizacionais do INT e a identificação dos principais desafios institucionais internos para o período de 2017–2022.

#### 3.1.1 Ambiente interno: competências técnicas organizacionais

Para o mapeamento das competências, adotou-se uma ferramenta derivada da vertente de planejamento estratégico, conhecida como Visão Baseada em Recursos<sup>2,3</sup>. Segundo essa perspectiva, a organização é compreendida como um conjunto de recursos empregados para gerar benefícios para a sociedade.

No contexto do INT, a competência organizacional não é a mera soma dos conhecimentos e habilidades dos indivíduos envolvidos nas atividades de P&D e sua gestão, já que o aprendizado organizacional está sujeito a sinergias e transbordamentos, decorrentes das interações entre os indivíduos. Pode-se observar uma hierarquia de integração de conhecimentos especializados, iniciando-se por competências individuais, passando por competências de atividades relacionadas e competências funcionais ampliadas, chegando-se às chamadas competências organizacionais da Instituição.

As competências organizacionais do INT foram definidas a partir dos resultados da 10ª Reunião Anual de Avaliação de Resultados (RAAR<sup>4</sup>), realizada nos dias 30 de novembro e 01 de dezembro de 2016<sup>5</sup>, aplicando-se os seguintes critérios:

- Grau de especialização: a competência é genérica, ou seja, não é específica de um (a) pesquisador (a)?
- Multidisciplinaridade/transversalidade<sup>6</sup>: a competência tem o potencial de explorar a multidisciplinaridade e a transversalidade no INT?
- Criação de valor: a competência permite que o INT responda a demandas da sociedade e alinhe-se a temas da ENCTI 2016–2022?
- Perspectiva de longo prazo: possibilita que o INT explore novos temas de PD&I, segundo perspectiva de longo prazo (além de 2022)?

Em seguida, foi realizada uma pesquisa de opinião interna, presencial, por Divisão. Teve por objetivos:

2 BARNEY, J.B. Is the Resource-Based View a useful perspective for strategic management research?. *Academy of Management Review*, v. 26, n.1, p. 101-118, 2001.

3 HAMEL, G. The concept of core competence. In: Hamel, G.; Heene, A. (Eds.). *Competence based competition*. Chichester: John Wiley & Sons, 1994, p. 11-34.

4 A RAAR é uma reunião que ocorre anualmente para a avaliação dos resultados da gestão da estratégia e conta com a participação da alta direção (diretor e coordenadores), dos (as) chefes de divisão e demais convidados (as). Em relação à 10ª RAAR contou com a participação de 90 pessoas.

5 INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. *Documento técnico contendo a síntese dos resultados das Dinâmicas da 10ª RAAR do Instituto Nacional de Tecnologia*. Mimeo. Rio de Janeiro: INT, dezembro de 2016.

6 Multidisciplinaridade diz respeito à característica politécnica do INT. Transversalidade é o potencial de uma competência em ser desenvolvida e utilizada por várias de suas áreas técnicas.

- Identificar as competências individuais do INT, revelando o DNA técnico da Instituição;
- Identificar as competências técnicas organizacionais do INT até o horizonte temporal considerado (2022);
- Identificar os temas estratégicos da ENCTI 2016–2022 com forte vínculo com as competências técnicas organizacionais do Instituto;
- Subsidiar a construção da “Matriz de competências organizacionais do INT versus temas estratégicos: 2017–2022”, visando contribuir para a elaboração do PDU do INT neste horizonte temporal.

A lista de competências organizacionais definidas no Quadro 1 integrou um instrumento de pesquisa aplicado junto a 151 técnicos de nível superior, representantes das Áreas Técnicas do INT.

**Quadro 1 – Competências técnicas organizacionais do INT e competências individuais associadas**

Competências individuais associadas	Competência técnica organizacional
Engenharia de avaliações; avaliação da conformidade; caracterização de materiais; gestão da produção; ergonomia; biomecânica; análise ergonômica do trabalho; avaliação da confiabilidade humana; ensaios químicos, mecânicos e de materiais; avaliação de combustíveis, motores e emissões.	Avaliação de processos, produtos e insumos
Microbiologia; biologia molecular; biotecnologia industrial; cromatografias; espectroscopias; microscopias; ensaios químicos; ensaios físico-químicos; biomateriais; síntese e processamento de materiais; processamento de biomassa vegetal; processamento de resíduos agroindustriais; liberação controlada; encapsulamento; nanotecnologia.	Bioprocessamento e bioprodutos
Corrosão em altas temperaturas; ensaios eletroquímicos; ensaios químicos; ensaios físico-químicos; ensaios biológicos; ensaios fotoquímicos; ensaios mecânicos; microscopias; nanotecnologia; microbiologia; biologia molecular; resistência dos materiais; análise térmica; análise de envelhecimento acelerado; liberação controlada; encapsulamento; proteção anticorrosiva.	Corrosão, biocorrosão e degradação de materiais
Planejamento energético; modelagem e simulação; processos de combustão; fenômenos de transporte; balanço energético; qualidade de energia; avaliação de tecnologias de geração de energia a partir de fontes renováveis; engenharia econômica.	Eficiência energética
Metalurgia do pó; metalografia; tribologia; reologia; microscopias; espectroscopias; difratometria; ensaios químicos; ensaios físico-químicos; ensaios mecânicos; nanotecnologia; encapsulamento; síntese inorgânica; processamento de materiais; síntese de materiais; materiais poliméricos; materiais cerâmicos; materiais metálicos; materiais não metálicos; modelagem e simulação.	Engenharia e Ciência de Materiais
Ergonomia; <i>design</i> de produtos; modelagem e simulação; gestão da produção; processamento, caracterização e resistência de materiais; engenharia de processos de manufatura; desenvolvimento de software; mecatrônica; eletrônica; biomecânica; métodos multicritério de apoio à decisão; tecnologias assistivas; tecnologias educacionais.	Engenharia e <i>design</i> de produtos
Modelagem 3D; modelagem e simulação; gestão da produção; desenvolvimento de software; polímeros; materiais cerâmicos; materiais metálicos; <i>design</i> ; ergonomia.	Manufatura aditiva
Catálise; cinética química; processos químicos; espectroscopias; cromatografias; análise térmica; difratometria; nanotecnologia; síntese inorgânica; síntese orgânica; materiais cerâmicos; modelagem molecular.	Processos catalíticos e catalisadores
Pesquisa operacional; gestão de operações; gestão da inovação modelagem e simulação; desenvolvimento de software; ergonomia; gestão de processos mecânicos; logística.	Tecnologias de gestão da produção

Fonte: DIEST/INT.

Foram preenchidos 151 questionários no total, cujos dados foram tabulados e analisados pela equipe da Divisão de Estratégia (DIEST). Durante a tabulação dos dados, nove questionários foram eliminados por insuficiência de dados para classificação do respondente. Contabilizaram-se, portanto, 142 questionários válidos, que representam 71% do total de técnicos de nível superior do INT (população de 198 TNSE-2017)<sup>7</sup>. Os resultados da pesquisa de opinião são apresentados e discutidos na Seção 4 – item 4.2.

### **3.1.2 Ambiente interno: outros desafios**

O PDU 2011–2015 foi elaborado simultaneamente com a adoção da metodologia Balanced Scorecard no INT, o que fez com que os dois processos se comunicassem intensamente, considerando o fato que o Mapa Estratégico expressa a tradução da estratégia declarada no PDU, por meio de seus objetivos estratégicos.

O Mapa do INT foi dividido em quatro níveis, denominados “perspectivas”. São eles: “sociedade”, “clientes”, “processos internos” e “aprendizado e crescimento”. O PDU 2011–2015 foi elaborado utilizando, em parte, esses agrupamentos. Para cada uma dessas perspectivas foram propostos “temas estratégicos”, elementos de segmentação da estratégia em categorias que endereçam desafios interligados. Cada tema contém um ou mais objetivos. O Mapa Estratégico elaborado em 2011 continha oito temas estratégicos, a saber:

- “Promoção do foco na atuação”;
- “Ampliação da visibilidade institucional”;
- “Crescimento”;
- “Atuação em redes”;
- “Excelência em gestão”;
- “Pessoas”;
- “Ambiente”;
- “Infraestrutura”.

Já em 2017, no âmbito da elaboração do PDU 2017–2022, foi proposto que fosse avaliada a pertinência – que, em última análise, define sua permanência ou não no novo Mapa – dos desafios identificados no PDU 2011–2015 e traduzidos nos objetivos do Mapa como parte do processo de análise do ambiente interno. Desse modo, foi dada maior ênfase à avaliação dos desafios internos, referentes a “Pessoas”, “Processos” e “Infraestrutura”.

Esta necessidade já tinha sido identificada pela DIEST por meio de um diagnóstico do processo de gestão da estratégia realizado no ano anterior, referente ao período de vigência do PDU 2011–2015. Neste diagnóstico, ficaram evidenciados dois fatores críticos:

---

7 Cabe destacar que se atribuiu peso 5 às respostas de formadores de opinião, cujos critérios de seleção pela Equipe do INT foram: (i) reconhecida competência nacional; (ii) tempo de casa superior a 10 anos); (iii) ter exercido ou exercer atualmente cargo gerencial. Às respostas dos demais participantes, atribui-se peso 1. O percentual indicado nas figuras 7, 8 e 9 levou em consideração o peso citado, no entanto as respostas válidas contabilizam o número real de respondentes.

- Necessidade de aumentar a eficácia da avaliação de desempenho;
- Predominância de ações destinadas às atividades de suporte, em detrimento das atividades finalísticas (técnicas).

Desse modo, concluiu-se que o processo de construção do PDU 2017–2022 deve ter um enfoque maior nas atividades finalísticas do Instituto – desenvolvimento de projetos de P&D, serviços tecnológicos, transferência de conhecimento e promoção da inovação.

Foram realizadas duas oficinas envolvendo 40 colaboradores do corpo técnico do INT, cujo objetivo era revisitar o PDU 2011–2015 fazendo uso do Mapa Estratégico em sua versão vigente na ocasião. As dinâmicas consistiram na constituição de grupos de trabalho distribuídos primeiramente pelas perspectivas “Sociedade e Clientes” do Mapa (Oficina 1), e depois pelos temas estratégicos do Mapa (Oficina 2), conforme Figura 4.



**Figura 4 – Oficinas de trabalho**

Fonte: DIEST/INT.

A cada grupo coube a tarefa de analisar a pertinência dos desafios que motivaram a proposição dos objetivos estratégicos do Mapa então vigente, inclusive as próprias Missão e Visão do INT, e os objetivos referentes a seus “Clientes”, de forma a recomendar sua permanência, revisão ou retirada. Orientações adicionais foram dadas no sentido de que se buscasse orientar todos os objetivos de forma a que seus resultados contribuíssem para uma melhor execução da atividade finalística do INT.

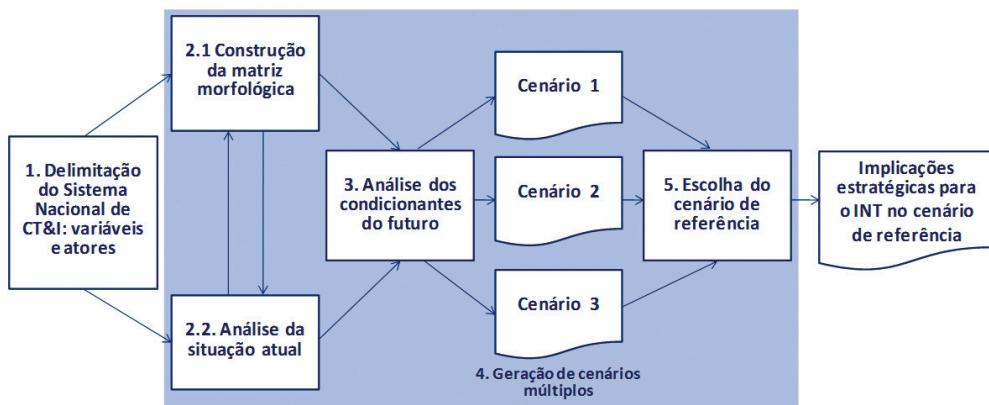
Após a realização de cada dinâmica, os resultados gerados pelos grupos, na forma de objetivos estratégicos propostos, foram encaminhados à Direção e Coordenações do INT para nova avaliação, e posterior validação final. Coube à DIEST a formatação do novo Mapa Estratégico, cujo início da vigência coincide com o deste PDU 2017–2022.

### 3.2 Análise do ambiente externo

Devido à crescente turbulência e complexidade dos ambientes nos quais as instituições de C&T estão inseridas, a construção de cenários vem crescendo em importância e uso, tanto em nível internacional, quanto no Brasil. De fato, os cenários têm sido amplamente utilizados nessas instituições, devido à flexibilidade no processo de construção, facilidade operacional e possibilidade de aplicação diversificada a custos relativamente baixos.

Definem-se cenários como descrições de futuros distintos para um sistema e seu contexto, e dos caminhos ou trajetórias que os ligam à situação inicial deste sistema e seu contexto. Compreendem a descrição de uma situação de origem e dos acontecimentos que conduzem à situação futura. Este conjunto de acontecimentos ou “jogo de hipóteses” deve apresentar uma coerência interna<sup>8</sup>.

Adotou-se o método proposto por Michel Godet<sup>9</sup>, adaptado para fins da elaboração do PDU 2011–2015 e deste PDU, como apresentado na Figura 5.



**Figura 5 – Método de construção de cenários múltiplos e escolha do cenário de referência**

Fonte: Adaptado de Godet (2000).

Na etapa de delimitação do sistema – SNCTI – objeto da cenarização, buscou-se identificar variáveis do macroambiente (econômicas, político-institucionais, tecnológicas, sociais e ambientais) e do microambiente (mais diretamente relacionadas ao ambiente de atuação das instituições de C&T). Identificaram-se ainda os atores que integram o Sistema em foco (etapa 1).

Para tal, consultaram-se diversos estudos prospectivos e documentos normativos, incluindo a ENCTI 2016–2022, o Plano Plurianual 2016–2019 e a Agenda 2030, compreendendo 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas em 2015. Apresentam-se na Figura 6 e na Figura 7, respectivamente, as representações gráficas da delimitação do SNCTI, objeto da primeira etapa.

8 GODET, M. A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica. Lisboa: Cepes, 2000.

9 Godet, M. Op.cit, 2000.

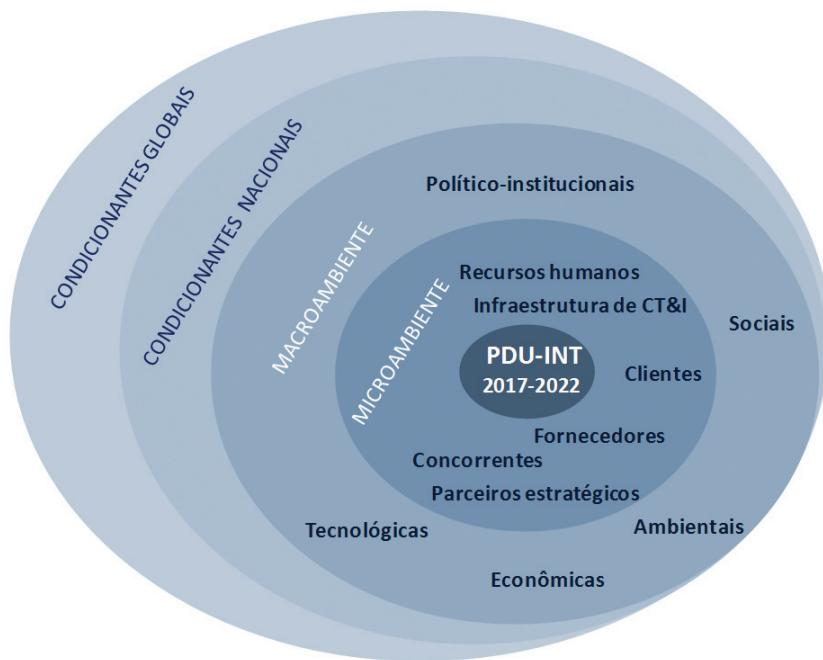


Figura 6 – Condicionantes e variáveis do SNCTI

Fonte: DIEST/INT.

<b>POLÍTICOS</b>					
<b>PODER EXECUTIVO</b>		<b>PODER LEGISLATIVO</b>	<b>SOCIEDADE</b>		
MCTIC	Outros Ministérios	Agências Reguladoras	Congresso Nacional	ABC	SBPC
Secretarias Estaduais e Municipais	Confap & Conecti	Assembleias Estaduais	MEI	Centrais Sindicais	
<b>AGÊNCIAS DE FOMENTO</b>					
<b>CNPq</b>	<b>CAPES</b>	<b>FINEP</b>	<b>BNDES</b>	<b>EMBRAPII</b>	<b>FAP</b>
<b>OPERADORES DE CT&amp;I</b>					
Universidades	Institutos Federais e Estaduais de CT&I	Instituições de C&T (ICT)	Parques Tecnológicos		
Institutos de Pesquisa do MCTIC	Institutos Nacionais de CT&I (INCT)	Incubadoras de Empresas	Empresas Inovadoras		

Figura 7 – Principais atores do SNCTI

Fonte: MCTIC (2017).

No Quadro 2, a seguir, definem-se as variáveis do SNCTI selecionadas para fins da construção de cenários múltiplos e escolha do cenário de referência.

**Quadro 2 – Definição das variáveis do SNCTI selecionadas para fins da construção de cenários múltiplos**

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Definição</b>
<b>Macroambiente</b>	Desempenho industrial	Nível de atividade da indústria de transformação levando em conta o nível de emprego, investimento, produção industrial, faturamento e utilização da capacidade instalada.
	Financiamento de CT&I	Sob a perspectiva dos Órgãos de Governo, é possível identificar cinco tipos de fontes: (i) orçamentos da Administração Direta Federal; (ii) recursos de Agências de Fomento Federais; (iii) orçamentos das Unidades da Federação; (iv) recursos geridos pelas Agências Reguladoras; (v) recursos geridos pela EMBRAPAII. Além dos recursos públicos, há investimentos de outras fontes, como aqueles feitos pelo Senai e Sebrae, com ações de capacitação e fomento à P&D, e os advindos de agências, organismos e programas internacionais de fomento e cooperações internacionais, como o <i>Horizon 2020</i> (Comunidade Europeia), <i>Newton Fund</i> e <i>Prosperity Fund</i> (Reino Unido), <i>Global Environment Facility – GEF</i> (Internacional), <i>German Climate and Technology Initiative – DTKI</i> e <i>International Climate Initiative – IKI</i> (Alemanha), Fundação Ford, entre outros.
	Governança do SNCTI	O MCTIC exerce a função de Coordenador do SNCTI considerando suas competências legais, o domínio de diversos recursos essenciais e o papel histórico desempenhado pelo órgão no setor. A centralidade do MCTIC é também ilustrada pela atuação na governança do FNDCT, além de competência legal na formulação das Políticas Nacionais para o setor. Sob a alcada do Ministério estão duas das principais agências de fomento do Sistema – Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – e diversos Institutos de Pesquisa. Tais elementos aliados às competências legais afiançam ao MCTIC o protagonismo nas iniciativas voltadas para expansão, consolidação e integração do SNCTI.
	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação	A Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016–2022), validada pelo Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia em 13 de dezembro de 2016, contém a orientação estratégica de médio prazo para a implementação de políticas públicas na área de CT&I, bem como pode servir de subsídio à formulação de outras políticas de interesse.
	Instrumentos de política pública de CT&I	A alocação dos recursos do SNCTI ocorre por meio de diversos instrumentos que têm formatos e executores com características adequadas aos resultados delineados pelo planejamento do setor. Em geral, são as agências de fomento as operadoras desses instrumentos, que podem beneficiar pesquisadores, ICTs, empresas ou arranjos que combinem ICTs e empresas.

Continua ➤

► Dimensão	Variáveis	Definição
Microambiente	Consumo consciente e demanda por produtos sustentáveis	Todo consumo causa impacto (positivo ou negativo) na economia, nas relações sociais e na natureza. Ao ter consciência desses impactos na hora de escolher o que comprar, de quem comprar e definir a maneira de usar e como descartar o que não serve mais, o consumidor pode maximizar os impactos positivos e minimizar os negativos, desta forma contribuindo com seu poder de escolha para construir um mundo melhor.
	Sociedade do conhecimento e inclusão digital	A sociedade do conhecimento (ou sociedade da informação) reflete o novo modelo de organização das sociedades assentada num modo de desenvolvimento social e econômico, no qual a criação do conhecimento desempenha um pilar fundamental na produção de riqueza e na contribuição para o bem-estar e qualidade de vida dos cidadãos. Inclusão digital refere-se ao processo de democratização do acesso às tecnologias da informação e comunicação.
	Acessibilidade inclusiva e universal	Acessibilidade inclusiva e universal é dar condições às pessoas com necessidades especiais para que participem e sejam incluídas na sociedade, promovendo-lhes uma melhor qualidade de vida.
Ambiental	Mitigação dos impactos ambientais	Reverter danos parciais e minimizar situações de risco e de impactos ambientais, através da intervenção em áreas vulneráveis.
	Atendimento aos marcos regulatórios ambientais internacionais	É o esforço de adequação ao conjunto de normas, leis e diretrizes internacionais que regulam a ação de agentes privados e públicos a fim de minimizar situações de risco e de impactos ambientais.
	Uso de energias limpas	Utilização de fontes de energia cuja geração e uso produzem pouco ou nenhum impacto ambiental.

Continua ►

**Quadro 2 – Definição das variáveis do SNCTI selecionadas para fins da construção de cenários múltiplos**

► Dimensão	Variáveis	Definição
Microambiente	Adoção das tecnologias emergentes	Tecnologias emergentes são definidas por cinco atributos: novidade radical/disruptiva; crescimento acelerado; coerência; impacto proeminente, incerteza e ambiguidade (Rotolo <i>et al.</i> , 2015). De acordo com o OCDE (2016), as tecnologias emergentes que mais impactarão no futuro são: Internet das Coisas ou Internet de Tudo; Análise de <i>Big Data</i> ; Inteligência Artificial; NeurotecnoLOGIAS; Nano e microssatélites; Nanomateriais; Manufatura Aditiva; Tecnologias Avançadas de Estocagem de Energia; e Biologia Sintética.
	Desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas	Tecnologias e práticas que previnem ou minimizam problemas ambientais, tais como o elevado consumo de insumos, a poluição e a geração de resíduos. A principal diferença destas em relação às tecnologias que visam corrigir os problemas ambientais (de “controle corretivo” ou “fim-de-tubo”) está em trazer benefícios econômicos concomitantes aos ganhos ambientais, uma vez que atuam para prevenir ou reduzir a poluição ainda na fonte geradora e concentram esforços na racionalização do uso de recursos naturais (Cebri/Sebrae, 2013).
	Produção científica e tecnológica	Conjunto de publicações científicas e patentes em determinado período em nível nacional.
	Fluxo de conhecimento e transferência de tecnologia	Transferência de tecnologia é o meio através do qual um conjunto de conhecimentos técnico-científicos e habilidades são transferidos por transação de caráter econômico (ou não) de uma organização (empresa ou instituição de C&T) para outra(s).
	Concorrência entre instituições de C&T	Disputa por recursos, financeiros ou não, entre as instituições que compõem o SNCTI.
	Infraestrutura	Laboratórios, equipamentos e demais instalações que integram a infraestrutura nacional para o desenvolvimento científico e tecnológico e a geração de inovações.
Recursos humanos	Recursos humanos para CT&I	Profissionais que atuam no SNCTI com formação em níveis de pós-graduação, mestrado e doutorado, sendo essa uma condição necessária para a realização das atividades de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e gestão das políticas e programas de C&T. Esses profissionais desenvolvem as atividades em todas as entidades que compõem o SNCTI, sendo a presença deles mais expressiva em unidades de referência do Sistema. Inclui-se a formação e capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento de atividades de C&T e inovações.

Continua ►

	Dimensão	Variáveis	Definição
<b>Microambiente</b>	Clientes	Capacidade inovativa das empresas	Capacidade de desenvolver, incorporar tecnologias desenvolvidas por terceiros e introduzir no mercado um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo novo ou significativamente melhorado. A inovação se refere a produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição. A inovação pode resultar de novos desenvolvimentos tecnológicos, de novas combinações de tecnologias existentes ou da utilização de outros conhecimentos adquiridos pela empresa.
		Demandas por projetos de P&D e serviços tecnológicos	Procura por solução de problemas de natureza técnica dos clientes, por meio da aplicação do método científico e do uso intensivo de tecnologia e conhecimento.
	Fornecedores	Oferta de bens e serviços para instituições de C&T	Disponibilidade de produtos, insumos e serviços necessários ao desenvolvimento de atividades de P&D e serviços tecnológicos para as instituições de C&T.
	Parceiros	Cooperação em CT&I	Compreende intercâmbio de cientistas, pesquisadores, engenheiros, tecnólogos, técnicos, professores e estudantes de pós-graduação; realização de projetos de pesquisa, cursos, seminários, visitas, eventos, voltados à formação e aperfeiçoamento de recursos humanos nos países em foco; implantação e consolidação de programas de pós-graduação e pós-doutorado nos países; projetos cooperativos, inclusive redes de informação e colaboração permanente com instituições acadêmicas e/ou empresas.

Notas: (\*) Macroambiente refere-se à dinâmica de atuação e desempenho do SNCTI e engloba variáveis político-institucionais, econômicas, sociais, ambientais e tecnológicas. (\*\*) Microambiente refere-se ao ambiente de atuação das Instituições de C&T, incluindo o INT. Engloba variáveis mais diretamente relacionadas a este ambiente, como recursos humanos, infraestrutura para CT&I, clientes, concorrentes, fornecedores e parceiros estratégicos. Fonte: DIEST/INT.

A partir da delimitação do SNCTI e com auxílio da ferramenta de análise morfológica<sup>10</sup>, construiu-se uma matriz multidimensional (Quadro 4), que foi preenchida com os possíveis estados que cada variável poderia assumir (etapa 2.1). Esta matriz constituiu a base para identificação de combinações plausíveis dos estados definidos para cada variável, que permitiram gerar três cenários múltiplos, como será abordado na etapa 4.

Na sequência, identificaram-se os principais condicionantes do futuro do SNCTI mediante consulta a estudos prospectivos<sup>11,12,13,14</sup> e a documentos normativos<sup>15,16,17</sup>, classificando-os em tendências consolidadas, fatos portadores de futuro, invariantes e incertezas críticas, tanto em nível nacional, quanto global (etapa 3). No Quadro 3, apresentam-se as definições de condicionantes do futuro adotados na elaboração deste documento.

**Quadro 3 – Definição dos condicionantes do futuro para fins da construção de cenários múltiplos.**

Condicionante do futuro	Definição
Tendência consolidada	Eventos cuja perspectiva de direção é suficientemente consolidada e visível para se admitir sua permanência no período considerado. São movimentos bastante prováveis de um ator ou variável dentro do horizonte de cenariosização.
Fatos portadores de futuro	Constituem-se em sinais ínfimos por sua dimensão presente, mas imensos por suas consequências e potencialidades.
Invariantes	Fenômeno ou situação que se mantém constante até o horizonte explorado pelo cenário.
Incertezas críticas	Constituem-se daquelas variáveis incertas que são de grande importância para a questão foco do estudo de futuro.

Fontes: Godet (2000) e Schwartz (2000).

10 ZWICKY, F. Discovery, invention, research through the morphological approach. New York: Macmillan; 1st American Ed, 1969.

11 ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD. Science, Technology and Innovation Outlook 2016. Paris: OECD Publishing, 2016.

12 INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. Megatendências mundiais 2030: o que entidades e personalidades internacionais pensam sobre o futuro do mundo? : contribuição para um debate de longo prazo para o Brasil. Brasília: Ipea, 2015.

13 INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. Brasil 2035: cenários para o desenvolvimento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Planejamento e Orçamento. Brasília: Ipea; Assecor, 2017

14 UNESCO. Relatório de Ciência da Unesco. Rumo a 2030. Visão geral e cenário brasileiro. Paris: Unesco, 2015.

15 MCTIC. Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação - 2016-2022. Brasilia: MCTIC, 2017.

16 MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. Plano Plurianual 2016-2019. Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2016.

17 ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Transformando Nossa Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015.

O Quadro 4 apresenta os resultados da etapa 2, ou seja, a matriz multidimensional já preenchida com os estados da situação atual do SNCTI.

A geração de cenários múltiplos para o horizonte 2022 (etapa 4) foi conduzida com base na matriz multidimensional apresentada no Quadro 4 e na análise dos condicionantes nacionais e globais do futuro do SNCTI. Como resultado desta quarta etapa, foram gerados três cenários, representados respectivamente nos Quadros 5, 6 e 7, a saber:

- Cenário 1: “SNCTI sustentável”;
- Cenário 2: “SNCTI rumo à sustentabilidade”;
- Cenário 3: “SNCTI rumo ao colapso”.

Quadro 4 – Situação atual do SNCTI

Dimensão	Variável	Estado			
		Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado
Político-institucional	Desempenho industrial	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento alto
	Financiamento de CT&I	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado
	Governança do SNCTI	<b>MCTIC como Coordenador do SNCTI</b>		Coodenação do SNCTI por outro arranjo institucional	
	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação	<b>ENCTI 2016–2022, em implementação</b>		ENCTI 2016–2022 sofre descontinuidade	
	Instrumentos de política pública de CT&I	Efetividade baixa	Efetividade moderada	Efetividade alta	Efetividade alta
	Consumo consciente e demanda por produtos sustentáveis	Incipiente	Sem mudança significativa	<b>Crescimento moderado</b>	Crescimento alto
	Sociedade do conhecimento e inclusão digital	Incipiente	Pouco intensa	Moderada	<b>Intensa</b>
	Acessibilidade inclusiva e universal	Incipiente	<b>Pouco intensa</b>	Moderada	Intensa
	Mitigação dos impactos ambientais	<b>Efetividade baixa</b>	Efetividade moderada	Efetividade alta	Efetividade alta
	Atendimento aos marcos regulatórios ambientais internacionais	<b>Efetividade baixa</b>	Efetividade moderada	Efetividade alta	Efetividade alta
Ambiental	Uso de energias limpas	Incipiente	<b>Pouco intenso</b>	Moderado	Intenso
	Adoção das tecnologias emergentes	Incipiente	<b>Pouco intensa</b>	Moderado	Intenso
	Desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas	Incipiente	<b>Pouco intenso</b>	Moderado	Intenso
	Produção científica e tecnológica	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	<b>Crescimento moderado</b>
	Fluxo de conhecimento e transferência de tecnologia	Incipiente	Pouco intenso	<b>Moderado</b>	Intenso
	Concorrência entre instituições de CT&I	Incipiente	Pouco intensa	Moderada	<b>Intensa</b>
	Infraestrutura de CT&I	Incipiente	Pouco desenvolvida	<b>Em desenvolvimento</b>	Muito desenvolvida
Tecnológica	Recursos humanos para CT&I	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	<b>Crescimento moderado</b>
	Capacidade inovativa das empresas	Incipiente	Pouco desenvolvida	desenvolvimento	Muito desenvolvida
	Demandas por projetos de P&D e serviços tecnológicos	Decréscimo alto	<b>Decréscimo moderado</b>	Sem mudança significativa	Crescimento moderado
	Fornecedores	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	<b>Crescimento moderado</b>
	Parceiros estratégicos	Incipiente	<b>Pouco intensa</b>	Moderada	Intensa
<b>Macrombiente</b>					
<b>Microambiente</b>					

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5 – Cenário 1: “SNCTI sustentável: 2017–2022”

Dimensão		Variáveis	Intensidade			
Político-institucional	Econômica	Desempenho industrial Financiamento de CT&I	Decréscimo alto Decréscimo alto	Decréscimo moderado Decréscimo moderado	Sem mudança significativa Sem mudança significativa	Crescimento moderado Crescimento moderado
	Governança do SNCTI	MCTIC como Coordenador do SNCTI	Coordenação do SNCTI por outro arranjo institucional			
	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação	ENCTI 2016–2022 em implementação	ENCTI 2016–2022 sobre descontinuidade			
	Instrumentos de política pública de CT&I	Efetividade baixa	Efetividade moderada		Efetividade alta	
	Consumo consciente e demanda por produtos sustentáveis	Incipiente	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento muito alto	
	Sociedade do conhecimento e inclusão digital	Incipiente	Pouco intensa	Moderada	Intensa	Muito intensa
	Acessibilidade inclusiva e universal	Incipiente	Pouco intensa	Moderada	Intensa	Muito intensa
	Mitigação dos impactos ambientais	Atendimento aos marcos regulatórios ambientais internacionais	Effetividade baixa	Effetividade moderada		Effetividade alta
	Uso de energias limpas	Incipiente	Pouco intenso	Moderado	Intenso	Muito intenso
	Adoção das tecnologias emergentes	Incipiente	Pouco intensa	Moderado	Intenso	Muito intenso
Tecnológica	Desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas	Incipiente	Pouco intenso	Moderado	Intenso	Muito intenso
	Produção científica e tecnológica	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto
	Fluxo de conhecimento e transferência de tecnologia	Incipiente	Pouco intenso	Moderado	Intenso	Muito intenso
	Concorrência entre instituições de CT&I	Incipiente	Pouco intensa	Moderada	Intensa	Muito intensa
Concorrentes	Infraestrutura	Incipiente desenvolvida	Em desenvolvimento	Muito desenvolvida	Nível de excelência	
	Recursos humanos	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento alto	
	Capacidade inovativa das empresas	Incipiente desenvolvida	Em desenvolvimento	Muito desenvolvida	Nível de excelência	
	Clientes	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	
Fornecedores	Demandas por projetos de P&D e serviços tecnológicos	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	
	Oferta de bens e serviços para instituições de CT&I	Decréscimo alto	Pouco intensa	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	
Parceiros estratégicos	Cooperação em CT&I	Incipiente	Moderada	Intensa	Muito intensa	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 6 – Cenário 2: “SNCTI rumo à sustentabilidade: 2017–2022”

Dimensão	Variáveis	Intensidade				Efetividade moderada	Efetividade alta
		Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado		
Econômica	Desempenho industrial	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto	Crescimento alto
	Financiamento de CT&I	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento moderado	Crescimento alto
	Governança do SNCTI	<b>MCTIC como Coordenador do SNCTI</b>		Coordenação do SNCTI por outro arranjo institucional			
Político-institucional	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação	<b>ENCTI 2016–2022 em implementação</b>		ENCTI 2016–2022 sofre descontinuidade			
	Instrumentos de política pública de CT&I	Effetividade baixa	Effetividade baixa	Effetividade moderada	Effetividade moderada		
Social	Consumo consciente e demanda por produtos sustentáveis	Incipiente	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto	Crescimento muito alto	Crescimento muito alto
	Sociedade do conhecimento e inclusão digital	Incipiente	Pouco intensa	Moderada	Intensa	<b>Muito intensa</b>	<b>Muito intensa</b>
	Acessibilidade inclusiva e universal	Incipiente	Pouco intensa	<b>Moderada</b>	Intensa	Muito intensa	Muito intensa
Ambiental	Mitigação dos impactos ambientais Atendimento aos marcos regulatórios ambientais internacionais	Effetividade baixa	Effetividade baixa	Effetividade moderada	Effetividade moderada	Effetividade alta	Effetividade alta
	Uso de energias limpas	Incipiente	Pouco intenso	<b>Moderado</b>	Intenso	Intenso	Intenso
	Adoção das tecnologias emergentes	Incipiente	Pouco intenso	<b>Moderado</b>	Intenso	Muito intenso	Muito intenso
Tecnológica	Desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas	Incipiente	Pouco intenso	<b>Moderado</b>	Intenso	Muito intenso	Muito intenso
	Produção científica e tecnológica	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto	Crescimento alto
	Fluxo de conhecimento e transferência de tecnologia	Incipiente	Pouco intenso	<b>Moderado</b>	Intenso	Muito intenso	Muito intenso
Concorrentes	Concorrência entre instituições de CT&I	Incipiente	Pouco intensa	Moderada	Intensa	<b>Muito intensa</b>	<b>Muito intensa</b>
	Infraestrutura	Infraestrutura de CT&I	Incipiente	Pouco desenvolvida	Em desenvolvimento	Muito desenvolvida	Nível de excelência
	Recursos humanos	Recursos humanos para CT&I	Decréscimo alto	<b>Decréscimo moderado</b>	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto
Clientes	Capacidade inovativa das empresas	Incipiente	Pouco desenvolvida	Em desenvolvimento	Muito desenvolvida	Muito desenvolvida	Nível de excelência
	Demandas por projetos de P&D e serviços tecnológicos	Decréscimo alto	<b>Decréscimo moderado</b>	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto	Crescimento alto
	Fornecedores	Oferta de bens e serviços para instituições de CT&I	Decréscimo alto	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	<b>Crescimento moderado</b>	Crescimento alto
Parceiros estratégicos	Cooperação em CT&I	Incipiente	Pouco intensa	<b>Moderada</b>	Intensa	Muito intensa	Muito intensa

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 7 – Cenário 3: “SNCTI rumo ao colapso: 2017–2022”

Dimensão		Variáveis	Intensidade			
Econômica	Desempenho industrial	<b>Decréscimo alto</b>	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto
	Financiamento de CT&I	<b>Decréscimo alto</b>	Decréscimo moderado	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto
Político-institucional	Governança do SNCTI	MCTIC como Coordenador do SNCTI	ENCTI 2016–2022 em implementação	<b>Coordenação do SNCTI por outro arranjo institucional</b>		
	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação	<b>Efetividade baixa</b>	EFETIVIDADE 2016–2022 sofre descontinuidade	Efetividade moderada	Efetividade alta	
Social	Instrumentos de política pública de CT&I	Incipiente	Sem mudança significativa	<b>Crescimento moderado</b>	Crescimento alto	Crescimento muito alto
	Consumo consciente e demanda por produtos sustentáveis	Incipiente	Pouco intensa	<b>Moderada</b>	<b>Intensa</b>	Muito intensa
Ambiental	Sociedade do conhecimento e inclusão digital	Incipiente	Pouco intensa	<b>Moderada</b>	<b>Intensa</b>	Muito intensa
	Acessibilidade inclusiva e universal	Incipiente	Pouco intensa	<b>EFETIVIDADE baixa</b>	EFETIVIDADE moderada	Efetividade alta
	Mitigação dos impactos ambientais Atendimento aos marcos regulatórios ambientais internacionais	Incipiente	Pouco intenso	<b>EFETIVIDADE baixa</b>	EFETIVIDADE moderada	Efetividade alta
Tecnológico	Uso de energias limpas	Incipiente	Pouco intenso	<b>Pouco intenso</b>	<b>Moderado</b>	Intenso
	Adoção das tecnologias emergentes	Incipiente	Pouco intenso	<b>Pouco intenso</b>	<b>Moderado</b>	Intenso
	Desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas	Incipiente	Pouco intenso	<b>Decréscimo alto</b>	Decréscimo moderado	Intenso
	Produção científica e tecnológica	Incipiente	Pouco intenso	<b>Pouco intenso</b>	Decréscimo moderado	Intenso
	Fluxo de conhecimento e transferência de tecnologia	Incipiente	Pouco intensa	<b>Moderada</b>	<b>Intensa</b>	<b>Muito intensa</b>
Concorrentes	Concorrência entre instituições de CT&I	Incipiente	Pouco desenvolvida	<b>Em desenvolvimento</b>	Muito desenvolvida	Nível de excelência
Infraestrutura	Infraestrutura de CT&I	Decréscimo alto	<b>Decréscimo moderado</b>	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto
Recursos humanos	Recursos humanos para CT&I	Incipiente	<b>Pouco desenvolvida</b>	<b>Em desenvolvimento</b>	Muito desenvolvida	Nível de excelência
Clientes	Capacidade inovativa das empresas	Decréscimo alto	<b>Decréscimo moderado</b>	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto
	Demandas por projetos de P&D e serviços tecnológicos	Decréscimo alto	<b>Decréscimo moderado</b>	Sem mudança significativa	Crescimento moderado	Crescimento alto
Fornecedores	Oferta de bens e serviços para instituições de CT&I	Decréscimo alto	<b>Decréscimo moderado</b>	<b>Decréscimo moderado</b>	Crescimento moderado	Crescimento alto
Parceiros estratégicos	Cooperação em CT&I	Incipiente	Pouco intensa	<b>Moderada</b>	<b>Intensa</b>	Muito intensa

Fonte: Elaboração própria.

Finalmente, na etapa 5, definiu-se o cenário de referência, dentre os três cenários gerados na etapa anterior. O cenário escolhido foi “SNCTI rumo à sustentabilidade”, considerado o mais provável e adequado para apoiar os processos de análise e decisão estratégica associados à elaboração deste PDU (Quadros 5 e 9).

A filosofia deste cenário é a evolução do SNCTI rumo à sustentabilidade, sob a coordenação do MCTIC, tendo a ENCTI 2016–2022 como orientação estratégica para a implementação de políticas públicas na área de CT&I, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 do Brasil, estabelecidos pela ONU, em setembro de 2015.

### 3.3 Análise estratégica

Esta etapa consistiu da análise das implicações estratégicas para o INT no cenário de referência – “SNCTI rumo à sustentabilidade”. Identificaram-se desafios e oportunidades para o Instituto, considerando-se as competências técnicas organizacionais, que deverão ser mobilizadas até 2022, para que o Instituto cumpra sua Missão, em alinhamento aos pilares fundamentais e temas estratégicos da ENCTI 2016–2022 e contribua para o alcance de metas associadas aos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela ONU em 2015.

O INT vem aperfeiçoando progressivamente seu modelo de gestão organizacional de forma a garantir efetivamente a execução de sua estratégia. Para isso, em 2010, adotou a metodologia *Balanced Scorecard*<sup>18</sup>, que tem em seu Mapa Estratégico o principal elemento de tradução de sua estratégia em Objetivos Estratégicos, cujo desempenho é avaliado de forma periódica por meio de indicadores, e metas pactuadas entre a Direção e as áreas executoras.

Quando é necessária uma ação sobre o desempenho de um ou mais objetivos estratégicos, são elaborados projetos denominados “Iniciativas Estratégicas”, cuja finalidade é criar ou melhorar as condições de sucesso no cumprimento do objetivo estratégico.

Ao longo do ano de 2017, todo o modelo de Gestão da Estratégia do INT foi revisto e aprimorado. Segue daí que o Mapa Estratégico, que já contava com alguns elementos presentes no PDU 2011–2015, aprimora a versão anterior e busca sua harmonização com as diretrizes da ENCTI 2016–2022 e demais orientações emanadas pelo MCTIC.

Desse modo, o novo Mapa Estratégico teve atualização de seus Objetivos Estratégicos, de forma a direcionar os esforços institucionais para o enfrentamento dos desafios – internos e externos – do período que agora se inicia.

É importante frisar que a experiência anterior do INT na elaboração de seu Mapa Estratégico contribuiu para que a análise estratégica realizada para o período 2017–2022 fosse bastante integradora, contando com ampla participação interna de pesquisadores e gestores em diversas oficinas de trabalho, dinâmicas de grupo e demais atividades coordenadas pela DIEST.

---

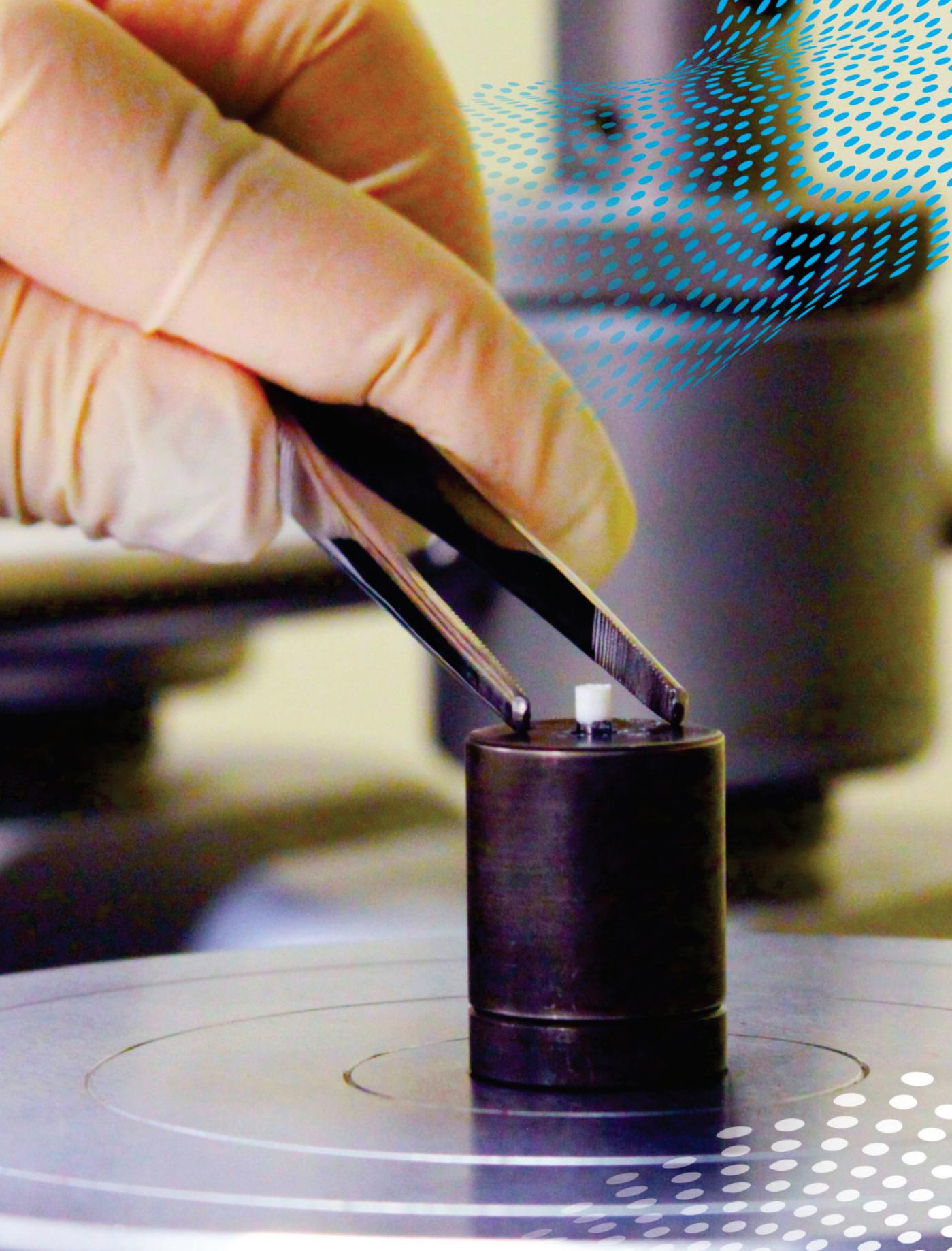
18 KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. A estratégia em ação: balanced scorecard. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

### **3.4 Elaboração do PDU**

A elaboração deste documento contou com ampla participação de representantes das Áreas Técnicas e de Gestão do INT, como abordado nos itens anteriores. A equipe diretamente envolvida na coordenação deste processo seguiu as orientações metodológicas que integram o documento “Nova Proposta para Elaboração do Plano Diretor das Unidades – PDU”, divulgada pelo MCTIC.

Não obstante o total alinhamento do processo às orientações metodológicas do MCTIC, foram utilizadas diversas ferramentas de planejamento estratégico, como a construção de cenários para a análise do ambiente externo e o mapeamento de competências organizacionais distintivas, conforme a perspectiva da “Visão Baseada em Recursos”, para a análise do ambiente interno.

Particularmente, a pesquisa de opinião interna favoreceu ampla reflexão no INT sobre as competências técnicas organizacionais que deverão ser mobilizadas no horizonte deste PDU para que a atuação do Instituto seja alinhada e efetiva aos temas estratégicos contemplados na ENC-TI 2016–2022.



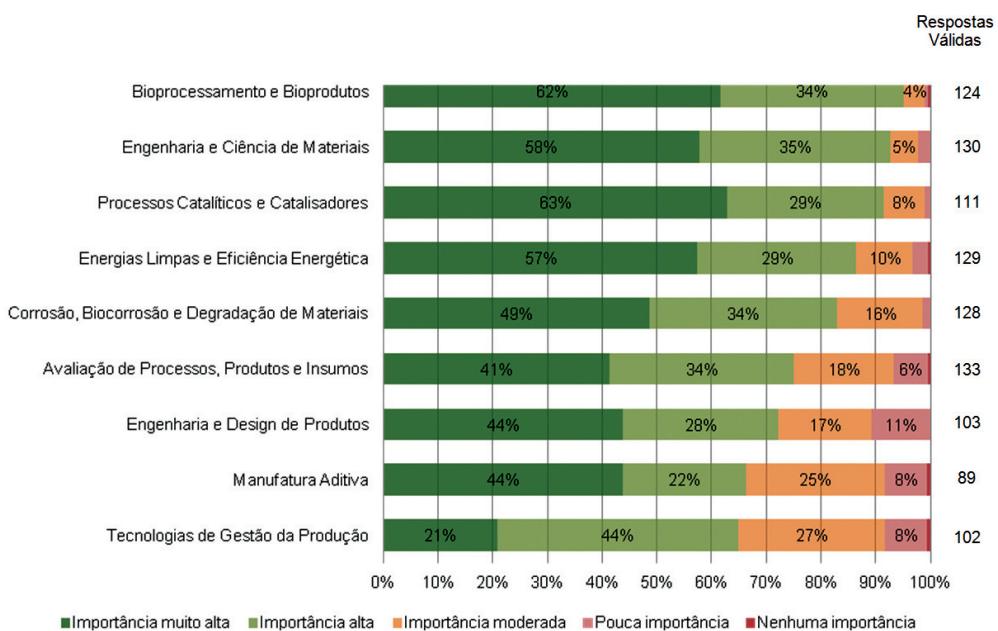
*Amostra de biocerâmica de hidroxiapatita,  
desenvolvida no Laboratório de Tecnologia  
de Pós do INT.*

## 4 // CENÁRIO DE REFERÊNCIA, ANÁLISES E DESAFIOS

### 4.1 Análise do ambiente interno

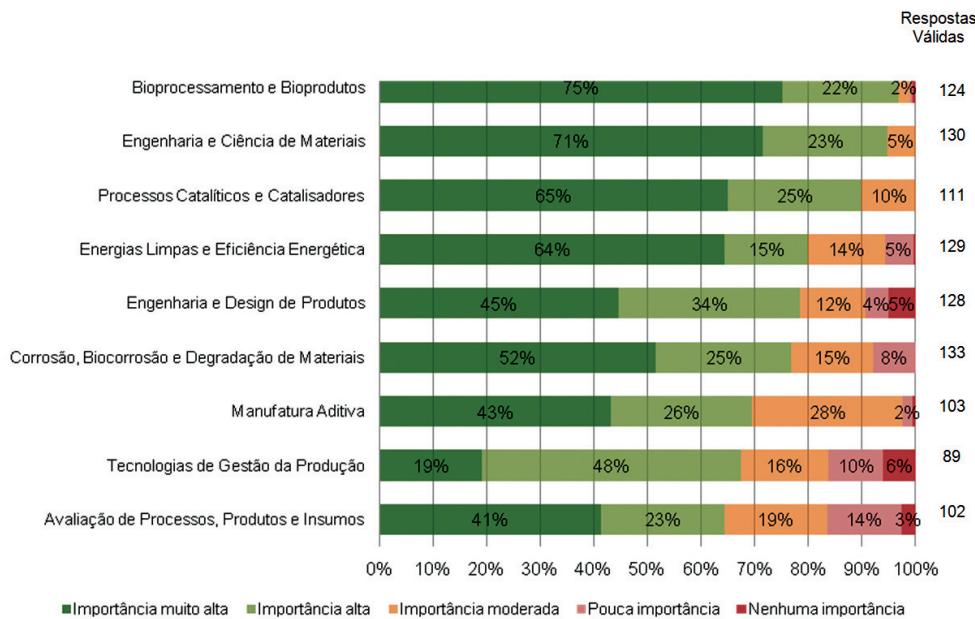
#### 4.1.1 Ambiente interno: competências técnicas organizacionais

Os resultados do mapeamento das competências técnicas organizacionais do INT *versus* temas estratégicos da ENCTI 2016–2022 foram gerados com uso de estatística descritiva e organizados por questão do instrumento de pesquisa interna (Figuras 8 a 11).



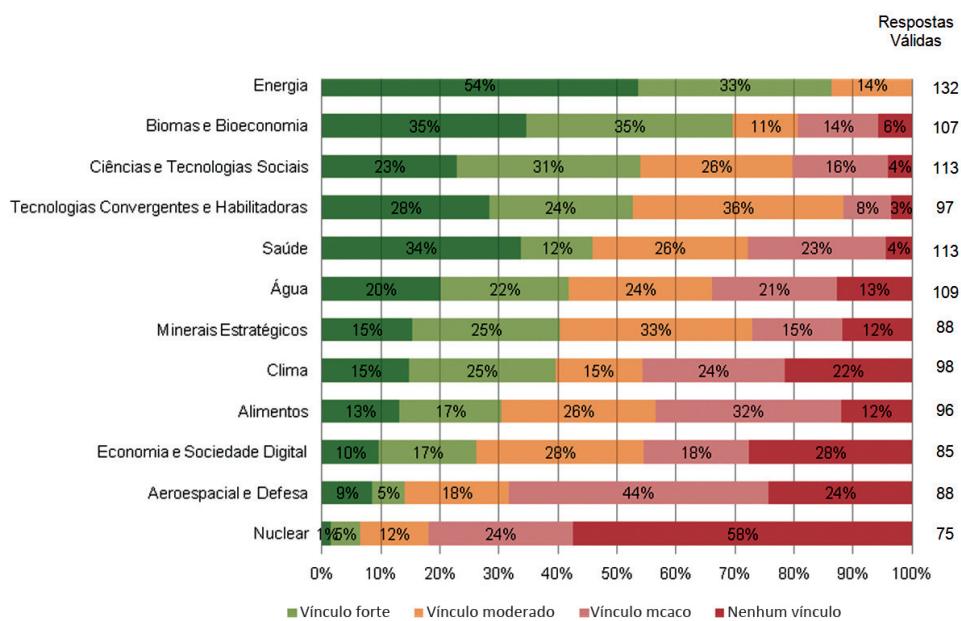
**Figura 8 – Importância atribuída às competências organizacionais do INT até 2022**

Fonte: DIFEST/INT.



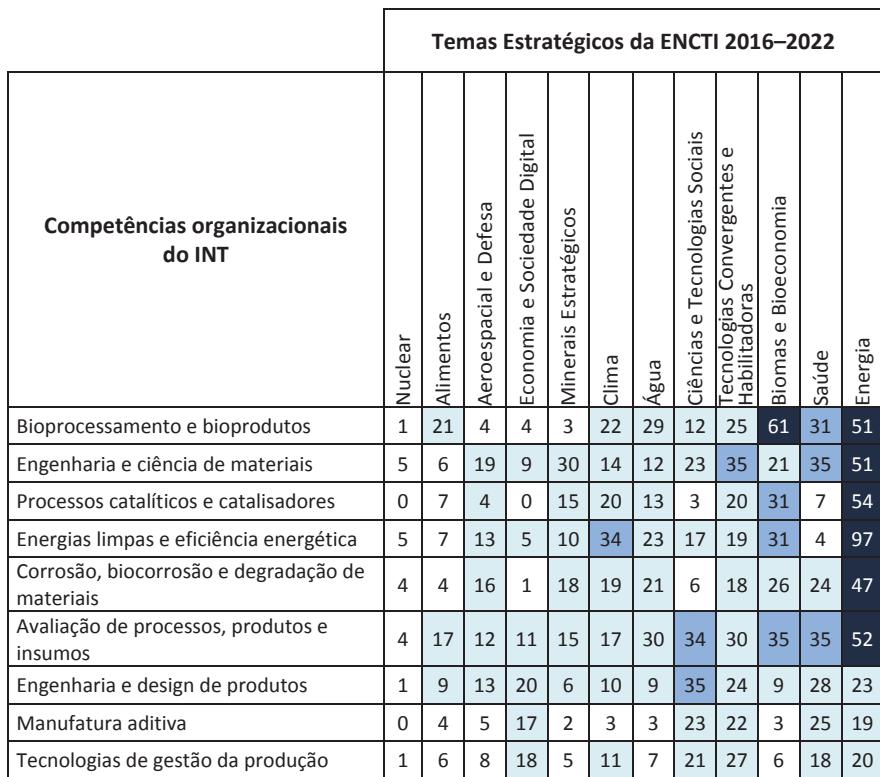
**Figura 9 – Importância atribuída às competências organizacionais do INT, segundo perspectiva de longo prazo**

Fonte: DIEST/INT.



**Figura 10 – Alinhamento das competências organizacionais com temas da ENCTI 2016–2022**

Fonte: DIEST/INT.



Escala:  0-8;  9-30;  31-45  46-97

**Figura 11 – Competências técnicas organizacionais do INT vis-à-vis temas estratégicos da ENCTI 2016–2022**

Fonte: DIEST/INT.

A associação das competências técnicas organizacionais do INT aos temas estratégicos da ENCTI 2016–2022 permitiu identificar as competências organizacionais do INT de maior destaque, a saber:

- “Energias limpas e eficiência energética”, com vínculo “muito forte” com o tema estratégico “Energia” e “forte” com o tema “Clima” e “Biomassas”;
- “Processos catalíticos e catalisadores”, com vínculo “muito forte” com o tema “Energia” e “forte” com o tema “Biomassas e Bioeconomia”;
- “Bioprocessamento e bioprodutos”, com vínculo “muito forte” com os temas estratégicos “Biomassas e Bioeconomia” e “Energia”;
- “Engenharia e ciência de materiais”, com vínculo “muito forte” com o tema “Energia” e “forte” com os temas “Saúde” e “Tecnologias convergentes e habilitadoras”;
- “Avaliação de processos, produtos e insumos”, com vínculo “muito forte” com o tema es-

- tratógico “Energia” e “forte” com os temas “Saúde”; “Biomassas e Bioeconomia” e “Ciências e Tecnologias Sociais”;
- “Corrosão, biocorrosão e degradação de materiais”, com vínculo “muito forte” com o tema “Energia”.

Em um segundo patamar, situam-se as seguintes as competências organizacionais do INT:

- “Engenharia e design de produtos”, com vínculo “forte” com o tema estratégico “Saúde”;

Quanto à transversalidade das competências organizacionais do INT em relação aos temas estratégicos da ENCTI 2016–2022, destacam-se as seguintes:

- “Avaliação de processos, produtos e insumos” com vinculo com onze temas;
- “Engenharia e design de produtos”, com vínculo com onze temas;
- “Tecnologias de gestão e produção”, com vínculo com seis temas estratégicos.

#### *4.1.2 Ambiente interno: outros resultados*

Os resultados da análise do ambiente interno, no que diz respeito aos principais desafios institucionais, estão expressos por meio das ações propostas nos objetivos estratégicos apresentados no novo Mapa. Este novo Mapa incorpora o aprendizado de cinco anos de experiência do INT com a gestão da estratégia, e busca evidenciar o alinhamento dos esforços institucionais no sentido de assegurar uma melhor execução das atividades finalísticas do INT e, finalmente, cumprir sua Missão.

As oficinas para revisão do PDU 2011–2015 (conforme apresentado na seção 3.1.2) foram realizadas fazendo uso da versão então vigente do Mapa em 2017 (versão 13 – 26/02/2013). Organizadas pelos seus Temas, os participantes das oficinas revisitaram os desafios institucionais internos e geraram a proposição dos objetivos, recomendando sua permanência, revisão ou retirada. Além disso, novos desafios foram identificados para o período que agora se inicia.

Os principais resultados podem ser agrupados por meio dos novos Temas Estratégicos do Mapa 2017–2022, distribuídos pelas perspectivas de “Processos Internos”, “Pessoas” e “Infraestrutura”, a ver:

- “Processos Internos”

O INT desenvolve tecnologia, o que exige uma grande agilidade no atendimento às suas demandas. Entretanto, dada a sua natureza pública, está atrelado a controles e processos, bem como a um arcabouço legal que não tem na agilidade uma prioridade.

Sendo assim, é necessário esforço institucional no sentido de mitigar os efeitos negativos desse ambiente operacional. Para isso, foram elencados três Temas Estratégicos, reunindo os objeti-

vos orientados à melhoria dos processos organizacionais:

- Tema: “Gestão de Pesquisa e Desenvolvimento”;
- Tema: “Excelência em Gestão”;
- Tema: “Visibilidade Institucional”.

b) “Pessoas”

Realizar P&D e prestar serviços tecnológicos são atividades que necessitam de alto grau de capacitação do corpo funcional técnico envolvido. Do mesmo modo, para executar as atividades de suporte aos processos finalísticos, são necessárias pessoas devidamente capacitadas nas melhores práticas de gestão.

A análise do ambiente interno no que tange ao tema pessoas deve considerar a realidade da retração dos investimentos em C&T, bem como a possível diminuição da disponibilidade de recursos humanos para essas atividades, fatores esses que impactarão diretamente na oferta de colaboradores para o INT, agravados pelo grande número de aposentadorias<sup>19</sup> previstas para o período de vigência deste PDU.

Sendo assim, os esforços institucionais devem ser direcionados ao estabelecimento de um programa contínuo de capacitação técnica e em gestão, fazendo uso de processos sistematizados e efetivos para esse fim. Para isso, foi revisto e atualizado o Tema “Pessoas”, no Mapa Estratégico.

c) “Infraestrutura”

As atividades de P&D e serviços tecnológicos são intensivas no uso de infraestrutura física e laboratorial, além de insumos específicos, e recursos como energia e água. E mais: toda essa infraestrutura requer atualização regular, sob pena de obsolescência, e uma variada gama de serviços de manutenção e assistência técnicas para garantia de sua operação.

O INT possui 20 laboratórios dedicados a essas atividades. Esse parque precisa de supervisão constante para se manter operacional e competitivo. Para isso, são necessários investimentos e processos de apoio efetivos, de forma a garantir essa competitividade.

## **4.2 Análise do ambiente externo**

Apresentam-se inicialmente os principais condicionantes – nacionais e globais – do futuro do SNCTI até o horizonte de 2022 (Quadro 8). Na sequência, apresentam-se as implicações estratégicas para o INT no cenário de referência “SNCTI rumo à sustentabilidade – 2017–2022” e recomendações para a revisão do seu Mapa Estratégico (Quadro 9).

---

<sup>19</sup> Do Aviso Ministerial nº 151/2017/SEI-MCTIC, de 31 de maio de 2017, ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, destaca-se: “O prognóstico sobre a evolução do quadro de pessoal indica uma situação crítica. Se não houver recomposição da sua força de trabalho, por meio de concurso público, este ministério perderá, em curto prazo, 39% de sua força de trabalho, em função de aposentadorias.”

A análise das implicações estratégicas permitiu identificar desafios e oportunidades para o Instituto ao longo deste período, que serão sintetizados no item 6.3 por tema do Mapa Estratégico do INT.

**Quadro 8 – Principais condicionantes do futuro do SNCTI**

Condicionantes	Nível nacional	Nível global
Tendências consolidadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Envelhecimento populacional;</li> <li>• Aumento da demanda brasileira por produtos sustentáveis;</li> <li>• Permanência da excelência em pesquisa concentrada em poucas instituições, localizadas especialmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil;</li> <li>• Baixa taxa de crescimento da proteção intelectual no Brasil, em comparação com países com mesmo nível de desenvolvimento;</li> <li>• Baixa investimento privado em CT&amp;I no Brasil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manutenção da ocorrência de eventos climáticos extremos;</li> <li>• Crescimento dos investimentos chineses em CT&amp;I;</li> <li>• Demanda mundial por produtos sustentáveis;</li> <li>• Pressão mundial sobre os recursos hídricos;</li> <li>• As TICs continuarão modificando a natureza do trabalho, a estrutura de produção, de educação, de relação entre as pessoas e lazer;</li> <li>• Crises ambientais aumentam as expectativas com relação à C&amp;T.</li> </ul>
Fatos portadores de futuro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instabilidade política-econômica;</li> <li>• Ações de responsabilidade socioambiental, segurança alimentar e energética;</li> <li>• “Fuga de cérebros” (<i>brain drain</i>);</li> <li>• Questionamento da importância do papel da educação pública superior e do papel dos institutos públicos de pesquisa;</li> <li>• Difusão das tecnologias emergentes no Brasil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolvimento tecnológico, multidisciplinar, com aplicações tecnológicas cada vez mais integradas;</li> <li>• As tecnologias baseadas em IA tornar-se-ão cada vez mais pervasivas.</li> </ul>
Invariante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrédito da população em relação ao cenário político brasileiro;</li> <li>• Enfraquecimento da política industrial;</li> <li>• Percentual de investimento privado em CT&amp;I inferior ao investimento público em CT&amp;I no Brasil;</li> <li>• Predominância de fontes renováveis na matriz energética brasileira.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os EUA e UE permanecem como grandes investidores em C&amp;T (investimento público e privado, GERD);</li> <li>• Pressão constante dos países desenvolvidos junto a OMC para maior resguardo à proteção intelectual no mundo;</li> <li>• Intensificação da migração das indústrias para o Oriente (especialmente China);</li> <li>• Pressão constante da UE e Japão na regulamentação de importação de produtos primários (saúde e sustabilidade).</li> </ul>
Incógnitas críticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Com a mudança de governo em 2019, a ENCTI 2016–2022 será mantida como estratégia do SNCTI ou sofrerá descontinuidade?</li> <li>• A coordenação do SNCTI continuará com o MCTIC ou será exercida por outro arranjo institucional?</li> <li>• Em que medida a UNASUL e o Mercosul promoverão a integração científica regional nos próximos anos?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O fortalecimento da China impactará a dinâmica de C&amp;T global?</li> <li>• Em que nichos o Brasil se posicionará no cenário global de CT&amp;I?</li> </ul>

Fonte: DIEST/INT, baseado em Castro e Souza (2015), Unesco (2015), IPEA (2015, 2017).

Quadro 9 – Análise do Cenário “SNCTI rumo à sustentabilidade: 2017–2022”

Dimensão	Variáveis	Estado	Implicações estratégicas para o INT e recomendações
			Macroambiente
Econômica	Desempenho industrial	Decréscimo moderado	Haverá uma redução moderada da demanda brasileira por projetos de P&D e serviços tecnológicos. Em consequência, o INT deverá identificar rios de atuação, baseados em suas competências tecnológicas distintivas. Poderão ser identificadas ainda oportunidades de atuação em novos mercados no exterior.
	Financiamento de CT&I	Decréscimo moderado	Haverá uma redução moderada de recursos das fontes de financiamento tradicionais. Com a aprovação da Emenda Constitucional nº 95/2016, que limitou o aumento real dos gastos públicos, o INT deverá buscar novas fontes de financiamento, como por exemplo, fontes internacionais, editais nacionais e projetos de P&D para empresas.
	Governança do SNCTI	MCTIC como Coordenador do SNCTI	A coordenação do SNCTI pelo MCTIC fortalecerá o papel de CT&I e das instituições de C&T, particularmente os institutos de pesquisa vinculados ao Ministério, pautando-se na Lei nº 13.243/2016. Esta Lei estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional do País.
	Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação	ENCTI 2016-2022 em implementação	O INT, como um dos atores-chave do SNCTI, desenvolverá pesquisa e serviços tecnológicos, transferirá conhecimento e promoverá inovação, em alinhamento aos pilares fundamentais e temas estratégicos definidos na ENCTI 2016–2022 e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 do Brasil, estabelecidos pela ONU, em setembro de 2015.
	Instrumentos de política pública de CT&I	Efetividade moderada	Com uma eventual redução orçamentária do Ministério e das agências de fomento no horizonte considerado, o INT e todas as instituições de pesquisa subordinadas ao MCTIC sofrerão os mesmos impactos. O INT deverá ampliar a captação de projetos e serviços tecnológicos alinhados às competências técnicas organizacionais do Instituto.
	Consumo consciente e demanda por produtos sustentáveis	Crescimento alto	Crescerá a demanda por tecnologias limpas e produtos sustentáveis no período. O INT, em alinhamento a alguns temas estratégicos da ENCTI 2016–2022 e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, deverá desenvolver projetos de pesquisa e serviços tecnológicos relacionados a produtos sustentáveis, em função de suas competências reconhecidas em bioprocessamento e bioproductos; energias limpas e eficiência energética; engenharia e ciência de materiais; e processos catalíticos e catalisadores.
Político-institucional	Sociedade do conhecimento e inclusão digital	Muito intensa	Haverá aumento da eficiência e agilidade dos processos de gestão do INT, pela incorporação de novas ferramentas digitais. Prevê-se o aumento do potencial de uso dos equipamentos pela aquisição de novas funcionalidades (hardware e software). Dentre as competências técnicas organizacionais do INT, as que serão mais diretamente beneficiadas com o uso de novas ferramentas digitais de impacto são manufatura aditiva e tecnologias de gestão da produção.
	Acessibilidade inclusiva e universal	Moderada	Haverá um crescimento moderado da demanda por produtos voltados para acessibilidade inclusiva e universal neste período. Para o INT, surgirão oportunidades para desenvolvimento de pesquisa e serviços tecnológicos relacionados a esses produtos, que deverão ser aproveitadas principalmente pela sua competência em engenharia e design de produtos.
	Mitigação dos impactos ambientais	Efetividade moderada	Para o MCTIC, ciência, tecnologia e inovação estão no centro do alcance dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030. Na perspectiva do INT, muitas de suas competências técnicas organizacionais vinculam-se fortemente com diretrizes da ENCTI 2016–2022 voltadas para o alcance dos ODS. Pelo lado da demanda, surgirão oportunidades para o INT desenvolver pesquisa e prestar serviços tecnológicos relacionados à mitigação dos impactos ambientais, ao uso de energias limpas e bioprodutos; energias ambientais nacionais e internacionais (por parte das empresas). As competências do INT em bioprocessamento e bioprodutos; energias limpas e eficiência energética; engenharia e ciência de materiais; e em processos catalíticos e catalisadores deverão ser mobilizadas para o atendimento a essas demandas.
Ambiental	Atendimento aos marcos regulatórios ambientais internacionais	Efetividade moderada	
	Uso de energias limpas	Moderado	

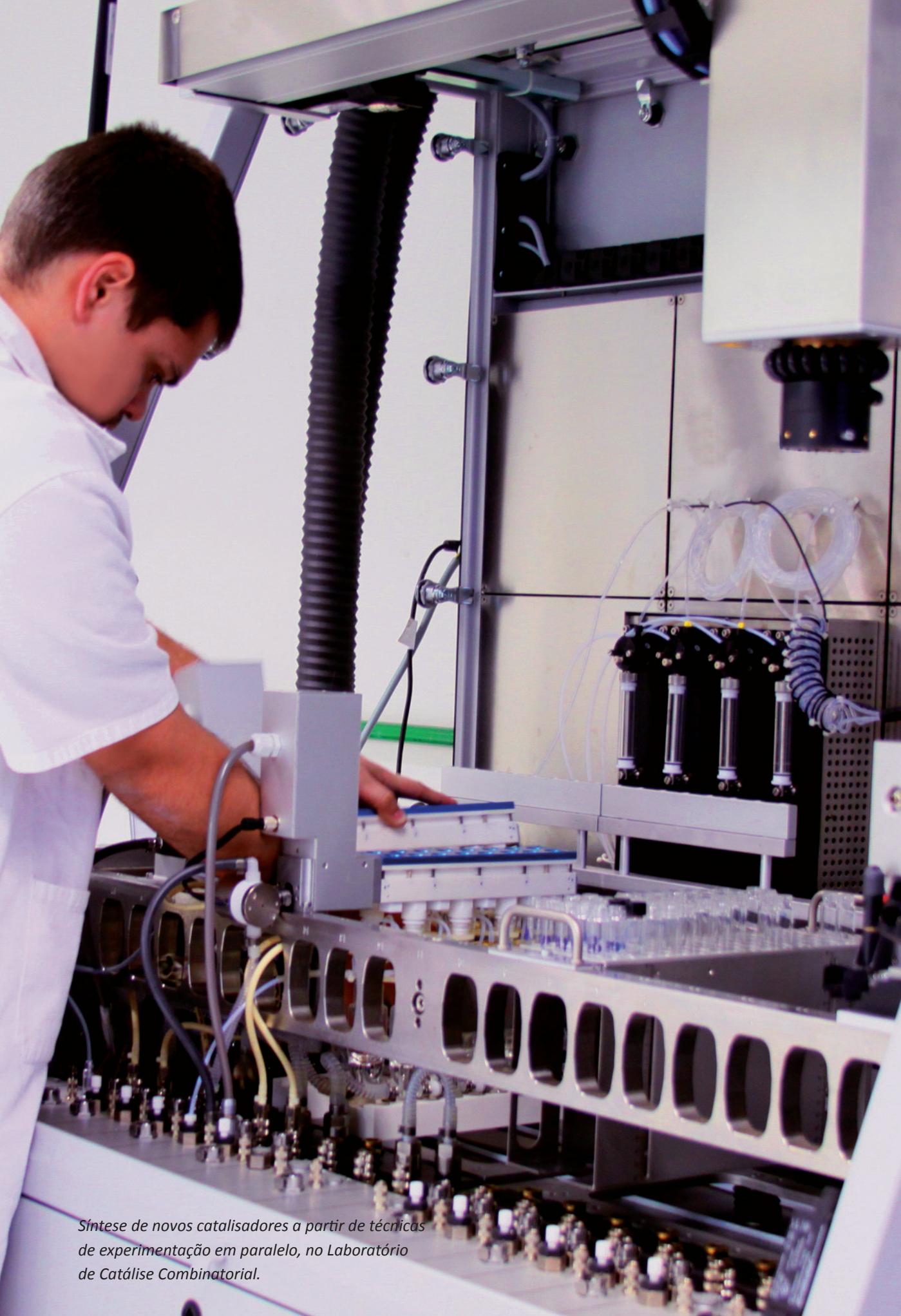
Fonte: DIEST/INT.

Continua

Dimensão	Variáveis	Estado	Implicações estratégicas para o INT e recomendações	
			Macroambiente	Microambiente
Tecnológica	Adoção das tecnologias emergentes	Moderado	As tecnologias emergentes que poderão impactar a atuação do INT no horizonte temporal considerado são biocombustíveis de 2ª e 3ª gerações; veículos elétricos; veículos autônomos; hidrogênio como vetor energético; biologia sintética; tecnologias para monitoramento de saúde; nanomateriais; materiais funcionais; manufatura aditiva; nanodispositivos. As tecnologias “modelagem e simulação” e “computação em nuvem” terão impactos em atividades de PD&I do INT e também em processos de gestão, em função da ubiquidade das tecnologias digitais. Tecnologias como “Robótica”, “Internet das Coisas” e “Inteligência Artificial” poderão impactar as atividades de PD&I e de gestão, mas não serão objeto da atuação do Instituto neste período.	
	Desenvolvimento e difusão de tecnologias limpas	Moderado	Em alinhamento às diretrizes da ENCTI 2016–2022 e aos ODS da Agenda 2030, o INT desenvolverá pesquisa e prestará serviços tecnológicos relacionados a tecnologias limpas e para as empresas neste período. As competências do INT em bioprocessamento e bioproductos; energias limpas e eficiência energética; engenharia e ciência de materiais; e processos catalíticos e catalisadores deverão ser mobilizadas para atender essas demandas.	
	Produção científica e tecnológica	Decréscimo moderado	Com a diminuição da taxa de crescimento da produção científica e tecnológica nacional no período, o INT deverá identificar nichos para publicações em áreas de conhecimento relacionadas às suas competências técnicas organizacionais distintivas e, preferencialmente, àquelas vinculadas a temas estratégicos da ENCTI 2016–2022.	
	Fluxo de conhecimento e transferência de tecnologia	Moderado	As interações potenciais do INT com outras instituições de C&T e com empresas contribuirão para aumentar o fluxo de conhecimento e transferência de tecnologia, considerando-se, porém, o desempenho industrial e a produção científica em decréscimo moderado neste período.	
	Concorrência entre instituições de CT&I	Muito intensa	Com a eventual redução orgamentária do MCTIC e das agências de fomento no período e com a aprovação da Emenda Constitucional nº 95/2016, o INT enfrentará concorrência muito intensa com outras instituições de CT&I. Além disso, prevê-se a expansão da atuação de atores concorrentes, como por exemplo, a Coppe/UFRJ, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), a Fundação Certi e os Institutos SENAI de Inovação.	
	Infraestrutura	Em desenvolvimento	O financiamento para a infraestrutura de CT&I no Brasil tem sido predominantemente para a aquisição de equipamentos e instalação de novos laboratórios. Com a previsão de redução moderada das fontes de financiamento tradicionais com a aprovação da Emenda Constitucional nº 95/2016, que limitou o aumento real dos gastos públicos, o INT deverá buscar linhas de financiamento alternativas, incluindo internacionais, para aquisição de novos equipamentos, custeio e manutenção de seus laboratórios e instalações, visando garantir a modernização de sua infraestrutura laboratorial. Além disso, o INT deverá formar parcerias estratégicas para atender demandas de serviços tecnológicos, incluindo o uso compartilhado de laboratórios e equipamentos, conforme previsto no art. 4º, incisos I e II, da Lei nº 13.243/2016.	
	Recursos humanos	Decréscimo moderado	A redução, ainda que moderada, da oferta de recursos humanos especializados em CT&I levará o Instituto a investir na capacitação de seu corpo funcional e a criar mecanismos institucionais para uso de recursos humanos externos, mesmo que temporários (consultoria, cooperação, intercâmbio, bolsas, dentre outros).	
Clientes	Capacidade inovativa das empresas	Pouco desenvolvida	O INT assumirá atitude proativa com base em prospecção tecnológica e de mercado e no mapeamento de suas competências técnicas distintivas, de forma a identificar oportunidades de desenvolvimento de pesquisas, de oferta de serviços tecnológicos e de novas fontes de recursos (clientes e editais).	
	Demandas por projetos de P&D e serviços tecnológicos	Decréscimo moderado		
	Oferta de bens e serviços para instituições de CT&I	Crescimento moderado		
	Parceiros estratégicos	Moderado	A oferta de bens e serviços para instituições de CT&I crescerá moderadamente neste período. Os processos de aquisição de bens e serviços pelo INT serão mais ágeis e eficientes, em função da desburocratização de sistemas de licitação, compra, importação e desembarque aduaneiro prioritário de bens, insumos, reagentes, peças e componentes a serem destinados à pesquisa tecnológica ou a projetos de inovação (conforme previsto no art.11 da Lei nº 13.243/2016).	
Fornecedores			O art.19, parágrafo 6, incisos II, IV e VII da Lei nº 13.243/2016, refere-se explicitamente à constituição de parcerias estratégicas em desenvolvimento de projetos de cooperação entre os entes públicos, entre os setores públicos e privados e entre empresas. As parcerias estratégicas a serem formadas pelo INT neste período visarão suprir eventuais deficiências de recursos humanos e de sua infraestrutura de CT&I.	

Fonte: DIEST/INT.





Síntese de novos catalisadores a partir de técnicas  
de experimentação em paralelo, no Laboratório  
de Catálise Combinatorial.

## 5 // PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO INT

Dados os condicionantes do futuro do SNCTI, o cenário de referência “SNCTI rumo à sustentabilidade” e dados os desafios internos apresentados no Capítulo 4, este Capítulo 5 apresenta o planejamento estratégico do INT.

A ENCTI 2016–2022 define como Eixo Estruturante do SNCTI sua expansão, sua consolidação e sua integração, estabelecendo cinco Pilares Fundamentais:

- i. Promoção da pesquisa científica básica e tecnológica;
- ii. Modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I;
- iii. Ampliação do financiamento para o desenvolvimento da CT&I;
- iv. Formação, atração e fixação de recursos humanos;
- v. Promoção da inovação tecnológica nas empresas.

### 5.1 Pilares fundamentais da ENCTI e seu rebatimento no INT

A cada um desses Pilares Fundamentais, o INT associou seus objetivos estratégicos presentes no Mapa que servirão de parâmetros para a conduta do INT no período 2017–2022. A exceção é o Pilar III, que trata de atividades de concessão de financiamento, o que não ocorre no INT.

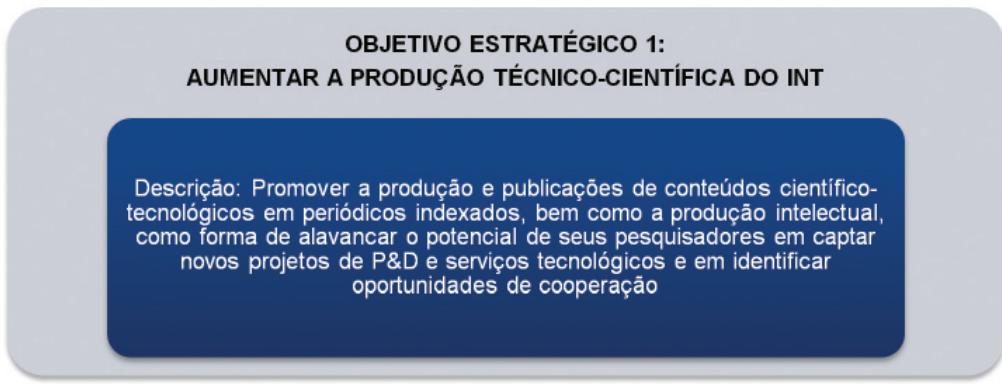
No processo de construção do PDU 2017–2022 foram identificados os seguintes pilares fundamentais para o período:

#### 5.1.1 *Promoção da Pesquisa Científica Básica e Tecnológica*

Conforme estabelecido na ENCTI 2016–2022, “a pesquisa científica é a base da geração de conhecimento e o suporte teórico para a geração da tecnologia e, por conseguinte, da inovação. Os investimentos em pesquisa básica são cruciais não só para geração de conhecimento, como também para atender às necessidades da sociedade.” (p.74). Desse modo, o INT busca, utilizando suas competências técnicas organizacionais, contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico, por meio da pesquisa e serviços tecnológicos, transferência do conhecimento e promoção da inovação.

Tendo em vista o decréscimo moderado na produção científica e tecnológica nacional, conforme apresentado no cenário de referência deste PDU no Capítulo 4, o INT poderá identificar nichos em áreas de conhecimento relacionadas às suas competências. Nesse contexto, põe-se como desafio ao Instituto, a produção e publicação de conteúdos técnico-científicos em periódicos relevantes, bem como a produção intelectual, como forma de alavancar o potencial dos seus pesquisadores em captar novos projetos e identificar oportunidades de cooperação técnica.

Esse objetivo está vinculado diretamente à execução da ação prioritária definida na ENCTI 2016–2022, a saber, “fortalecimento da pesquisa científica básica e tecnológica produzida pelas ICTs” (p.75).



**Figura 12 – Objetivo Estratégico 1: Aumentar a Produção técnico-científica do INT**

Fonte: DIEST/INT.

### *5.1.2 Modernização e Ampliação da Infraestrutura de CT&I*

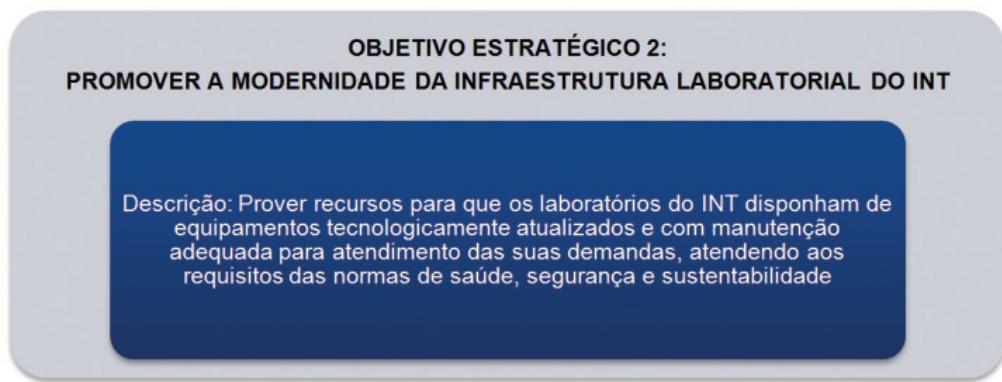
Os recursos físicos indispensáveis para o desenvolvimento das atividades de pesquisas e serviços tecnológicos pelo INT pode ser dividido em dois grupos:

- Máquinas e equipamentos laboratoriais, e;
- Instalações físicas.

Conforme a ENCTI 2016–2022, “A infraestrutura de pesquisa (instalações físicas, laboratórios, equipamentos e recursos) é fundamental não apenas para a produção de conhecimento novo, mas também para a formação de recursos humanos, para serviços técnico-científicos e para o desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços” (p.76).

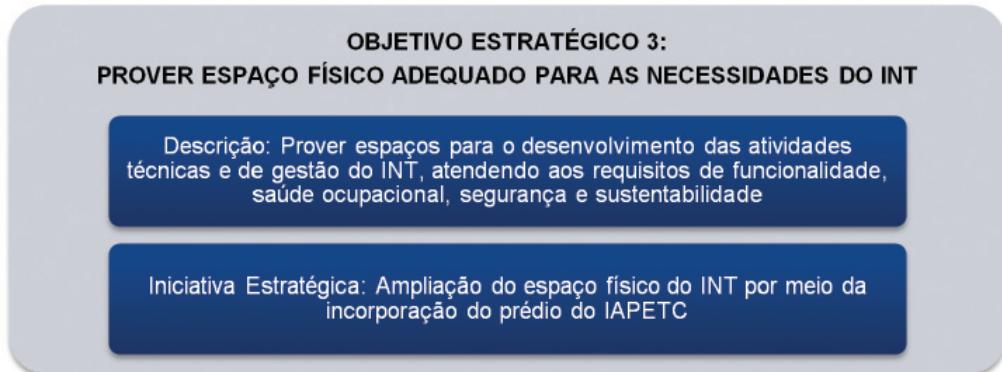
Com a previsão de redução moderada de recursos das fontes de financiamento tradicionais e com a aprovação da Emenda Constitucional nº 95/2016, que limitou o aumento real dos gastos públicos, conforme o cenário de referência, o INT deverá buscar linhas de financiamento alternativas ou ampliar as já existentes, inclusive internacionais, para aquisição de novos equipamentos, custeio e manutenção de seus laboratórios e instalações, visando garantir a modernização de sua infraestrutura laboratorial.

Desse modo, colocam-se como desafios ao INT, assegurar que seus laboratórios disponham de equipamentos tecnologicamente atualizados e operacionais; e prover instalações, ambiente laboral, segurança, manutenção e serviços gerais para o desenvolvimento de suas atividades.



**Figura 13 – Objetivo Estratégico 2: Promover a modernidade da infraestrutura laboratorial do INT**

Fonte: DIEST/INT.



**Figura 14 – Objetivo Estratégico 3: Prover Espaço Físico Adequado para as necessidades do INT**

Fonte: DIEST/INT.

### *5.1.3 Formação, atração e fixação de recursos humanos*

De acordo com a ENCTI “O incentivo ao desenvolvimento de pesquisas pioneiras que gerem processos e produtos inovadores está intrinsecamente relacionado à formação de profissionais qualificados e comprometidos com o avanço do conhecimento científico.” (p.79).

No cenário de referência, com a previsão de redução, ainda que moderada, da oferta nacional de recursos humanos especializados (formação em níveis de pós-graduação, mestrado e doutorado) nas áreas de atuação técnica do INT, o Instituto deverá investir na capacitação de seu corpo funcional e criar mecanismos institucionais para uso de recursos humanos externos, mesmo que temporários (consultoria, cooperação, intercâmbio, bolsas, dentre outros).

Nesse contexto, o INT tem como desafio prover recursos necessários ao desenvolvimento das competências técnicas essenciais ao cumprimento da sua Missão, contemplando a capacitação do corpo funcional e a captação de profissionais qualificados.

No que tange o esforço de captação de profissionais, importa mencionar a problemática das aposentadorias dos servidores. Na vigência deste PDU 2017–2022, é possível a aposentadoria de até 82 servidores.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO 4:  
PROMOVER O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS TÉCNICAS ESSENCIAIS AO  
INT**

Descrição: Prover recursos necessários ao desenvolvimento das competências técnicas ao cumprimento da sua Missão, contemplando a captação de profissionais qualificados e capacitação do corpo funcional

**Figura 15 – Objetivo Estratégico 4: Promover o desenvolvimento de competências técnicas essenciais ao INT**

Fonte: DIEST/INT.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO 5:  
PROVER RECURSOS HUMANOS ADEQUADOS ÀS NECESSIDADES DO INT**

Descrição: Atrair e manter um corpo funcional adequado em termos de quantidade e competência técnica e de gestão

**Figura 16 – Objetivo Estratégico 5: Prover recursos humanos adequados às necessidades do INT**

Fonte: DIEST/INT.

### *5.1.4 Promoção da inovação tecnológica nas empresas*

O INT tem como objetivo “contribuir para o desenvolvimento tecnológico do Brasil por meio da pesquisa, serviços, transferência do conhecimento e promoção da inovação”, conforme expresso em sua Missão. Seus beneficiários diretos (clientes) são as empresas e órgãos do governo em suas diversas esferas.

Vale ressaltar que a inovação é a exploração com sucesso por parte das empresas de novas ideias, materializadas em novos produtos e processos como resultado de seus projetos de P&D e serviços tecnológicos. Ou seja, a inovação ocorre quando esses novos produtos/processos (ou produtos/processos aprimorados) concebidos pelos pesquisadores do INT são introduzidos no mercado por meio das empresas demandantes. Assim, as novas ideias desenvolvidas pelos pesquisadores do INT são exploradas e o seu sucesso pode significar para essas empresas o aumento de faturamento, o acesso a novos mercados, aumento das margens de lucros, e aumento da produtividade<sup>20</sup>. Desse modo, esse objetivo está vinculado diretamente à execução da ação prioritária definida na ENCTI 2016–2022, a saber, “fortalecimento da oferta de serviços tecnológicos para as empresas”.

Tendo em vista o decréscimo moderado do desempenho industrial nacional previsto para o período de vigência deste PDU no cenário de referência, prevê-se uma redução da demanda brasileira por projetos de P&D e serviços tecnológicos. Desse modo, surge a necessidade de identificação de nichos de atuação para o INT, baseados em suas competências técnicas distintivas, tanto em mercados domésticos quanto externos, em alinhamento aos pilares fundamentais e temas estratégicos definidos na ENCTI 2016–2022 e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 do Brasil, estabelecidos pela ONU.

No caso das relações com o governo, o INT auxilia a formulação e/ou execução de políticas públicas, seja por meio do desenvolvimento de projetos de P&D no âmbito de editais específicos, seja como articulador, mediador, agente no uso do arcabouço legal da inovação (Lei da Inovação, Lei do Bem etc.) ou como parceiro executor em projetos de conteúdo inovador, como é o caso dos projetos EMBRAPII.

Nesse contexto, dois desafios são impostos ao INT: contribuir para o desenvolvimento das empresas provendo soluções tecnológicas e transferência de conhecimento que possam impactar positivamente sua competitividade; e atuar na execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento técnico-científico do país, por meio da realização de projetos de P&D em temas de interesse nacional.

---

<sup>20</sup> SCHUMPETER, J. A. A Teoria do Desenvolvimento Econômico. Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1985 [1911]. 168p.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO 6:  
CONTRIBUIR PARA O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DAS EMPRESAS**

**Descrição:** No cumprimento de sua Missão, o INT atende demandas oriundas de empresas e do governo. Como instituto de tecnologia, realiza projetos de P&D e serviços tecnológicos, contribuindo para o desenvolvimento das empresas, ao prover soluções tecnológicas e transferência de conhecimento que possam impactar sua competitividade e sua capacidade inovativa

**Figura 17 – Objetivo estratégico 6: Contribuir para o Desenvolvimento Tecnológico das Empresas**

Fonte: DIEST/INT.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO 7:  
CONTRIBUIR PARA A EXECUÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS AO  
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO**

**Descrição:** No cumprimento de sua Missão, o INT atende demandas oriundas de empresas e do governo. Como órgão do governo federal, atende a execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento científico-tecnológico do país, ao realizar projetos de P&D em temas de interesse nacional

**Figura 18 – Objetivo Estratégico 7: Contribuir para a execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico**

Fonte: DIEST/INT.

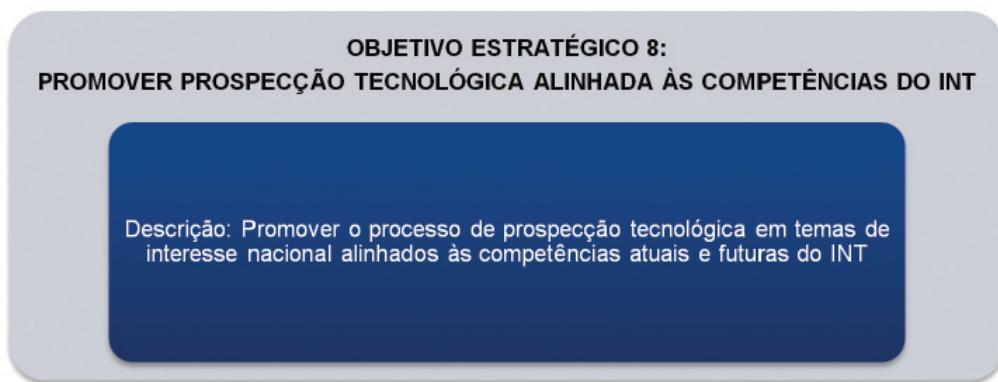
## **5.2 Gestão Organizacional**

O INT entende que o cumprimento de sua Missão, que passa por um bom desempenho de seus Objetivos Estratégicos, demanda eficiência na execução de seus processos finalísticos (gestão de P&D) e de apoio (gestão administrativa).

### **5.2.1 Gestão de P&D**

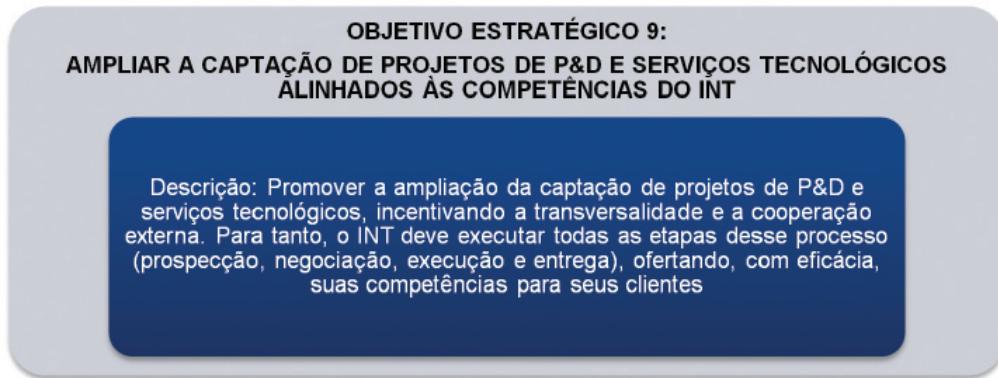
Os processos finalísticos do INT são aqueles relacionados às suas atividades de P&D e serviços tecnológicos.

Conforme apresentado no cenário de referência, haverá uma redução moderada de recursos das fontes de financiamento tradicionais. Nesse contexto, o INT deverá intensificar o processo de prospecção tecnológica de forma a identificar nichos de atuação em temas de interesse alinhados às suas competências técnicas atuais e futuras. Além disso, o INT tem como desafio promover a ampliação da captação de projetos e serviços técnicos especializados (prospecção de mercado).



**Figura 19 – Objetivo Estratégico 8: Promover prospecção tecnológica alinhada às competências do INT**

Fonte: DIEST/INT.



**Figura 20 – Objetivo Estratégico 9: Ampliar a captação de projetos e serviços alinhados às competências do INT**

Fonte: DIEST/INT.

Em adição a estes dois desafios apresentados, coloca-se a questão de melhoria da visibilidade institucional, indispensável para a conquista de novas oportunidades e formação de novas parcerias. Portanto, o INT deverá no período 2017–2022 enfrentar o desafio de aumentar sua visibilidade por meio da divulgação nacional e internacional de sua conduta e desempenho técnico-científicos para os diversos públicos de interesse.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO 10:  
PROMOVER A DIVULGAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS E RESULTADOS DO INT**

Promover a divulgação das competências e resultados do INT para os diversos públicos de interesse (clientes, comunidade científica etc.), ampliando a visibilidade institucional e as oportunidades de captação de projetos de P&D, serviços tecnológicos e novas parcerias

**Figura 21 – Objetivo Estratégico 10: Promover a divulgação das competências e resultados do INT**

Fonte: DIEST/INT.

### **5.2.2    *Gestão Administrativa***

Os processos de apoio são aqueles essenciais para a gestão da Instituição, garantindo o suporte adequado à execução de seus processos finalísticos. Nesse contexto, impõem-se ao INT o desafio de prover recursos (instrumentos e pessoal) necessários à gestão efetiva dos principais processos administrativos internos.

No que se refere à disponibilidade de instrumentos, o grande desafio interno é que a sistematização dos processos administrativos (ainda em estruturação) faça uso de novas tecnologias, especialmente aquelas relacionadas à “modelagem e simulação”, “computação em nuvem”, “Internet das coisas” e “inteligência artificial”. A disponibilidade dessas novas tecnologias favorecerá a oferta de bens e serviços para instituições de CT&I, conforme o cenário de referência.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO 11:  
PROMOVER A GESTÃO EFETIVA DOS PROCESSOS INTERNOS**

Descrição: Prover recursos necessários à gestão efetiva dos processos internos (planejamento e gestão do INT, desenvolvimento de negócios, planejamento e gestão tecnológica, geração do conhecimento, logística, gestão de recursos do INT e TI), de forma a assegurar a execução das atividades finalísticas do INT

**Figura 22 – Objetivo Estratégico 11: Promover a gestão efetiva dos processos internos**

Fonte: DIEST/INT.

No que se refere à disponibilidade de pessoal qualificado para atuar nos processos administrativos, coloca-se como desafio ao INT a obtenção de competências específicas em gestão de projetos, gestão de pessoas, gestão de processos e gestão do conhecimento. É, então, necessária a estruturação de um plano de capacitação nessas disciplinas, portanto, o INT deverá prover recursos necessários ao desenvolvimento dessas competências essenciais ao cumprimento da sua Missão.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO 12:  
PROMOVER O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS  
DE GESTÃO ESSENCIAIS AO INT**

Descrição: Prover recursos necessários ao desenvolvimento das competências essenciais em gestão (gestão de projetos, gestão de processos, gestão de pessoas, gestão do conhecimento e gestão estratégica) ao cumprimento da sua Missão, contemplando a captação de profissionais qualificados e capacitação do corpo funcional

**Figura 23 – Objetivo Estratégico 12: Promover o desenvolvimento de competências de gestão essenciais ao INT**

Fonte: DIEST/INT.

A seguir, apresenta-se o Quadro 10 com os pilares da ENCTI, a vinculação dos temas do Mapa Estratégico do INT e os respectivos doze Objetivos Estratégicos para o período 2017–2022 e na Figura 24, apresenta-se o Mapa Estratégico do INT que traduz a estratégia expressa no PDU 2017–2022.

**Quadro 10 – Quadro-resumo dos Objetivos Estratégicos do INT para o período 2017–2022**

	<b>Temas do Mapa Estratégico do INT</b>	<b>Objetivos Estratégicos</b>
<b>Pilares Fundamentais da ENCTI 2016–2022</b>	Promoção da Pesquisa Científica Básica e Tecnológica	Visibilidade Institucional Aumentar a produção técnico-científica do INT
	Modernização e Ampliação da Infraestrutura de CT&I	Infraestrutura Promover a modernidade da infraestrutura laboratorial do INT Prover Espaço Físico Adequado para as necessidades do INT
	Formação, atração e fixação de recursos humanos	Pessoas Promover o desenvolvimento de competências técnicas essenciais ao INT Prover recursos humanos adequados às necessidades do INT
	Promoção da inovação tecnológica nas empresas	Empresas Contribuir para o Desenvolvimento Tecnológico das Empresas
		Governo Contribuir para a execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico
<b>Gestão Administrativa</b>		Excelência em Gestão Promover a gestão efetiva dos processos internos
		Gestão de P&D Promover prospecção tecnológica alinhada às competências do INT Ampliar a captação de projetos de P&D e serviços tecnológicos alinhados às competências do INT
		Pessoas Promover o desenvolvimento de competências de gestão essenciais ao INT
		Visibilidade Institucional Aumentar a visibilidade institucional do INT

Fonte: DIEST/INT.

# MAPA ESTRATÉGICO DO INT



## VISÃO

Ser reconhecido como instituição de excelência em pesquisa e desenvolvimento tecnológico.



## MISSÃO

Contribuir para o desenvolvimento tecnológico do Brasil por meio da pesquisa, serviços, transferência de conhecimento e promoção da inovação.



## EMPRESAS

Contribuir para o desenvolvimento tecnológico das empresas.



## GESTÃO DE PESQUISA & DESENVOLVIMENTO

Ampliar a captação de projetos de P&D e serviços tecnológicos alinhados às competências do INT.

Promover prospecção tecnológica alinhada às competências do INT.

## EXCELÊNCIA EM GESTÃO

Promover a gestão efetiva dos processos internos.

Aumentar a produção técnico-científica do INT.

## VISIBILIDADE INSTITUCIONAL

Promover a divulgação das competências e resultados do INT.



## PESSOAS

Promover o desenvolvimento de competências técnicas essenciais ao INT.

Prover recursos humanos adequados às necessidades do INT.

## INFRAESTRUTURA

Promover a modernização da infraestrutura laboratorial.

Prover espaço físico adequado às necessidades do INT.



*No Laboratório de Tecnologia de Materiais Poliméricos, pesquisadora opera máquina extrusora para produzir emulsões contendo nanopartículas.*

## CONCLUSÃO

O planejamento do INT para os próximos cinco anos está delineado neste Plano Diretor da Unidade. Nele estão listados os programas mais importantes, tal como definidos pelo corpo funcional, e alinhados com o plano estratégico, seus objetivos, Missão e Visão de futuro.

Embora os objetivos estejam bem delineados, a execução das atividades que visam sua consecução e a consequente avaliação ao longo do tempo possibilitam a conjugação de elementos que ajudam o INT a construir um futuro que não é um conjunto predeterminado de eventos e de situações irreversíveis. Antes, é um guia que oferece uma rota de ação, sem eliminar a flexibilidade que permite a busca de alternativas se e quando houver necessidade.

É fato que temos um quadro funcional em franca redução, fato resultante do grande número de aposentadorias previstas. A recomposição ou mesmo expansão do quadro de servidores qualificados, permitiria dar saltos quantitativos e qualitativos nas ações do INT.

Em tempos não distantes houve grande investimento do Governo Federal em fundos setoriais, voltados exclusivamente para o avanço da ciência. Entretanto, retrocederam com a crise política que se instaurou nos últimos anos. Nesse cenário, o planejamento estratégico assume importância ainda maior para vencer os desafios. Como já se disse, a mudança é certa, mas o progresso não é. O progresso depende das escolhas que são feitas hoje para o amanhã e se enfrentarmos os nossos desafios e protegermos nossos valores.

Por isso, por melhor que sejam os planos, as dificuldades somente serão vencidas e os avanços conquistados se houver investimentos adequados, regularidade de programas e continuidade de ações.



*Ensaio de determinação da quantidade de água em produtos químicos, no Laboratório de Análise Orgânica Instrumental.*

## REFERÊNCIAS

BARNEY, J.B. Is the Resource-Based View a useful perspective for strategic management research?. **Academy of Management Review**, v. 26, n.1, p. 101-118, 2001.

CASTRO, L. B. de; SOUZA, F. E. P. de. Cenários mundo-Brasil 2030 – insumos para o planejamento estratégico do BNDES. **Revista do BNDES**, 44, p. 399-457, 2015.

CENTRO BRASILEIRO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS. Cebri. **Tecnologias limpas**. Rio de Janeiro: Cebri/Sebrae, 2013.

GODET, M. **A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica**. Lisboa: Cepes, 2000.

HAMEL, G. The concept of core competence. In: Hamel, G.; Heene, A. (Eds.). **Competence based competition**. Chichester: John Wiley & Sons, 1994, p. 11-34.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. **Brasil 2035**: cenários para o desenvolvimento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Associação Nacional dos Servidores da Carreira de Planejamento e Orçamento. Brasília: Ipea: Assecor, 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEA. **Megatendências mundiais 2030**: o que entidades e personalidades internacionais pensam sobre o futuro do mundo? : contribuição para um debate de longo prazo para o Brasil. Brasília: Ipea, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Documento técnico contendo a síntese dos resultados das Dinâmicas da 10ª RAAR do Instituto Nacional de Tecnologia**. Mimeo. Rio de Janeiro: INT, dezembro de 2016.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação**: balanced scorecard. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

MACHLUP, F; **The production and distribution of knowledge in the United States**. New York: Princeton University Press, 1962.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. MCTIC. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – 2016–2022**. Brasília: MCTIC, 2017.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO. **Plano Plurianual 2016–2019**. Brasília: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, 2016.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD. **Science, Technology and Innovation Outlook 2016.** Paris: OECD Publishing, 2016.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável.** Transformando Nossa Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015.

ROTOLO, D.; HICKS, D.; MARTIN, B. What is an emerging technology. **Research Policy**, v. 44, n. 10, p.1827-1843, 2015.

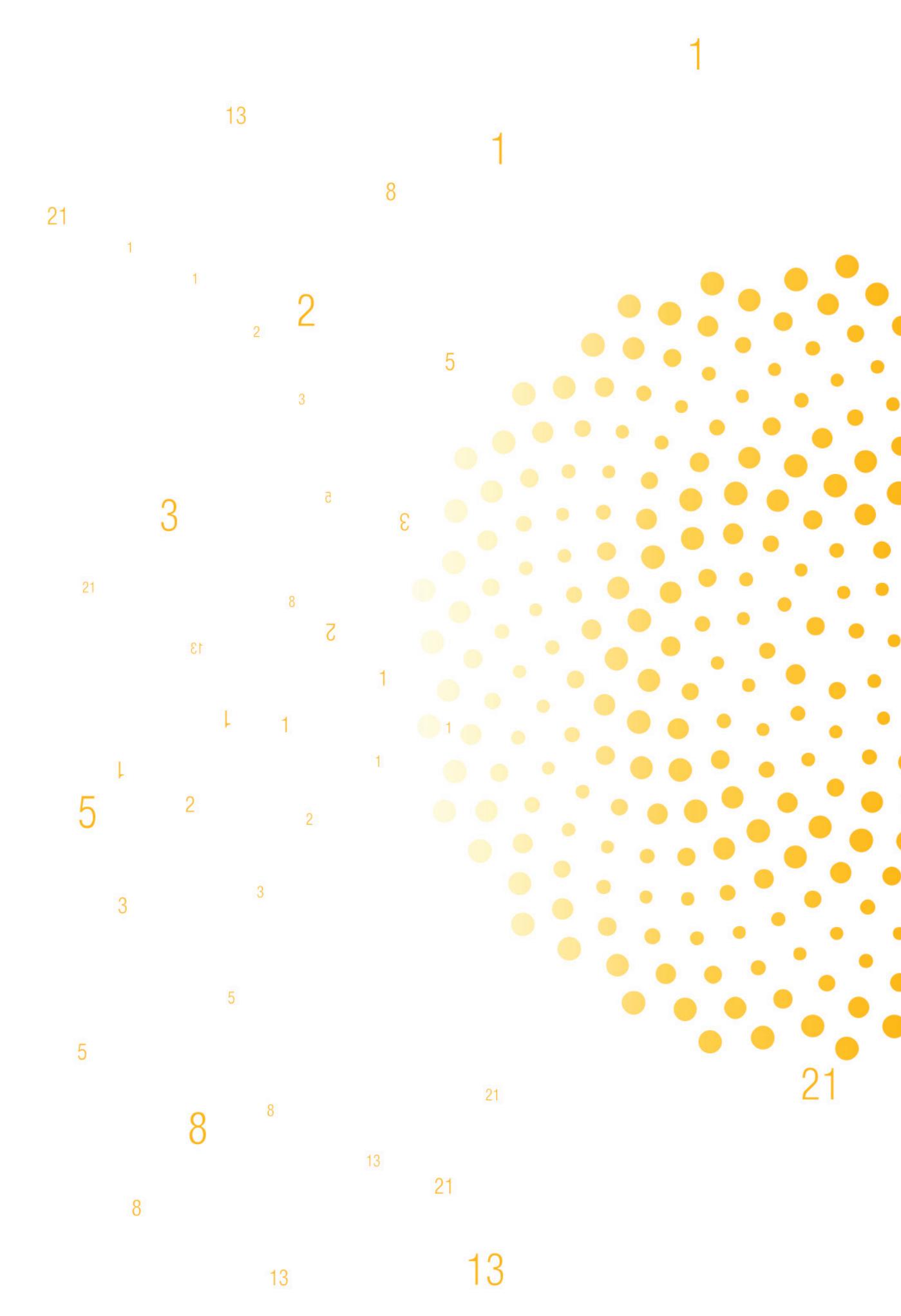
SCHWARTZ, P. **A arte da previsão:** planejando o futuro em um mundo de incertezas. São Paulo: Ed. Best Seller, 2000.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico. Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico.** São Paulo: Nova Cultural, 1985.

UNESCO. **Relatório de Ciência da Unesco. Rumo a 2030. Visão geral e cenário brasileiro.** Paris: Unesco, 2015.

ZWICKY, F. **Discovery, invention, research through the morphological approach.** New York: Macmillan, 1969.









INSTITUTO  
NACIONAL DE  
TECNOLOGIA   
MINISTÉRIO DA CIÉNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES