Universidade Estadual de Londrina

MAJEANE ARAÚJO DA SILVA MENEZES

INOVAÇÃO PÚBLICA EM MOVIMENTO:

ESTRUTURAS, FOMENTO E DESAFIOS NA ATUAÇÃO DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO PÚBLICAS EM LONDRINA

MAJEANE ARAÚJO DA SILVA MENEZES

INOVAÇÃO PÚBLICA EM MOVIMENTO:

ESTRUTURAS, FOMENTO E DESAFIOS NA ATUAÇÃO DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO PÚBLICAS EM LONDRINA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Luana Maia Woida

Londrina
2026

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de GeraçãoAutomática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Menezes, Majeane A. S.
Inovação Pública em movimento: Estruturas, fomento e desafios na atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação públicas em Londrina / Majeane A. S. Menezes. - Londrina, 2026.
589 f. : il.

Orientador: Luana M. Woida.
Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Estudos Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2026.
Inclui bibliografia.

1. Administração pública - Tese. 2. Inovação tecnológica - Tese. 3. Núcleos de Inovação tecnológica (NITs) - Tese. 4. Fomento à pesquisa - Tese. I. Woida, Luana M.. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Estudos Sociais Aplicados. Programa de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

CDU 35

Londrina
2026

MAJEANE ARAÚJO DA SILVA MENEZES

INOVAÇÃO PÚBLICA EM MOVIMENTO:

ESTRUTURAS, FOMENTO E DESAFIOS NA ATUAÇÃO DOS NÚCLEOS DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO PÚBLICAS EM LONDRINA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Estadual de Londrina - UEL, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa. Orientadora:
Profa. Dra. Luana Maia Woida
Universidade Estadual de Londrina – UEL

_____

Profa. Membro 2
Profa. Dra. Elaine Maria dos Santos
Universidade Estadual de Londrina – UEL

_____

Profa. Membro 3
Profa. Dra. Elaine Silva
Universidade Estadual Paulista – UNESP

Londrina, _____de _____de 2026.

Dedico este trabalho a Deus, pela sustentação diária, pela sabedoria concedida e pela saúde preservada, sem as quais nada seria possível. Nos momentos de incerteza e de peso, foi Ele quem renovou minhas forças e me permitiu seguir.

À minha mãe, Eugênia Araújo da Silva, exemplo de coragem, resiliência e amor, que mesmo sem ter tido a oportunidade de estudar como desejava, sempre me inspirou com seu sonho, me apoiou em cada passo e acreditou em mim incondicionalmente. Este trabalho também é fruto da sua história.

“Feliz o homem que acha sabedoria, e o homem que adquire conhecimento; porque melhor é o lucro que ela dá do que o da prata, e melhor a sua renda do que o ouro mais fino.” (Provérbios 3:13–14)

RESUMO

Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) desempenham papel central na articulação entre instituições científicas, fontes de fomento e demais atores do ecossistema de inovação. No entanto, ainda são pouco compreendidas as práticas concretas por meio das quais esses núcleos organizam a prospecção, o acompanhamento e a difusão de oportunidades de financiamento, especialmente em contextos institucionais marcados por restrições estruturais. Diante desse cenário, esta pesquisa teve como objetivo analisar como os NITs das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas de Londrina realizam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento para captação de recursos destinados à inovação. Adotou-se uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada, estruturada em três etapas: análise documental de normativas e registros institucionais; realização de uma primeira rodada de entrevistas com representantes dos NITs de quatro ICTs públicas do município — Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná), Instituto Federal do Paraná (IFPR), Universidade Estadual de Londrina (UEL) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); e uma segunda rodada de entrevistas com os mesmos participantes, realizada após a ampliação dos objetivos do estudo. Os resultados demonstram que as práticas de gestão de fomento nos NITs analisados apresentam padrões semelhantes, caracterizados por atuação predominantemente reativa, forte dependência de fontes públicas não reembolsáveis e utilização de canais informais para monitoramento e disseminação das oportunidades, como e-mail e aplicativos de mensagens. Observou-se que as diretrizes dos editais exercem influência significativa sobre a definição de temas, formatos e prioridades dos projetos, condicionando as estratégias institucionais de inovação. As limitações estruturais — especialmente a escassez de pessoal dedicado, a sobreposição de funções e a ausência de ferramentas digitais integradas — configuram entraves recorrentes à sistematização dessas práticas. Conclui-se que o fortalecimento da atuação dos NITs requer não apenas ampliação de capacidades institucionais, mas também a reorganização dos fluxos internos de gestão de fomento, com vistas à maior integração entre atores, à redução da dependência de práticas informais e à adoção de soluções digitais de apoio ao processo decisório. Ao explicitar padrões, condicionantes e limitações das práticas observadas, a pesquisa contribui para o debate sobre a consolidação dos NITs e para o aprimoramento das políticas institucionais de inovação em contextos regionais.

Palavras-chave: ecossistema de inovação de Londrina; fomento à inovação; hélice tríplice; Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs); Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs).

ABSTRACT

Technology Innovation Centers (NITs) play a central role in articulating scientific institutions, funding sources, and other actors within the innovation ecosystem. However, the concrete practices through which these centers organize the prospecting, monitoring, and dissemination of funding opportunities are still insufficiently understood, particularly in institutional contexts marked by structural constraints. In this context, this research aimed to analyze how the NITs of public Scientific, Technological, and Innovation Institutions (ICTs) in Londrina carry out the prospecting, monitoring, and dissemination of funding sources for the purpose of capturing resources intended for innovation. A qualitative approach of an applied nature was adopted, structured in three stages: documentary analysis of institutional regulations and records; a first round of interviews with representatives of the NITs from four public ICTs in the municipality — the Paraná Rural Development Institute (IDR-Paraná), the Federal Institute of Paraná (IFPR), the State University of Londrina (UEL), and the Federal University of Technology – Paraná (UTFPR); and a second round of interviews with the same participants, conducted after the expansion of the study's objectives. The results show that funding management practices among the analyzed NITs present similar patterns, characterized by predominantly reactive action, strong dependence on non-reimbursable public funding sources, and the use of informal channels for monitoring and disseminating opportunities, such as email and messaging applications. It was observed that funding call guidelines exert a significant influence on the definition of project themes, formats, and priorities, thereby conditioning institutional innovation strategies. Structural limitations—especially the shortage of dedicated staff, the overlap of functions, and the absence of integrated digital tools—constitute recurring barriers to the systematization of these practices. It is concluded that strengthening the performance of NITs requires not only the expansion of institutional capacities but also the reorganization of internal funding management workflows, with a view to greater integration among actors, reduced reliance on informal practices, and the adoption of digital solutions to support decision-making processes. By elucidating patterns, constraints, and limitations of the observed practices, this research contributes to the debate on the consolidation of NITs and to the improvement of institutional innovation policies in regional contexts.

Key-words: Londrina innovation ecosystem; innovation funding; Triple Helix; Scientific, Technological and Innovation Institutions (ICTs); Technology Innovation Centers (NITs).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Evolução teórica da inovação 20
Figura 2 – Diferença entre crescimento e desenvolvimento por Schumpeter, 1934. 23
Figura 3 – Estrutura e principais atores do SNCTI 31
Figura 4 – As inter-relações em sentido vertical 36
Figura 5 – Triângulo de Sabato e Modelo da HT 39
Figura 6 – Responsabilidades de cada ator da HT 40
Figura 7 – Hiperciclo 43
Figura 8 – Inter-relação entre os espaços do conhecimento, consenso e inovação na ampliação do modelo da Hélice Tríplice 46
Figura 9 – Modelo da Hélice Quíntupla 58
Figura 10 – Formação da Hélice Quádrupla e Quíntupla 59
Figura 11 – ICTs participantes do FORMICT por UF (ano-base 2023) 66
Figura 12 – Linha do tempo das principais legislações de inovação 74
Figura 13 – Modelo de negócios da FINEP (2024) 98
Figura 14 – Operação descentralizada: agentes financeiros regionais credenciados pela FINEP em 2024 100
Figura 15 – Distribuição regional e por unidade federativa dos recursos do CNPq (2025) 109
Figura 16 – Modelos de Negócios 117
Figura 17 – Dashboard 2024: resultados consolidados da Fundação Araucária 128
Figura 18 – Principais resultados sociais e ambientais do CAF em 2024 170
Figura 19 – Estrutura de articulação entre ICTs/NITs e fontes de fomento da inovação 171
Figura 20 – Etapas do percurso metodológico da pesquisa 175
Figura 21 – Organograma institucional do IDR-Paraná 184
Figura 22 – Mapa dos campi do IFPR 188
Figura 23 – Estrutura da Agência de Inovação do IFPR e vínculo com o NIT 189
Figura 24 – Organograma institucional do IFPR – Campus Londrina 191
Figura 25 – Organograma institucional da UEL 197
Figura 26 – Organograma dos campi da UTFPR 200
Figura 27 – Fluxo unificado de acesso aos recursos de fomento pelos NITs das ICTs públicas de Londrina 241

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de ICTs por natureza jurídica 67
Tabela 2 – Distribuição de ICTs por perfil 67
Tabela 3 – Desempenho operacional da FINEP por tipo de instrumento (2024) 99
Tabela 4 – Contratações e liberações de recursos em 2024: evolução do financiamento reembolsável (2023–2024) 101
Tabela 5 – Contratações e liberações de recursos em 2024: financiamento não reembolsável a ICTs e empresas (2023–2024) 102
Tabela 6 – Contratações e liberações de recursos para investimentos em empresas: Programa Finep Startup e investimentos via FIPs, 2023–2024 104
Tabela 7 – Eixos, instrumentos e fontes de recursos operados pela FINEP em 2024 105
Tabela 8 – Distribuição de recursos pagos por região (2019–2024) 109
Tabela 9 – Projetos apoiados pela CAPES em execução, por região geográfica (2024) 116
Tabela 10 – Desempenho do BNDES em garantias por porte da beneficiária (2024) 121
Tabela 11 – Síntese dos resultados financeiros do BNDES em 2024 (R$ milhões) 122
Tabela 12 – Panorama 2024: Linha 1 – Fomento à Produção de CT&I 126
Tabela 13 – Panorama 2024: Linha 2 – Verticalização do Ensino Superior e Formação de Pesquisadores 127
Tabela 14 – Panorama 2024: Linha 3 – Fomento à Disseminação Científica, Tecnológica e de Inovação 127
Tabela 15 – Comparativo de resultados entre VC, PE e CVC – 2023 a 1S 2025 ... 151
Tabela 16 – Apoio financeiro do BID, BID Invest e BID Lab em 2024 (em US$ bilhões) 165
Tabela 17 – Aprovações e desembolsos por país (2020–2024) 169
Tabela 18 – Ranking de avaliações nacionais e internacionais em que a UEL está posicionada 194
Tabela 19 – Perfil institucional das ICTs públicas de Londrina 205
Tabela 20 – Abrangência da captação de recursos pelos NITs das ICTs públicas de Londrina 218

Tabela 21 – Existência de indicadores ou registros históricos de captação por período 244

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dos modelos lineares aos modelos helicoidais 38
Quadro 2 – Críticas ainda não superadas ao modelo da HT 47
Quadro 3 – Comparativo entre os modelos de inovação: do modelo linear à Hélice Quíntupla 60
Quadro 4 – Desafios e limitações dos NITs segundo a literatura 83
Quadro 5 – Síntese dos procedimentos metodológicos da pesquisa 172
Quadro 6 – Relação entre objetivos específicos, perguntas de entrevista e categorias de análise (Bardin, 2016) 176
Quadro 7 – Dados cadastrais dos entrevistados 178
Quadro 8 – Fontes de fomento utilizadas pelo NIT 210
Quadro 9 – Tipos de projetos fomentados 213
Quadro 10 – Tipos de inovação apoiados 216
Quadro 11 – Desafios para captação e gestão de recursos 220
Quadro 12 – Influência das fontes de fomento no perfil das inovações desenvolvidas pelos NITs 224
Quadro 13 – Efeitos institucionais das fontes de fomento para ICTs e empresas 227
Quadro 14 – Público e abrangência dos projetos apoiados pelos NITs 231
Quadro 15 – Critérios de decisão e priorização de fontes 233
Quadro 16 – Ferramentas e práticas de monitoramento de oportunidades 236
Quadro 17 – Fluxo de acesso aos recursos das fontes de fomento 238
Quadro 18 – Estratégias de disseminação interna das oportunidades de fomento 242
Quadro 19 – Mudanças organizacionais e institucionais pós-institucionalização dos NITs 246
Quadro 20 – Atores e papéis percebidos no ecossistema de inovação local 252
Quadro 21 – Tipos de alianças e parcerias mantidas com os atores 257
Quadro 22 – Objetivos ou resultados do NIT que motivam as alianças 261
Quadro 23 – Formas de estímulo do NIT à colaboração entre os atores da HT 266
Quadro 24 – Exemplos concretos das relações entre os atores da HT 269
Quadro 25 – Estratégias e mecanismos utilizados pelos NITs para estimular e fortalecer as relações com os atores da HT 272

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVCAP	Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital
AGEUNI	Agências para o Desenvolvimento Regional Sustentável e Inovação do Paraná
AGIF	Agência de Inovação do IFPR
AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
AVIC	Aviation Industry Corporation of China
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNDESPAR	BNDES Participações S.A.
CAF	Banco de Desenvolvimento da América Latina e Caribe
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEC	China Electronics Corporation
CETC	China Electronics Technology Group Corporation
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COAPI	Comitê de Avaliação para a Propriedade Intelectual
CODAPAR	Companhia de Desenvolvimento Agropecuário do Paraná
CONFAP	Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
CONSUP	Conselho Superior (IFPR)
Covid-19	Coronavirus Disease 2019
CPRA	Centro Paranaense de Referência em Agroecologia
CT	Fundo Setorial de Ciência e Tecnologia
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
CV	Venture Capital
CVC	Corporate Venture Capital

CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DDD	Discagem Direta a Distância
DEPET	Departamento de Apoio e Projetos Tecnológicos
DIREC	Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias
DPPM	Defects Parts Per Million
DS	Programa de Demanda Social
EBTT	Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico
EMATER	Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPII	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial
EMPRJR	Empresa Júnior da UTFPR
ENCTI	Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
EPI	Equipamento de proteção individual
ESG	Environmental, Social and Governance
EUA	Estados Unidos da América
FAPs	Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa
FGI	Fundo Garantidor para Investimentos
FGPC	Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade
FINAME	Agência Especial de Financiamento Industrial
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FIPs	Fundos de Investimento em Participações
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FORMICT	Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICTs
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia

GBA	Grupo de Estudos Ambientais
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HT	Hélice Tríplice
HU	Hospital Universitário
IA	Inteligência artificial
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
ICT	Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação
IDR-PR	Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná
IF	Instituto Federal
IFPR	Instituto Federal do Paraná
IoT	Internet of Things
IPO	Initial Public Offering (Oferta Pública Inicial)
LOA	Lei Orçamentária Anual
MCF	Fusão Militar-Civil
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC	Ministério da Educação
NAPI	Núcleos de Apoio à Pesquisa e Inovação
NIB	Nova indústria Brasil
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
ONU	Organização das Nações Unidas
OSRD	Office of Scientific Research and Development
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento

P,D&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PCT	Parque Científico e Tecnológico
PE	Private Equity
PEAC	Programa Emergencial de Acesso a Crédito
PI	Propriedade Intelectual
PROEM	Programa de Empreendedorismo e Inovação
PROEX	Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Sociedade
PROREC	Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias
RAP	Results and Performance of the World Bank Group
RHAE	Recursos Humanos para Áreas Estratégicas
ROI	Return on Investment
RPC	República Popular da China
SEPARTEC	Sistema Estadual de Parques Tecnológicos
SETI	Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
SNI	Sistema Nacional de Inovação
TT	Transferência de tecnologia
TTO	Technology Transfer Office
TTR	Transactional Track Record
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
VC	Venture Capital
WRAIR	Walter Reed Army Institute of Research

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14

2 DESENVOLVIMENTO 18

2.1 INOVAÇÃO: FUNDAMENTOS CONCEITUAIS E EVOLUÇÃO TEÓRICA (INCLUINDO ABORDAGEM SISTÊMICA) 20

2.2 MODELOS DE INOVAÇÃO: DA LINEARIDADE ÀS ABORDAGENS HELICOIDAIS 32

2.2.1 Modelos Lineares de Inovação Tecnológica 32

2.2.2 Modelos Interativos e Integrados de Inovação 34

2.2.2.1 Modelo Triângulo de Sabato 36

2.2.3 Modelos da Hélice Tríplice 37

2.2.3.1 A HT em contextos bélicos 48

2.2.4 Modelo da Hélice Quádrupla 56

2.2.5 Modelo da Hélice Quíntupla e dos Modelos *N-tuple* 57

2.3 ICTS E NITS NA ERA DIGITAL SUSTENTÁVEL 61

2.3.1 ICTs 64

2.3.2 NITs 71

2.4 FONTES DE RECURSOS PARA INOVAÇÃO 84

2.4.1 Fontes Públicas de Recursos para Inovação 85

2.4.1.1 FNDCT 87

2.4.1.2 FINEP 97

2.4.1.3 CNPQ 106

2.4.1.4 CAPES 111

2.4.1.5 BNDES 116

2.4.1.6 Fundação Araucária e Fundo Paraná 124

2.4.1.7 Instrumentos de articulação e execução do fomento estadual 129

2.4.2 Fontes Privadas de Recursos para Inovação 132

2.4.2.1 *Private equity* (PE) 133

2.4.2.2 *Venture capital* (VC) 141

2.4.2.3 *Corporate Venture Capital* (CVC) 148

2.4.2.4 Investidores anjo 151

2.4.3 Fontes Internacionais de Recursos para Inovação 159

2.4.3.1 Banco Mundial 159

2.4.3.2 BID 163

2.4.3.3 CAF 166

3 CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA 172

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA 173

3.2 ETAPAS METODOLÓGICAS E COLETA DE DADOS 174

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS 176

4 RESULTADOS E ANÁLISE 181

4.1 PRIMEIRA ETAPA – PESQUISA DOCUMENTAL 181

4.1.1 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT no IDR-Paraná 182

4.1.2 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT no IFPR 186

4.1.3 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT na UEL 193

4.1.4 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT na UTFPR 198

4.1.5 Análise Comparativa das ICTs Públicas de Londrina 204

4.2 SEGUNDA E TERCEIRA ETAPAS – PRIMEIRA E SEGUNDA RODADAS DE ENTREVISTAS 208

4.2.1 Papel das Fontes de Fomento na Dinâmica da Inovação 209

4.2.2 Critérios e Práticas de Prospecção, Monitoramento e Disseminação de Fontes de Fomento Adotados pelos NITs 230

4.2.3 Mapeamento dos Atores e Alianças no Funcionamento dos NITs, Segundo o Modelo da HT 251

4.2.4 Colaboração entre Atores da HT no Ecossistema Local de Inovação 265

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 277

REFERÊNCIAS 280

APÊNDICES 298

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA – SEGUNDA ETAPA 299

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA – TERCEIRA ETAPA 300

APÊNDICE C– TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS – SEGUNDA E TERCEIRA ETAPAS 302

1 INTRODUÇÃO

A inovação tem assumido papel estratégico no desenvolvimento econômico, social e institucional, especialmente em contextos nos quais a coordenação entre diferentes atores, políticas públicas e instrumentos de financiamento se torna cada vez mais complexa. No âmbito da administração pública e das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), esse processo envolve a produção de conhecimento e a capacidade de estruturar mecanismos institucionais que viabilizem sua aplicação, difusão e sustentabilidade ao longo do tempo, fortalecendo a relação entre ciência, tecnologia e desenvolvimento territorial.

No Brasil, esse cenário passou por transformações relevantes nas últimas décadas, impulsionadas por mudanças normativas, pela ampliação das políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), pela digitalização de processos administrativos e pela crescente adoção de tecnologias baseadas em dados. A pandemia de COVID-19 intensificou esse movimento ao acelerar práticas digitais, reconfigurar rotinas institucionais e ampliar a demanda por respostas rápidas da ciência, da tecnologia e da inovação. Mais do que um evento isolado, esse período funcionou como catalisador de processos já em curso, evidenciando fragilidades estruturais das instituições e, simultaneamente, a centralidade das ICTs na articulação entre conhecimento científico, políticas públicas e demandas sociais.

Nesse contexto, destacam-se os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), criados no ordenamento jurídico brasileiro pela Lei nº 10.973/2004 com a finalidade de apoiar a gestão da Propriedade Intelectual (PI), a Transferência de Tecnologia (TT) e a interação entre universidade, governo e setor produtivo. Ao longo do tempo, entretanto, a atuação desses núcleos foi ampliada, incorporando funções que extrapolam a dimensão estritamente jurídico-administrativa e passam a abranger atividades estratégicas para o funcionamento dos sistemas de inovação.

Entre essas funções, assume especial relevância o acompanhamento, a análise e a disseminação de oportunidades de fomento, atividades que influenciam diretamente a capacidade das ICTs de captar recursos, sustentar agendas de pesquisa, desenvolvimento e inovação e fortalecer sua inserção nos ecossistemas em que atuam. A ampliação desse papel ocorre em um ambiente nacional caracterizado pela diversificação de instrumentos de financiamento à inovação. Editais de agências federais, programas estaduais, chamadas públicas

temáticas, subvenções econômicas, parcerias com o setor privado, cooperações internacionais e mecanismos híbridos de fomento coexistem, cada qual com exigências específicas, prazos distintos e critérios próprios de elegibilidade.

Nesse cenário, a capacidade institucional de organizar informações, interpretar diretrizes, orientar pesquisadores e articular respostas tempestivas torna-se fator decisivo para o desempenho das ICTs. Entretanto, apesar da relevância dessas atividades, as práticas concretas por meio das quais os NITs realizam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento ainda são pouco exploradas na literatura, especialmente sob a perspectiva empírica e em recortes territoriais específicos. Observa-se predominância de estudos voltados à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia, enquanto a gestão estratégica do fomento permanece relativamente menos sistematizada no debate acadêmico.

Essa lacuna é particularmente sensível em instituições públicas, que operam sob restrições administrativas, orçamentárias e de pessoal, ao mesmo tempo em que são demandadas a ampliar sua atuação em inovação. Ao dialogar com abordagens sobre maturidade institucional, Sistemas Regionais de Inovação e modelos helicoidais — em especial a Hélice Tríplice —, este estudo contribui para aprofundar a compreensão sobre os condicionantes institucionais que influenciam o desempenho dos NITs em contextos regionais.

No município de Londrina, esse debate ganha contornos próprios em função da presença de quatro ICTs públicas com perfis institucionais distintos: o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná), o Instituto Federal do Paraná (IFPR), a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Essas instituições atuam em áreas complementares e compõem um ecossistema local de inovação marcado pela diversidade de atores, políticas e iniciativas. Nesse ambiente, os NITs exercem papel fundamental ao conectar pesquisadores, gestores públicos, empresas e programas de fomento, mediando interesses, fluxos de informação e oportunidades de financiamento e, ao mesmo tempo, refletindo dinâmicas presentes no sistema estadual de CT&I do Paraná.

Diante desse contexto, formula-se a seguinte questão de pesquisa: como os NITs das ICTs públicas de Londrina realizam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento para captação de recursos destinados à inovação?

O objetivo geral desta dissertação consiste em analisar como os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas de Londrina realizam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento para captação de recursos destinados à inovação.

Para tanto, estabelecem-se os seguintes objetivos específicos:

1. Analisar o papel das fontes de fomento na dinâmica da inovação nas ICTs públicas de Londrina;
2. Descrever os critérios e práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento adotados pelos NITs;
3. Mapear os principais atores e alianças envolvidos no funcionamento dos NITs, de acordo com o modelo da Hélice Tríplice (HT);
4. Investigar como os NITs promovem a colaboração entre os atores da HT no ecossistema local de inovação.

A relevância da pesquisa manifesta-se em diferentes dimensões. No plano acadêmico, contribui para ampliar o debate sobre a atuação dos NITs, incorporando a gestão de fontes de fomento como dimensão estratégica da governança da inovação. No plano institucional, oferece subsídios para o aprimoramento de práticas e fluxos internos, inclusive por meio da proposição de soluções aplicadas, como o desenvolvimento de uma plataforma digital para organizar e acompanhar oportunidades de fomento. No plano regional, possibilita compreender como a articulação entre ICTs, fontes de financiamento e demais atores influencia o desenvolvimento territorial.

Sob a perspectiva social e econômica, o estudo reforça a importância dos NITs como elos de integração entre a produção do conhecimento científico e o desenvolvimento regional, evidenciando limites e potencialidades da articulação entre universidade, governo e empresas. Adicionalmente, a pesquisa incorpora uma dimensão vinculada à trajetória da pesquisadora como servidora pública federal atuante em instituição de ensino e pesquisa, cuja vivência administrativa motivou o interesse em compreender como as ICTs estruturam seus processos internos de apoio à inovação.

A dissertação está organizada da seguinte forma: o Capítulo 2

apresenta o referencial teórico, abordando a evolução dos modelos de inovação, os modelos helicoidais, as ICTs, os NITs e as fontes de fomento; o Capítulo 3 descreve o percurso metodológico adotado, incluindo a análise documental e as duas rodadas de entrevistas realizadas com representantes das quatro ICTs públicas de Londrina; o Capítulo 4 reúne e discute os resultados obtidos nas etapas da pesquisa; e, por fim, o Capítulo 5 apresenta as conclusões, as limitações do estudo e as sugestões para investigações futuras.

2 DESENVOLVIMENTO

O ano era 2020, quando foi anunciado, no Brasil, o início da maior pandemia do século. Nunca antes se imaginou que a população brasileira ficaria confinada dentro de suas próprias casas, acompanhando pelas mídias o horror de milhares de mortes súbitas causadas por algo invisível a olho nu: um vírus que teve seus primeiros registros na China, o *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*. Como se proteger? Máscaras cobrindo nariz e boca, como as que os chineses já usavam a anos, seriam suficientes? Que remédio tomar quando infectado? Tudo era incerto, confuso e, sobretudo, tenebroso.

Diante desse cenário, o Congresso Nacional declarou a existência de calamidade pública, e governos estaduais, articulados ou não com o governo federal, coordenaram iniciativas, alocando recursos para fomentar a pesquisa científica e tecnológica, mobilizando Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) e definindo prioridades de pesquisa adequadas às suas realidades. Tal esforço refletiu-se na alta produção científica do país e na criação de políticas públicas voltadas à ciência, tecnologia e inovação (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022).

Nesse contexto, Gonçalves-Alvim e Marino (2022) identificaram, em pesquisa realizada nas 27 unidades federativas brasileiras, 118 ações públicas em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de combate à *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19), sendo a maioria restrita à esfera estadual ou distrital (71%), seguidas por articulações nos âmbitos federal (19%), internacional (8%) e regional (2%). A maior parte das políticas teve como público-alvo pesquisadores ligados às ICTs estaduais públicas ou privadas, apresentando caráter emergencial e transitório, com duração média de 12 meses.

> As políticas pesquisadas incluíram a articulação de diferentes atores (pesquisadores, ICTs, empresas e órgãos públicos) para ações voltadas, principalmente, para medidas de prevenção (produção de equipamentos de proteção individual – EPI e álcool gel), de tratamento (produção e manutenção de respiradores hospitalares) e disponibilização de informações sobre a pandemia de COVID-19 (por meio de *webinários*, plataformas digitais ou criação de grupos de trabalho formados por especialistas) (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022, p. 18).

Enquanto isso, médicos, enfermeiros, técnicos em enfermagem, fisioterapeutas e outros profissionais da saúde arriscavam suas vidas para salvar

outras, e cientistas corriam para desenvolver, em tempo recorde, vacinas capazes de conter o avanço da doença. Em 2021, o mundo começa a desenvolver e lançar soluções: a vacina da Pfizer-BioNTech foi a primeira a receber autorização emergencial para uso em diversos países, incluindo o Brasil. Pouco depois, outras vacinas foram aprovadas, como a da Oxford/AstraZeneca, a CoronaVac — produzida pelo Instituto Butantan em parceria com a Sinovac Biotech (Instituto Butantan, 2021a) —, Janssen e Moderna.

Além de participar do desenvolvimento da CoronaVac, o Butantan coordenou uma rede de laboratórios para diagnóstico da COVID-19 (Instituto Butantan, 2021b), enquanto a Fiocruz lançou a “Vitrine Tecnológica em COVID-19”, reunindo inovações aplicadas ao enfrentamento da doença (Instituto Oswaldo Cruz, [s.d.]).

Não apenas houve correria para combater o vírus, mas, em questão de semanas, milhões de pessoas ao redor do mundo tiveram que adaptar suas rotinas para continuar trabalhando remotamente, em um cenário para o qual ninguém estava realmente preparado. Ferramentas digitais, até então usadas de forma pontual, tornaram-se essenciais para garantir o funcionamento mínimo de instituições públicas, empresas, escolas e universidades. Foi uma transformação tecnológica abrupta, que evitou um colapso completo das atividades econômicas e sociais, ao mesmo tempo que inaugurou um novo padrão de conectividade e trabalho que, em grande parte, se mostrou irreversível.

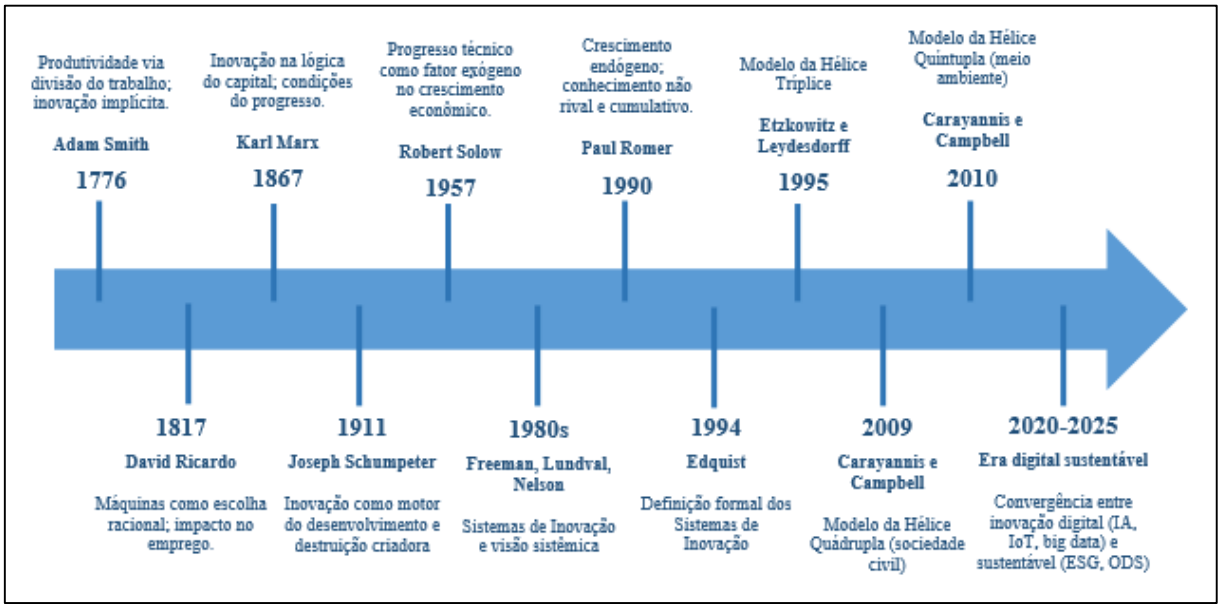
Nos anos seguintes, o avanço de novas tecnologias trouxe outro marco: a popularização de sistemas de inteligência artificial (IA) generativa, como o ChatGPT, que modificaram profundamente a forma como a sociedade interage com o conhecimento, a linguagem e a própria noção de criatividade. Embora desenvolvidas por grandes empresas privadas internacionais, sua aplicação, adaptação e uso responsável também dependem de uma rede estruturada de pesquisa e desenvolvimento, na qual atuam as ICTs e os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), especialmente no contexto brasileiro. Nesse caso, Freeman (1997, p. 2) considera que

> A inovação é importante não apenas para aumentar a riqueza das nações no sentido restrito de maior prosperidade, mas também no sentido mais fundamental de permitir que as pessoas façam coisas que nunca foram feitas antes. Ela permite que toda a qualidade de vida seja transformada — para melhor ou para pior. Pode significar não apenas mais dos mesmos bens, mas

um padrão de bens e serviços que antes não existia, exceto na imaginação.

Para entender esse fenômeno em sua totalidade, é necessário revisitar suas bases teóricas – desde as ideias iniciais até os modelos mais avançados – o que será abordado na seção seguinte. Para tanto, será usado como linha do tempo a ***Figura 1***, que apresenta, de forma sintética, a evolução teórica do conceito de inovação ao longo do tempo. Ela organiza, em ordem cronológica, os principais autores e modelos que contribuíram para a consolidação dessa temática, indicando como a noção de inovação passou de uma perspectiva econômica e produtiva para abordagens mais amplas e sistêmicas, que consideram a interação entre diferentes atores e contextos.

Figura 1 – Evolução teórica da inovação[1]



Fonte: A própria autora (2025).

2.1 Inovação: Fundamentos Conceituais e Evolução Teórica (Incluindo Abordagem Sistêmica)

A inovação é reconhecida como um fenômeno dinâmico, multifacetado e essencial ao progresso das sociedades contemporâneas. Em termos

[1] A expressão ‘era digital sustentável’ é utilizada aqui para sintetizar a convergência entre agendas de transformação digital e compromissos socioambientais presentes nas políticas e nos debates internacionais. O termo refere-se a uma orientação conceitual dessas agendas, e não à ausência de desafios ambientais associados às tecnologias digitais.

conceituais, uma das definições mais amplamente utilizadas em estudos empíricos e estatísticos é apresentada pelo Manual de Oslo, referência internacional elaborada pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD). Segundo sua quarta edição, é considerado uma inovação,

> um produto ou processo novo ou aprimorado (ou a combinação de ambos) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade e que foi disponibilizado para usuários potenciais (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo) (OECD, 2018, p. 20).

Essa definição busca capturar a diversidade das práticas inovadoras no campo produtivo, tecnológico e organizacional, servindo como base para mensurações e políticas públicas — entendidas aqui como “uma diretriz elaborada para enfrentar um problema público e [que possui] dois elementos fundamentais: intencionalidade pública e resposta a um problema público” (Secchi, 2013, p.1) — em diferentes países.

Essa compreensão contemporânea da inovação, embora hoje sistematizada e mensurável, tem raízes que remontam às origens do pensamento econômico moderno. Desde a teoria clássica, surgida no final do século XVIII, já se reconhecia que a capacidade de transformar processos produtivos, criar novos produtos e reorganizar mercados exercia papel relevante na geração de riqueza e prosperidade (Fagerberg, 2003; Ricardo, 1817; Smith, 1776).

No entanto, nas fases iniciais da teoria econômica, a inovação aparecia de forma implícita na ideia de divisão do trabalho e especialização como fontes de aumento da produtividade, e o progresso técnico era tratado como um elemento exógeno ao sistema econômico, sem que houvesse uma explicação teórica estruturada sobre sua dinâmica ou papel sistemático. Como apontado por Smith (1776, p. 20), “a invenção de todas aquelas máquinas pelas quais o trabalho é tão facilitado e abreviado parece ter se originado, em princípio, da divisão do trabalho”. Para ele, quanto mais especializado o trabalhador, maior a chance de ele descobrir melhorias.

Em 1817, na obra *On the Principles of Political Economy and Taxation*, David Ricardo adota uma perspectiva crítica em relação às invenções tecnológicas. Para ele, a introdução de máquinas decorre de decisões racionais dos capitalistas, motivadas pela busca de lucros, pela economia de trabalho, pela redução de custos e

pelo aumento da renda líquida.

Ao discutir essas transformações, Ricardo rompe com a visão amplamente otimista sobre os efeitos da mecanização, ao advertir que “tudo o que desejo provar é que a descoberta e a aplicação útil de máquinas podem ser acompanhadas de uma diminuição da produção bruta; e sempre que isso acontecer, será prejudicial à classe trabalhadora [...]” (Ricardo, 1817, p. 276). Ainda assim, o progresso técnico segue sendo tratado de forma exógena, sem uma explicação teórica aprofundada sobre suas origens ou dinâmica própria.

Karl Marx, crítico e herdeiro da tradição clássica, também se dedicou a refletir sobre os efeitos do progresso técnico nas estruturas produtivas e sociais. Para ele, a indústria moderna é marcada por uma transformação contínua, nunca considerando a forma existente de um processo como definitiva. Segundo o autor, “a base técnica dessa indústria é, portanto, revolucionária, enquanto todos os modos anteriores de produção eram essencialmente conservadores” (Marx, 1867, p. 318). Essa perspectiva contribui para o entendimento da inovação como uma ferramenta de eficiência e como um agente de ruptura constante, capaz de modificar profundamente as funções do trabalho, a organização dos processos produtivos e as relações sociais envolvidas na produção.

Na teoria neoclássica, surgida no final do século XIX, o progresso técnico continuou sendo visto como algo que simplesmente “acontece” e impulsiona o crescimento econômico, mas sem que suas causas fossem discutidas ou investigadas. Robert Solow (1957), ao formular seu modelo de crescimento, reforça essa lógica ao tratar a mudança tecnológica como um fator externo ao funcionamento da economia: em seus termos, a inovação aparece apenas como um deslocamento da capacidade produtiva ao longo do tempo. Isso significa que a economia passa a produzir mais não porque os agentes aprendem, experimentam ou desenvolvem novos conhecimentos, mas porque uma força externa — não explicada — melhora a eficiência do sistema. Essa perspectiva sustenta a visão de que as empresas tomam decisões racionais em um ambiente de informação perfeita e preferências estáveis (Nelson; Winter, 1982), o que reduz a inovação a um resultado previsível e automático, desvinculado de processos reais de aprendizado, tentativa e erro ou incerteza.

Apesar das importantes contribuições de teóricos clássicos e neoclássicos para o entendimento do que mais tarde seria conceituado como inovação, o progresso técnico ainda era tratado como uma *black box* (caixa-preta):

influenciava o crescimento econômico, mas suas causas permaneciam fora do escopo explicativo das teorias (Fagerberg, 2003). Essa perspectiva começa a se transformar com Schumpeter, em 1911, por meio da obra *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, na qual o economista austríaco internaliza a inovação — que ele denomina de desenvolvimento econômico — como parte do comportamento dos agentes econômicos. A inovação, nesse contexto, assume uma natureza endógena e passa a ser vista como força motriz do capitalismo.

A partir dessa concepção, Schumpeter propõe uma nova leitura sobre a origem das transformações econômicas. As mudanças relevantes não decorrem de choques externos — como guerras, descobertas geográficas ou alterações demográficas —, mas emergem de dentro do próprio funcionamento do capitalismo. Ele afirma: “por ‘desenvolvimento’ entenderemos apenas tais mudanças na vida econômica que não lhe são impostas de fora, mas surgem por sua própria iniciativa, de dentro” (Schumpeter, 1934, p. 43). Essa perspectiva confere ao sistema capitalista uma notável capacidade de reinvenção, caracterizada por mudanças internas que desestabilizam a ordem vigente e inauguram trajetórias econômicas inéditas.

A mudança de perspectiva proposta pelo austríaco se manifesta de forma multifacetada, entre as quais se destaca a distinção conceitual entre crescimento e desenvolvimento econômico. Como enfatiza o autor: “nem o mero crescimento da economia, representado pelo aumento da população e da riqueza, será designado aqui como um processo do desenvolvimento” (Schumpeter, 1934, p. 46). Enquanto o crescimento refere-se à ampliação quantitativa das atividades produtivas dentro de um mesmo padrão estrutural, o desenvolvimento envolve transformações qualitativas que reconfiguram o funcionamento do sistema econômico e social, conforme Figura 2. Trata-se, portanto, de uma inflexão estrutural, que rompe com a continuidade do passado e inaugura novas formas de organização econômica e tecnológica.

Figura 2 – Diferença entre crescimento e desenvolvimento por

Schumpeter, 1934

Fonte: A própria autora (2025).

Nesse sentido, o teórico aprofunda sua concepção ao defender que o desenvolvimento não se confunde com simples adaptações incrementais, mas representa uma descontinuidade no curso normal da economia, exigindo categorias analíticas próprias, distintas daquelas aplicáveis ao crescimento ou ao equilíbrio estático. Como ele próprio explica:

> Desenvolvimento, em nosso sentido, é um fenômeno distinto, completamente estranho ao que pode ser observado no fluxo circular ou na tendência ao equilíbrio. Trata-se de uma mudança espontânea e descontínua nos canais do fluxo, uma perturbação […] que altera e desloca permanentemente o estado de equilíbrio anteriormente existente (Schumpeter, 1934, p. 46).

Para que esse processo ocorra, é fundamental compreender o papel desempenhado pelo agente que introduz a mudança: o empreendedor. Segundo Schumpeter, o empreendedor é responsável por implementar as novas combinações e romper com a rotina econômica. Age não em resposta direta a demandas do mercado, mas sob condições de incerteza e com base em uma disposição subjetiva particular, marcada por visão e ousadia. Como afirma o autor, “o sucesso depende da intuição, da capacidade de ver as coisas de uma maneira que posteriormente se constata ser verdadeira [...]” (Schumpeter, 1934, p. 62).

Além disso, na visão desse autor, o empreendedor é também responsável por formar novos hábitos de consumo, estimulando a demanda por inovações mesmo quando estas se afastam dos padrões já estabelecidos. “Os consumidores são educados por ele, se necessário; eles são, por assim dizer, ensinados a desejar coisas novas [...]” (Schumpeter, 1934, p. 47). Ao introduzir

produtos e ideias que rompem com o conhecido, o empreendedor transforma mercados, influencia comportamentos e impulsiona mudanças estruturais no sistema produtivo.

As inovações introduzidas por esse agente não são aleatórias. O ponto de inflexão fundamental da teoria schumpeteriana está na noção de “novas combinações”, que explicam a origem das transformações estruturais e configuram uma autêntica dinâmica disruptiva no interior do sistema capitalista. O desenvolvimento, segundo essa perspectiva, resulta da introdução de elementos inéditos no sistema produtivo, e não da mera intensificação de atividades já existentes.

Tais mudanças se manifestam em cinco formas principais: (1) a introdução de um novo bem ou de uma nova qualidade de bem; (2) a adoção de um novo método de produção; (3) a abertura de um novo mercado; (4) a conquista de uma nova fonte de matéria-prima ou bens intermediários; e (5) a criação de uma nova organização industrial. “O desenvolvimento, no nosso sentido, é então definido pela realização de novas combinações” (Schumpeter, 1934, p. 65).

Essa lógica transformadora ganha nova formulação na obra posterior *Capitalism, Socialism and Democracy*, publicada originalmente em 1942, na qual Schumpeter retoma e aprofunda sua teoria do desenvolvimento ao cunhar a expressão “*creative destruction*” (destruição criadora). O conceito sintetiza a lógica pela qual o capitalismo se renova continuamente, por meio de inovações que desestabilizam estruturas existentes e substituem o velho pelo novo dentro da própria lógica produtiva (Schumpeter, 1942).

Trata-se, segundo o autor, do elemento central e definidor do capitalismo: “esse processo de destruição criadora é o fato essencial do capitalismo. É do que o capitalismo consiste e o que toda empresa capitalista tem que suportar” (Schumpeter, 2003, p. 83). A *creative destruction*, portanto, consolida a ruptura com a estabilidade e a linearidade, reafirmando o caráter disruptivo do desenvolvimento econômico e sua inseparabilidade da dinâmica inovadora.

Para que esse processo se concretize, não basta a atuação do empreendedor: é preciso um instrumento que permita mobilizar recursos antes do retorno econômico. Schumpeter destaca o crédito como condição essencial, pois viabiliza o acesso a meios de produção sem depender de poupança acumulada, funcionando como transferência temporária de poder de compra. “O empreendedor — em princípio e como regra — realmente necessita de crédito [...] a fim de poder

produzir, realizar suas novas combinações [...]" (Schumpeter, 1934, p. 75). Os bancos, assim, assumem função estratégica ao decidir quais inovações poderão romper a ordem existente.

A visão de Schumpeter foi decisiva para deslocar o foco da estabilidade para a transformação estrutural. No entanto, foi apenas nas décadas seguintes que essas ideias ganharam uma formulação sistemática, culminando na obra *An Evolutionary Theory of Economic Change*, de Nelson e Winter (1982), que estabeleceu os fundamentos de uma abordagem teórica própria para tratar a inovação como fenômeno dinâmico, incerto e cumulativo. Os autores propõem uma perspectiva evolucionária da mudança econômica, na qual as firmas são os principais agentes do processo inovador, orientadas por rotinas organizacionais que moldam suas capacidades de aprender, experimentar e adaptar-se ao ambiente.

Segundo os autores, "nossa teoria é evolucionária no sentido de que ela tenta explicar a mudança ao longo do tempo em uma população de firmas e caracterizar os mecanismos que sustentam o processo de evolução econômica" (Nelson; Winter, 1982, p. 8). Com isso, a inovação deixa de ser um dado externo ou episódico e passa a ser concebida como parte integrante do funcionamento das organizações e da própria lógica de transformação do capitalismo.

Diferentemente da visão neoclássica, que entende a inovação como resultado de decisões racionais otimizadoras com informação perfeita, os autores apontam que a mudança ocorre por tentativa e erro, apoiada em mecanismos reais de adaptação e aprendizagem. Assim, as inovações não surgem de um ato isolado de genialidade, mas da prática contínua das organizações ao lidar com problemas, imitar soluções ou investir em pesquisa.

Como afirmam: "a inovação em nosso modelo ocorre por meio da geração de novas rotinas pelas firmas, que podem surgir de uma variedade de fontes, incluindo Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), imitação e aprendizado pela prática" (Nelson; Winter, 1982, p. 124). Essa abordagem reforça que a inovação é um fenômeno rotineiro e organizacional, historicamente construído, e não um evento aleatório ou puramente técnico, inserindo-a na dinâmica contínua de transformação das firmas.

Após a consolidação da abordagem evolucionária de Nelson e Winter, a teoria econômica avança para uma nova fronteira com a contribuição de Paul Romer. O autor foi o primeiro a construir um modelo formal no qual a inovação é

explicada como resultado de decisões intencionais de agentes econômicos que respondem a incentivos de mercado. Em suas palavras, “o crescimento, neste modelo, é impulsionado por mudanças tecnológicas que surgem de decisões de investimento intencionais tomadas por agentes que buscam maximizar lucros” (Romer, 1990, p. 2).

Ao incorporar o investimento em conhecimento como fator determinante para o crescimento de longo prazo, Romer reposiciona a inovação no centro da teoria econômica, tratando-a como elemento mensurável e passível de modelagem. Sua abordagem destaca que o avanço tecnológico não é apenas resultado de fatores externos, mas pode ser estimulado deliberadamente por políticas, incentivos e decisões estratégicas das empresas, conferindo à inovação um papel ativo na sustentação do desenvolvimento econômico.

Um dos principais avanços de sua proposta está na distinção entre tipos de conhecimento. Romer diferencia o conhecimento individual, limitado à capacidade e ao tempo de cada pessoa — como o saber técnico de um engenheiro —, do conhecimento tecnológico, que pode ser reutilizado e compartilhado entre diferentes agentes sem perda de utilidade. Assim, uma mesma tecnologia, como uma fórmula química ou um *software*, pode ser empregada simultaneamente por várias empresas, ampliando o alcance dos ganhos de produtividade.

Além disso, esse tipo de conhecimento é considerado parcialmente excludente: embora possa ser protegido por mecanismos como patentes, seu acesso não é totalmente restrito, pois parte dele pode ser copiada, difundida ou adaptada por outros agentes. Essa compreensão exige a presença de condições institucionais e de mercado que incentivem sua produção e disseminação, contribuindo para consolidar a inovação como elemento central nos modelos contemporâneos de crescimento endógeno.

Ao longo do tempo, a compreensão sobre a inovação foi se ampliando, deixando de ser vista apenas como um processo técnico ou empresarial e passando a ser tratada como parte essencial de estratégias coletivas de transformação. Nesse contexto, o papel do Estado tornou-se cada vez mais evidente, especialmente na criação de condições que permitam o florescimento de ideias, tecnologias e soluções.

As políticas públicas têm papel central nesse processo, pois orientam e coordenam ações voltadas ao enfrentamento de desafios coletivos. Um exemplo é

o Sistema Único de Saúde, criado para garantir acesso universal à saúde e estruturado como solução planejada e institucional para um problema de interesse público. Entre elas, destacam-se as políticas de desenvolvimento, que articulam iniciativas em áreas como ciência, tecnologia, educação, indústria e meio ambiente.

Entre as políticas públicas, ganham relevância as políticas de desenvolvimento, que articulam ações em áreas como infraestrutura, ciência, tecnologia, educação, indústria e meio ambiente, podendo ser aplicadas em nível nacional, regional ou setorial. Um exemplo é a Política Nacional de Desenvolvimento Regional, cuja finalidade é, segundo o governo Federal, “a redução das desigualdades econômicas e sociais nas regiões brasileiras e como resultados esperados o crescimento econômico sustentável, a geração de renda e a melhoria da qualidade de vida da população” (Brasil, [2025f]).

A partir dessa lógica de articulação entre atores, instrumentos e objetivos coletivos, consolidou-se a compreensão de que a inovação não ocorre de forma isolada, mas resulta da interação entre diferentes agentes econômicos, científicos e institucionais. Essa perspectiva deu origem ao conceito de Sistemas de Inovação, que passou a orientar, nas décadas de 1980 e 1990, tanto as formulações teóricas quanto as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento tecnológico.

Tal abordagem foi aprofundada por autores como Christopher Freeman, Bengt-Åke Lundvall e Charles Edquist, que destacaram o papel das instituições e das políticas na promoção da aprendizagem, na difusão de tecnologias e na sustentação do desenvolvimento econômico.

Para Lundvall (1992, p. 12), um sistema de inovação é “o conjunto de partes e aspectos da estrutura econômica e do aparato institucional que afetam o aprendizado, tal como o sistema de produção, o sistema de marketing e o sistema financeiro”. Esses sistemas são formados por instituições — públicas e privadas — que interagem para criar, adaptar e difundir novas tecnologias por meio de aprendizagem contínua, impulsionada pelas políticas que articulam ciência, educação, infraestrutura e incentivos ao setor produtivo.

Edquist (1997, p. 14) complementa essa visão ao afirmar que o sistema de inovação envolve “todos os fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais e outros que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso de inovações”. Nesse mesmo sentido, Etzkowitz e Leydesdorff (1995, p. 3) destacam que “os sistemas de inovação [...] integram e diferenciam as várias funções de formas

distintas", o que reforça o caráter articulado e adaptativo dessas estruturas.

Essa estrutura não se forma de maneira espontânea: seu financiamento provém, em grande parte, do Estado, por meio de agências públicas que operam editais, bolsas, linhas de crédito e programas de subvenção, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Além disso, contam-se os mecanismos legais de incentivo, como a Lei do Bem (Brasil, 2005), e os investimentos diretos em universidades, centros de pesquisa e infraestrutura tecnológica, que fortalecem a base científica e ampliam a capacidade de inovação. Esses aportes criam condições para o desenvolvimento de projetos de maior alcance e impacto econômico. Recursos também advêm de cooperações público-privadas e do próprio setor industrial, que complementam os investimentos estatais e diversificam as fontes de financiamento do sistema de inovação.

O Japão foi um dos primeiros países a demonstrar, na prática, os benefícios de um Sistema Nacional de Inovação. Durante o período em que implementou uma política industrial ativa, o governo articulou investimentos em ciência e tecnologia com a atuação coordenada de empresas e instituições de pesquisa (Freeman, 1987). Essa estratégia fortaleceu a base tecnológica do país, especialmente em setores como eletrônicos, automóveis e semicondutores.

Como ressalta Freeman (1987, p. 345), "o sucesso das empresas japonesas nos setores de semicondutores, eletrônicos de consumo e automóveis durante as décadas de 1970 e 1980 incentivou o interesse internacional nos sistemas nacionais de inovação". A experiência japonesa passou, assim, a influenciar a formulação de políticas públicas em outras nações, interessadas em construir arranjos institucionais voltados à promoção da inovação.

No Brasil, essa lógica sistêmica de promoção da inovação foi institucionalizada por meio do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI), previsto no art. 219-B da Constituição Federal de 1988, incluído pela Emenda Constitucional nº 85, de 2015, com a seguinte redação: O SNCTI "será organizado em regime de colaboração entre entes, tanto públicos quanto privados, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação"

(Brasil, 1988).

Segundo o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações — atualmente Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) —, o SNCTI “consiste na interação de todas as instituições, processos e instrumentos necessários para a promoção da inovação por meio do desenvolvimento científico e tecnológico” (Brasil, 2018b, p. 9).

Essa definição institucional foi aprofundada no Guia de Caracterização de Entidade como ICT, publicado pelo MCTI à luz do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação — composto pela Emenda Constitucional nº 85/2015, pelas Leis nº 10.973/2004 e nº 13.243/2016, e pelo Decreto nº 9.283/2018 — que identifica os principais atores que compõem o SNCTI.

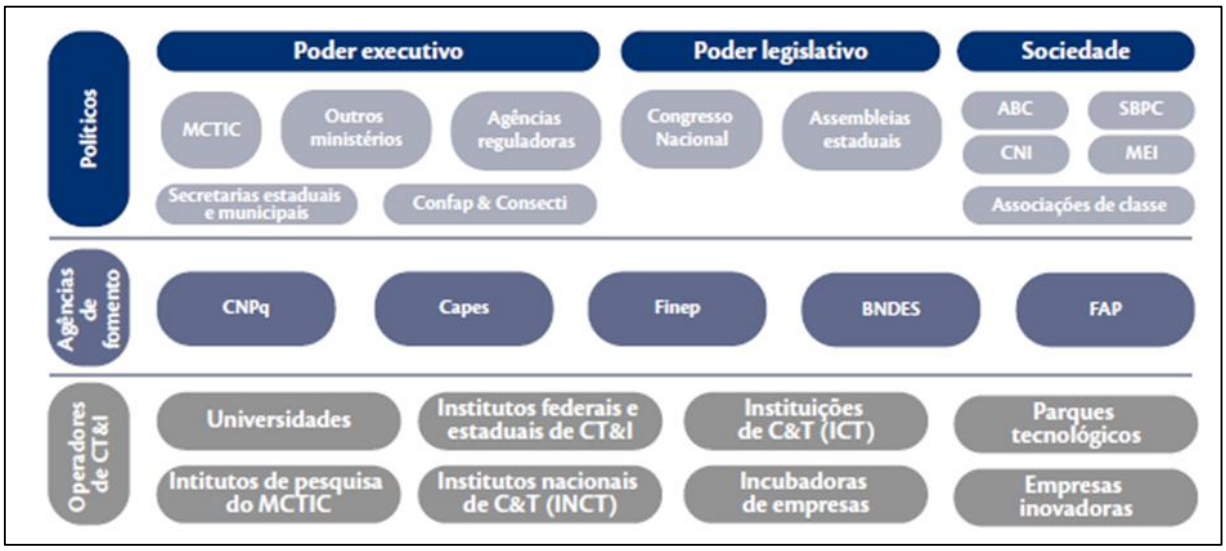
Conforme a Figura 3, o sistema é estruturado em três grandes dimensões: (i) a dimensão política, formada por órgãos dos poderes Executivo e Legislativo, bem como entidades da sociedade civil que formulam e orientam políticas públicas; (ii) as agências de fomento, como CNPq, CAPES, FINEP, BNDES e as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (FAPs), responsáveis pelo financiamento das atividades de pesquisa e inovação, bem como pela definição de prioridades temáticas, acompanhamento de programas e formação de recursos humanos, como ocorre na avaliação e organização dos Programas de Pós-Graduação conduzidos pela CAPES; e (iii) os operadores de CT&I, que englobam universidades, institutos federais (IFs) e estaduais de pesquisa, ICTs, NITs, incubadoras de empresas[2], parques tecnológicos[3] e empresas inovadoras.

Esse arranjo indica o caráter multinível e interinstitucional do SNCTI, no qual a articulação entre Estado, setor produtivo e instituições científicas constitui a base para a geração e difusão do conhecimento (Brasil, 2022, p. 19–22).

[2] Incubadoras de empresas são ambientes institucionais que disponibilizam estrutura física, suporte técnico e orientação gerencial para empresas em fase inicial, especialmente aquelas com base tecnológica (ANPROTEC, 2019).

[3] Parques tecnológicos (ou science parks) são ambientes fisicamente construídos para abrigar empresas de base científica e tecnológica, muitas vezes vinculadas a universidades ou institutos de pesquisa, com gestão profissi-onal e infraestrutura planejada. Seu objetivo é promover a inovação ao facilitar o fluxo de conhecimento entre a academia, os laboratórios e o setor produtivo (Luger; Goldstein, 1991; ANPROTEC, 2019; AURP, s.d.; IASP, s.d.).

Figura 3 – Estrutura e principais atores do SNCTI



Fonte: Adaptado de Brasil (2018b).

Soares et al. (2016) apresentaram uma análise crítica do sistema de inovação brasileiro, chamando atenção para limitações estruturais relevantes. Entre os principais pontos levantados, destacam-se o reduzido percentual de inovações de produto na indústria nacional e a necessidade de criação de mecanismos mais eficazes para ampliar os investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Os autores também observaram que o aumento no número de pedidos de patente no Brasil se devia, majoritariamente, a depósitos feitos por não residentes. Segundo o estudo, “os resultados ratificam a necessidade de criar mecanismos para aumentar os investimentos em P&D no país [...], especialmente quando se considera o baixo percentual de inovações de produto dentro da indústria brasileira” (Soares et al., 2016, p. 715).

Embora com foco metodológico, o Manual de Oslo (OECD, 2018) também reconhece os obstáculos enfrentados por países em desenvolvimento no fortalecimento de seus sistemas de inovação. Entre os desafios mais recorrentes, o documento menciona “ligações fracas entre a ciência e os negócios, acesso limitado ao financiamento e reservas relativamente pequenas de recursos humanos formados em [investigação e desenvolvimento] I&D” (OECD, 2018, p. 54).

Na mesma direção, o MCTI, por meio de diferentes edições da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI), tem buscado orientar as ações voltadas ao fortalecimento do Sistema Nacional de CT&I. A primeira versão, referente ao período 2012–2015, consolidou a visão sistêmica e destacou a

necessidade de integração entre políticas de pesquisa, inovação e desenvolvimento regional. Em seguida, a ENCTI 2016–2022 aprofundou a articulação entre ciência, tecnologia, inovação e sustentabilidade, apontando desafios estruturais como a baixa intensidade de P&D, a escassez de profissionais qualificados e as dificuldades de cooperação entre os setores público e privado (Brasil, 2018b).

Mais recentemente, a Portaria MCTI nº 6.998/2023 instituiu as diretrizes para a elaboração da nova Estratégia Nacional de CT&I 2023–2030, reafirmando o papel da inovação como vetor transversal do desenvolvimento socioeconômico, com ênfase na transformação digital, na transição ecológica e na redução das desigualdades regionais.

Em conjunto, essas fontes apontam que, apesar dos avanços institucionais, o sistema nacional ainda carece de maior coesão, recursos e coordenação para alcançar padrões internacionais de desempenho em inovação.

2.2 Modelos de Inovação: da Linearidade às Abordagens Helicoidais

A compreensão das dinâmicas de interação entre os diferentes agentes que compõem o SNCTI evoluiu significativamente ao longo do tempo, sendo inicialmente explicada por modelos lineares de inovação, nos quais as funções de cada ator — universidade, governo e indústria — eram rigidamente separadas. Esses modelos, como o *technology push* e o *market pull*, serão discutidos na seção seguinte por seu papel histórico e suas limitações explicativas.

Em contraste com essas formulações sequenciais, emergem modelos mais complexos e interativos, sendo o Modelo da Hélice Tríplice (HT) um dos principais marcos dessa transição. Tal modelo sistematiza a colaboração entre universidade, governo e indústria como núcleo estruturante da inovação, propondo um arranjo institucional dinâmico e integrado. A seguir, serão apresentados modelos que explicam as interações no sistema de inovação, iniciando pelos lineares e suas limitações, avançando para abordagens interativas e integradas, passando pelo modelo do Triângulo de Sabato e chegando à HT e suas derivações.

2.2.1 Modelos Lineares de Inovação Tecnológica

Entre o final da década de 1940 e meados dos anos 1960, predominou

na literatura e nas políticas públicas a ideia de que a inovação se dava por meio de uma cadeia sequencial e ordenada de etapas. Essa concepção ficou conhecida como modelo linear de inovação e foi particularmente influente no período pós-Segunda Guerra Mundial, refletindo uma lógica em que o avanço científico desencadearia, de forma autônoma, transformações tecnológicas e econômicas.

O economista Roy Rothwell (1994) contribuiu de forma decisiva para o entendimento da evolução dos modelos ao propor uma tipologia com cinco fases distintas, que refletem mudanças na compreensão da dinâmica inovadora — das abordagens mais simples às configurações mais complexas e interativas. Segundo o autor, essas fases representam desde os primeiros modelos lineares até estruturas altamente integradas e voltadas à flexibilidade e aprendizado contínuo.

A primeira fase, conhecida como modelo linear baseado na ciência, também denominado *technology push*, parte da premissa de que a inovação nasce da pesquisa básica, desenvolve-se em etapas subsequentes de aplicação tecnológica e culmina na comercialização. Rothwell observa que, nesse estágio inicial, “a ênfase era colocada na ciência como a força propulsora do progresso tecnológico” (Rothwell, 1994, p. 9).

Esse modelo se alinha à visão formulada por Vannevar Bush, chefe do Gabinete do Escritório de Pesquisa e Desenvolvimento Científico (*Office of Scientific Research and Development* – OSRD) dos Estados Unidos da América (EUA) em 1944, que durante a Segunda Guerra Mundial, persuadiu o presidente da época, Franklin Delano Roosevelt, a escrever uma carta que se tornaria o influente Relatório *Science – The Endless Frontier* (A Fronteira Sem Fim). Nesse documento, Bush defende que o progresso industrial e econômico depende diretamente do avanço da ciência pura, promovido por meio de investimentos estatais em pesquisa básica.

Como afirma o autor: “a pesquisa básica é realizada sem pensar em fins práticos. Ela resulta em conhecimento geral e na compreensão da natureza e suas leis. Esse conhecimento geral fornece os meios para responder a um grande número de importantes problemas práticos” (Bush, 1945, p. 15). Essa concepção reforça a ideia de que o desenvolvimento científico seria o motor principal da inovação tecnológica.

Em reação a essa abordagem, consolidou-se a segunda fase, denominada modelo linear baseado no mercado, também denominado *market pull*, que atribui papel central à demanda. Nessa perspectiva, os esforços inovadores são

impulsionados por necessidades identificadas no mercado, sendo a P&D orientados pelas demandas dos consumidores ou usuários. Rothwell (1994, p. 9) sintetiza: “a ênfase deslocou-se do domínio da ciência para as necessidades do mercado, sugerindo que a inovação bem-sucedida resulta da identificação e resposta eficaz às demandas dos consumidores”.

Entretanto, essa visão linear passou a ser amplamente questionada por sua representação excessivamente simplificada do processo de inovação. Kline e Rosenberg (1986) argumentam que esse modelo distorce a natureza do processo inovador ao ignorar os múltiplos pontos de interação, retroalimentação e revisões que ocorrem ao longo do desenvolvimento tecnológico.

Segundo os autores, a inovação não segue uma trajetória sequencial com início e fim bem definidos, mas envolve ciclos contínuos de aprendizado, adaptações e recombinações de conhecimento. Como resumem: “a inovação não é um processo linear, mas envolve múltiplos ciclos de *feedback* e testes iterativos” (Kline; Rosenberg, 1986, p. 276).

A insuficiência dos modelos lineares também é destacada por Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 110), ao observarem que “o modelo linear, seja expresso em termos de ‘*market pull*’ ou de ‘*technology push’*, mostrou-se insuficiente para induzir a transferência de conhecimento e tecnologia”. Tal crítica sugere a necessidade de se considerar arranjos mais complexos e interativos, nos quais os fluxos de conhecimento circulam de forma multidirecional entre os atores envolvidos.

As críticas foram essenciais para impulsionar a transição dos modelos lineares para formulações mais realistas e dinâmicas, baseadas na interação entre múltiplos atores e fluxos de informação. A partir dessa inflexão teórica, ganha destaque a terceira fase descrita por Rothwell: o modelo acoplado, que introduz uma nova perspectiva sobre os caminhos da inovação.

2.2.2 Modelos Interativos e Integrados de Inovação

A superação das limitações dos modelos lineares impulsionou o surgimento de abordagens mais realistas e interativas, que reconhecem a complexidade do processo de inovação e a multiplicidade de influências envolvidas. Nesse contexto, Roy Rothwell (1994) propõe as gerações subsequentes ao modelo linear, iniciando com a terceira geração, conhecida como *coupling model* (modelo

acoplado).

Essa formulação busca integrar as perspectivas anteriores — *technology push* e *market pull* —, partindo do pressuposto de que tanto os avanços científicos quanto as necessidades do mercado exercem papéis relevantes. O modelo acoplado introduz uma estrutura mais dinâmica e cíclica, na qual os diferentes estágios da inovação se conectam por meio de fluxos de retroalimentação. Segundo Rothwell (1994, p. 10), “o modelo acoplado representa uma tentativa de integrar as forças da ciência e do mercado por meio de ciclos de *feedback* entre os estágios da inovação”.

A quarta geração representa um avanço qualitativo com o chamado *Integrated/parallel model* (modelo integrado e paralelo). Aqui, há a integração simultânea entre departamentos internos e uma articulação com agentes externos, como fornecedores, clientes e instituições de pesquisa. Essa lógica possibilita maior eficiência, redução no tempo de desenvolvimento e resposta mais ágil às mudanças do ambiente competitivo. Como descreve Rothwell (1994, p. 10), trata-se de “integração simultânea e em tempo real entre departamentos, resultando em redução do tempo de desenvolvimento e maior eficiência no processo de inovação”.

A quinta geração, denominada *Systems integration and networking* (integração sistêmica e em rede), amplia ainda mais essa concepção, estruturando a inovação a partir de redes estratégicas de colaboração, ampla flexibilidade organizacional e uso intensivo de tecnologias da informação. Essa abordagem visa antecipar tendências e promover inovação contínua, com forte articulação entre empresas, universidades e centros de pesquisa. Conforme Rothwell (1994, p. 11): “esta geração representa um sistema de inovação estratégico e integrado, voltado para a concorrência global, caracterizado por forte ênfase em tecnologias de informação e comunicações e alianças estratégicas”.

Kline e Rosenberg (1986) também trouxeram contribuições expressivas ao proporem o *chain-linked model* (modelo em cadeia). Essa abordagem rompe com a linearidade dos modelos tradicionais ao representar a inovação como um processo interativo e dinâmico, no qual as diversas etapas — desde a identificação de necessidades do mercado até a produção — mantêm conexões recíprocas e contínuas. Conforme explicam os autores, “o modelo em cadeia liga diretamente a pesquisa ao processo de inovação por meio de múltiplas vias, e reconhece explicitamente que o conhecimento científico pode não estar disponível quando é

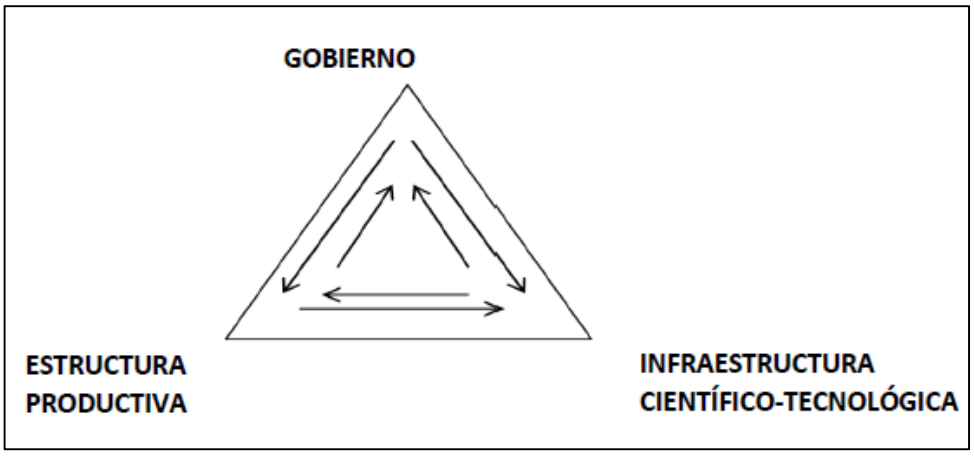
necessário” (Kline; Rosenberg, 1986, p. 289).

2.2.2.1 Modelo Triângulo de Sabato

O Triângulo de Sabato é um modelo latino-americano de inovação formulado por Jorge Sabato e Natalio Botana, em 1968, com o objetivo de propor uma estratégia nacional de desenvolvimento científico e tecnológico para os países da América Latina. Desenvolvido em um contexto de forte dependência tecnológica e econômica, o modelo propõe a articulação de três esferas institucionais fundamentais: o governo, o setor produtivo e a infraestrutura científico-tecnológica.

Os autores defendem que a organização do triângulo visa dotar a sociedade de uma base estruturada para orientar suas decisões em ciência, tecnologia e produção, por meio da ação coordenada do Estado. Como afirmam: “o vértice correspondente ao Estado ocupa um lugar central e privilegiado, pois é o encarregado de articular as relações com os outros dois vértices do triângulo” (Sabato; Botana, 1968, p. 18), conforme Figura 4.

Figura 4 – As inter-relações em sentido vertical



Fonte: Sabato (1968).

Apesar de sua relevância histórica, o Triângulo de Sabato passou a ser objeto de críticas contemporâneas, especialmente diante das mudanças sociais, econômicas e epistêmicas vivenciadas pela América Latina. María José Mercado aponta a ausência de sujeitos concretos no modelo, em especial os oriundos da sociedade civil, dos territórios periféricos e dos grupos historicamente marginalizados.

Nesse sentido, ela afirma: “O triângulo de Sabato está conformado por três vértices institucionais, mas carece de sujeitos” (Mercado, 2023, p. 44).

Outro ponto sensível levantado por Mercado diz respeito à verticalização do modelo. A autora argumenta que, ao propor a centralidade do Estado na articulação das demais esferas, o Triângulo de Sabato favorece uma racionalidade tecnocrática que tende a reproduzir estruturas de poder consolidadas e a priorizar formas de conhecimento hegemônicas, muitas vezes dissociadas das necessidades e realidades locais. Como observa a autora, “esta lógica reforça uma concepção verticalista e tecnocrática da inovação” (Mercado, 2023, p. 25). Tal perspectiva enfraquece a construção de agendas de inovação inclusivas e sensíveis à pluralidade de saberes presentes nos territórios latino-americanos.

2.2.3 Modelos da Hélice Tríplice

Ao longo da evolução dos modelos de inovação, observa-se uma crescente complexidade nas interações entre universidade, indústria e governo. A superação das limitações dos modelos lineares e a crítica à verticalização do Triângulo de Sabato abriram espaço, a partir dos anos 1990, para formulações mais dinâmicas e interativas. Essa transição marca o surgimento dos modelos helicoidais, nos quais a inovação é entendida como um processo circular e contínuo, sustentado pela cooperação entre múltiplos atores.

O Quadro 1 sintetiza essa passagem, reunindo as principais diferenças entre os modelos lineares e os modelos helicoidais. Ele mostra como o entendimento da inovação evoluiu de uma visão sequencial e limitada para uma abordagem sistêmica, em que prevalecem a flexibilidade, o aprendizado conjunto e os fluxos de conhecimento em múltiplas direções.

Quadro 1 – Dos modelos lineares aos modelos helicoidais

Aspecto	Modelos Lineares	Modelo Helicoidais
Estrutura	Sequenciais, em etapas rígidas: Pesquisa → desenvolvimento → aplicação → mercado	Circular/espiral, movimento contínuo e retroalimentado
Força motriz	*Technology Push*: ciência empurra a inovação; *Market Pull*: demanda puxa a inovação	Interativo: surge da interação dinâmica entre universidade, governo, empresas (e sociedade/meio ambiente nas versões ampliadas)
Flexibilidade	Limitada, linear, pouco espaço para ajustes	Flexível: cooperação, negociação de interesses, aprendizado conjunto
Visão	Simplista, ignora *feedbacks*, redes e interações	Sistêmica: inovação como resultado do ecossistema e de múltiplos atores

Fonte: A própria autora (2025).

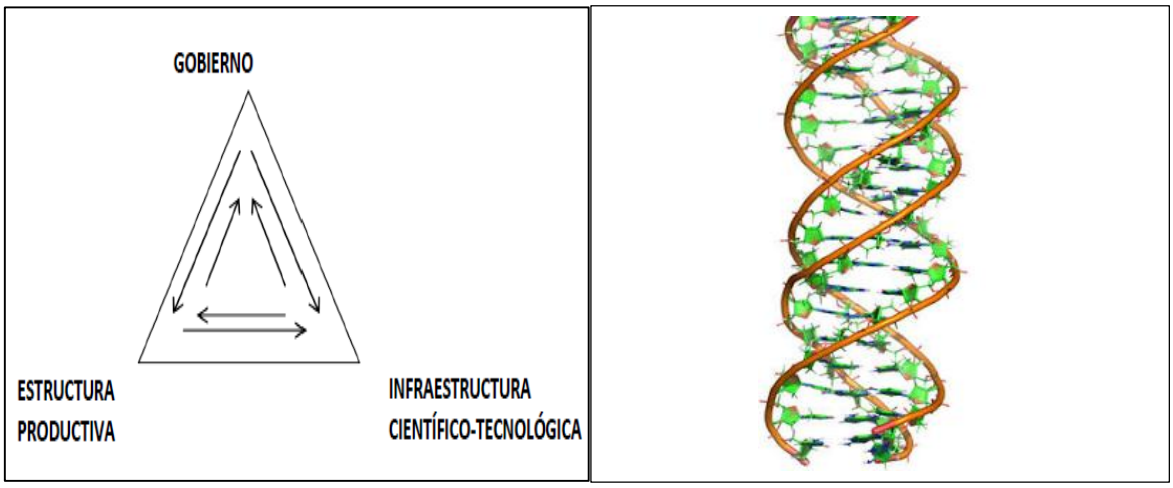
A partir dessa evolução teórica, o Modelo da HT consolida-se como uma das formulações mais influentes para compreender a interação entre universidade, governo e indústria. Seus idealizadores a definem como “um modelo para analisar a complexa relação entre universidade, indústria e governo, visando promover condições para a inovação em economias cada vez mais baseadas no conhecimento” (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995, p. 2).

O Modelo da HT se estrutura em três possíveis configurações. A primeira, chamada *Triple Helix* I, é caracterizada por um arranjo estatista, no qual o Estado centraliza as decisões e conduz as interações com universidade e indústria, o que se assemelha ao Triângulo de Sabato. Tal configuração foi observada em regimes socialistas ou em algumas políticas latino-americanas nas décadas passadas. Já a configuração *Triple Helix* II representa um arranjo de separação rígida entre as esferas, com fronteiras institucionais bem definidas e interações pontuais, como ocorre em contextos nos quais a universidade se mantém distante do setor produtivo.

Por fim, a configuração *Triple Helix* III representa o cenário mais avançado, em que os três atores interagem de forma interdependente, compartilhando funções e originando organizações híbridas nas zonas de interface, conforme ilustrado na Figura 5. Essa configuração institucional serve de base analítica para os atuais sistemas de inovação intensivos em conhecimento, em que “cada esfera assume o papel da outra e organizações híbridas emergem nas interfaces” (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000, p. 112). A partir deste ponto, sempre que este trabalho se referir ao Modelo da HT, estará tratando desta configuração (*Triple Helix* III).

A Figura 5 compara visualmente o Triângulo de Sabato e a HT, destacando a passagem de um modelo verticalizado e centrado na atuação do governo para uma estrutura helicoidal, que simboliza cooperação, equilíbrio e movimento contínuo. Essa representação permite visualizar de forma sintética a transição de um arranjo hierárquico para outro baseado na interação e na coprodução do conhecimento.

Figura 5 – Triângulo de Sabato e Modelo da HT



Fonte: Sabato (1968); Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

De modo a tornar mais visível como se distribuem as atribuições de cada ator da HT, a Figura 6 apresenta essa síntese, que auxilia na compreensão prática do modelo, ao destacar os papéis esperados de cada esfera. A sobreposição das áreas mostra que as fronteiras entre governo, iniciativa privada e ICTs não são fixas, mas permeáveis e complementares. É justamente nessas zonas de intersecção que se estabelecem as parcerias e os fluxos de conhecimento que sustentam o processo de inovação, confirmando que o desempenho do modelo depende da interação contínua e do equilíbrio entre os três atores.

Figura 6 – Responsabilidades de cada ator da HT

Fonte: Adaptado de Abdalla; Calvosa e Batista (2013).

Etzkowitz e Leydesdorff (2000, p. 113) observam que “as fontes de inovação [...] de Hélice Tríplice não são mais sincronizadas a priori. Elas não se encaixam em uma ordem pré-determinada, mas geram quebra-cabeças para participantes, analistas e formuladores de políticas resolverem”. Sendo assim, essas interações não seguem um roteiro claro ou previsível. Por isso, cada situação exige reflexão, negociação e adaptação, como se fosse resolver um quebra-cabeça: os envolvidos precisam entender como cada parte pode colaborar e encontrar, juntos, o melhor caminho para promover a inovação naquele cenário específico.

A fluidez e recombinação de funções entre universidade, indústria e governo confere ao modelo da HT uma natureza evolutiva e adaptativa, em constante reconstrução. Etzkowitz e Leydesdorff (2000) associam esse processo à lógica da “destruição criadora”, conforme formulada por Schumpeter, na qual as inovações desestabilizam estruturas existentes e geram novos arranjos institucionais. Segundo os formuladores da HT, “a infraestrutura das economias intensivas em conhecimento implica uma transição sem fim [...] a reconstrução tende a prevalecer como modo de ‘destruição criadora’” (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000, p. 114).

Casos internacionais ajudam a ilustrar a aplicação prática do modelo da HT. Nos EUA, o Vale do Silício tornou-se um ícone global de inovação tecnológica. Localizado na Califórnia, esse ecossistema floresceu a partir da colaboração entre a Universidade de Stanford, empresas nascentes e órgãos do governo, formando uma

rede dinâmica que favorece o surgimento de inovações radicais. O diferencial do Vale está na articulação fluida entre ensino, pesquisa e empreendedorismo, em que a universidade não se limita ao ensino acadêmico, mas se posiciona como um ator estratégico no desenvolvimento econômico local.

Esse modelo foi impulsionado por decisões visionárias da própria Stanford, como quando "[a universidade] iniciou o modelo de desenvolvimento do Vale do Silício ao alugar terrenos para empresas iniciantes, integrando as esferas acadêmica e comercial" (Etzkowitz, 2018, p. 12). Esse ambiente favorável permitiu que empresas como HP, Apple, Google e outras surgissem e prosperassem, consolidando o modelo da HT em sua essência.

Por sua vez, a Rota 128, um anel rodoviário que circunda Boston, em Massachusetts, também concentrou universidades e empresas, como o *Massachusetts Institute of Technology* e a *Digital Equipment Corporation* (Etzkowitz, 2018). No entanto, o modelo ali desenvolvido diferia substancialmente do Vale do Silício: era mais fechado, com menor mobilidade entre os setores e forte controle das grandes corporações sobre a inovação.

A colaboração universidade-empresa existia, mas era limitada por estruturas institucionais mais rígidas e uma cultura corporativa conservadora. Etzkowitz (2018, p. 7) destaca que "as empresas da Rota 128 preferiam manter a inovação internamente, limitando sua capacidade de adaptação ao ambiente externo dinâmico do setor de tecnologia".

Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (1995), no Japão, observa-se uma convergência crescente com as economias ocidentais em termos de políticas de ciência, tecnologia e indústria, impulsionada por esforços para identificar tecnologias críticas e fortalecer a capacidade de pesquisa acadêmica e a formação em pós-graduação. Tradicionalmente reconhecido por sua habilidade em selecionar tecnologias estratégicas com potencial para impulsionar o crescimento industrial, o país passou a investir também na expansão da base científica e na qualificação avançada de recursos humanos, promovendo uma transição de um modelo centrado exclusivamente na aplicação para um mais equilibrado entre pesquisa básica e desenvolvimento tecnológico.

Como ressaltam Etzkowitz e Leydesdorff (1995, p. 4), "os japoneses, tendo levado a arte de selecionar 'tecnologias críticas' representativas do futuro crescimento industrial a um nível elevado, estão desenvolvendo suas capacidades

acadêmicas de pesquisa básica e de formação em pós-graduação". Essa inflexão estratégica aproxima o Japão da lógica da HT, ao estimular a integração entre universidade, indústria e governo em novos arranjos colaborativos que ampliam sua capacidade de inovação em uma economia global cada vez mais orientada pelo conhecimento.

Além disso, a HT contribui para uma compreensão ampliada do papel da universidade na sociedade contemporânea. A instituição deixa de ser exclusivamente voltada ao ensino e à pesquisa e passa a integrar, de forma estruturante, os processos de desenvolvimento econômico e social. Trata-se, nas palavras dos autores, de uma "segunda revolução acadêmica", na qual "a universidade pode desempenhar um papel ampliado na inovação em sociedades crescentemente baseadas no conhecimento" (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000, p. 110).

Essa transformação implica uma postura mais ativa por parte da universidade, que passa a liderar iniciativas de inovação e transformação institucional. Nessa perspectiva, a universidade "está deixando de ter um papel social secundário, ainda que importante, de prover ensino superior e pesquisa, e está assumindo um papel primordial equivalente ao da indústria e do governo, como geradora de novas indústrias e empresas" (Etzkowitz; Zhou, 2017, p. 23), o que reforça sua atuação como ator estratégico da HT mesmo em contextos nos quais os demais participantes apresentam limitações estruturais.

Posteriormente, Leydesdorff (2012) aprofunda o modelo da HT ao destacar que ele não se limita à interação entre instituições, como universidades, empresas e governos, mas envolve principalmente a articulação entre três funções sociais fundamentais: (i) a produção de conhecimento, representada pela universidade; (ii) a geração de riqueza, representada pela indústria; e (iii) o controle normativo, representado pelo governo.

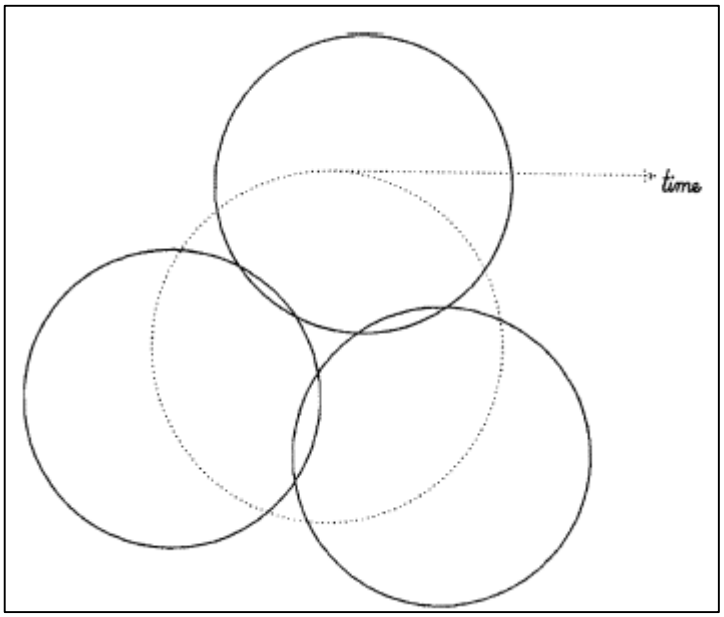
Em cada uma dessas funções "as comunicações são organizadas com base em diferentes códigos: verdade, dinheiro e poder" (Leydesdorff, 2012, p. 2). Ou seja, esses códigos não são naturalmente compatíveis entre si. Funcionam como se cada setor falasse uma língua diferente: a ciência fala "verdade", o mercado fala "lucro" e o Estado fala "poder". Para que haja colaboração real entre esses atores, é necessário realizar constantes traduções e negociações.

Por exemplo, um pesquisador precisa apresentar sua descoberta de modo que o mercado veja valor comercial nela, enquanto o setor produtivo precisa

explicar como sua proposta se alinha às normas políticas e interesses sociais. Ao mesmo tempo, o governo deve criar políticas que equilibrem a geração de riqueza com o desenvolvimento científico e o bem-estar coletivo. Essa negociação entre diferentes racionalidades é o que permite que a inovação se materialize.

Essas interações, no entanto, não seguem uma linha reta. Segundo Leydesdorff, elas ocorrem em ciclos de retroalimentação complexos, que ele denomina *hypercycles* (hiperciclos), conforme ilustrado na Figura 7. Trata-se de processos não lineares e interativos em que as ações de um setor afetam os outros e, por sua vez, são por eles afetadas, criando uma dinâmica de constante reorganização. Esses “hiperciclos de significações e expectativas [...] podem se tornar operacionais e evolutivos” (Leydesdorff, 2012, p. 8), podem gerar sinergias, rupturas ou estabilizações temporárias, dependendo da intensidade das trocas e do contexto institucional e geográfico no qual ocorrem.

Figura 7 – Hiperciclo



Fonte: Leydesdorff (2012).

A Figura 7 simboliza as interações dinâmicas entre as três funções sociais fundamentais da HT — produção de conhecimento, geração de riqueza e controle normativo. Cada círculo corresponde a uma dessas funções, e as áreas de sobreposição indicam os pontos em que ocorrem trocas, negociações e influências mútuas. A seta com o termo *time* (tempo) sinaliza que essas interações evoluem

continuamente, sem uma trajetória fixa, mas em movimento adaptativo e cumulativo.

Imagine, por exemplo, o caso de uma universidade que desenvolve uma nova tecnologia de armazenamento de energia. Ao perceber o potencial da descoberta, uma empresa decide investir no projeto. Com o avanço da pesquisa e o apoio financeiro, o governo passa a formular políticas públicas para incentivar essa inovação, reconhecendo seu valor estratégico.

Como resultado, novas exigências normativas surgem, o que, por sua vez, redefine as linhas de pesquisa da universidade e os investimentos do setor produtivo. Esse tipo de movimento circular, adaptativo e imprevisível é justamente o que Leydesdorff descreve como um hiperciclo — um sistema em constante reconstrução, no qual os códigos de verdade, lucro e poder são negociados e entrelaçados para dar origem à inovação.

Leydesdorff também alerta para o risco das chamadas “sobreposições negativas”, que ocorrem quando a articulação entre os subsistemas se dá de forma desequilibrada ou até mesmo conflituosa. Por exemplo, se o poder político domina excessivamente as decisões científicas ou sufoca a livre iniciativa das empresas, o sistema pode se tornar disfuncional, comprometendo sua capacidade inovadora.

Esse tipo de situação, segundo o autor, caracteriza-se como “sobreposição negativa”, que ocorre “quando um subsistema interfere de forma assimétrica no funcionamento dos outros” (Leydesdorff, 2012, p. 6). Da mesma forma, se o mercado impõe lógicas estritamente financeiras à pesquisa científica, pode haver um esvaziamento do valor social do conhecimento. Nesse sentido, a sobreposição negativa não estimula a inovação — pelo contrário, pode gerar bloqueios, distorções e dependências institucionais.

Esses conceitos ajudam a compreender que o funcionamento da HT não é automático nem garantido. Ele depende de equilíbrios delicados entre as esferas envolvidas e de arranjos institucionais que favoreçam interações produtivas, ao invés de sobreposições desarmônicas. Como ressalta Leydesdorff (2012, p. 6), “a coordenação bem-sucedida requer um equilíbrio entre diferenciação funcional e integração institucional”. Assim, a inovação se torna fruto de um ambiente relacional que está sempre em tensão entre convergência e conflito, integração e fragmentação, sinergia e bloqueio.

Por fim, Leydesdorff (2012) introduz o conceito de *systemicity* (sistemicidade) para designar situações em que os sistemas de inovação estão se

formando, mas ainda não atingiram uma configuração plenamente estruturada. Em suas palavras, “a sistemicidade dos padrões de inovação pode ser esperada como algo em transição, por causa das forças de integração e diferenciação” (Leydesdorff, 2012, p. 25). Nessa condição, embora os elementos fundamentais — universidade, indústria e governo — estejam presentes e em interação, o arranjo resultante ainda não se configura como um sistema consolidado, mas como um ecossistema em processo de articulação. É nesse estágio que se enquadram muitos ecossistemas de inovação contemporâneos, nos quais há iniciativas colaborativas e potencial inovador, mas persistem assimetrias, descontinuidades e fragilidades institucionais. Na verdade, esse arranjo está em construção contínua, influenciado por fatores locais, culturais, institucionais e históricos.

Essa ideia pode ser melhor compreendida por meio da analogia com uma banda musical. Imagine três músicos que decidem tocar juntos: um canta, outro toca violão e o terceiro, bateria. Nos primeiros ensaios, cada um atua com seu próprio ritmo e linguagem. Às vezes a melodia se encaixa, outras vezes sai desafinada. No entanto, com o tempo, eles começam a ajustar seus *times*, aprender uns com os outros e criar harmonia. O momento em que ainda estão se alinhando, tentando descobrir como tocar em conjunto, é o que Leydesdorff chama de *systemicity*: não é um sistema pronto, mas um sistema em processo.

O autor reforça que essa formação sistêmica deve ser objeto de observação constante, não podendo ser presumida. “A expectativa de sistemicidade emergente pode ser continuamente testada com base nos dados disponíveis” (Leydesdorff, 2012, p. 27), o que ressalta a importância de análises empíricas que verifiquem se os vínculos entre os atores da HT estão, de fato, evoluindo para gerar sinergias sustentáveis. Assim, a sistemicidade representa uma fase de formação instável dos sistemas de inovação, caracterizada por avanços, recuos, assimetrias e tentativas ainda em curso de articulação entre os atores da HT. É uma condição típica de contextos onde há potencial inovador, mas ainda falta coordenação madura entre os agentes.

Em versão mais recente, Etzkowitz e Zhou (2017) apresentam uma ampliação do modelo, identificando três espaços interdependentes: o espaço do conhecimento, o espaço de consenso e o espaço da inovação. O espaço do conhecimento refere-se à produção científica e tecnológica realizada por universidades e centros de pesquisa. Nesse ambiente, a universidade se transforma

em um agente “empreendedor comum que incorpora e transcende suas missões tradicionais de educação e pesquisa” (Etzkowitz; Zhou, 2017, p. 24), tornando-se protagonista no avanço e aplicação do saber.

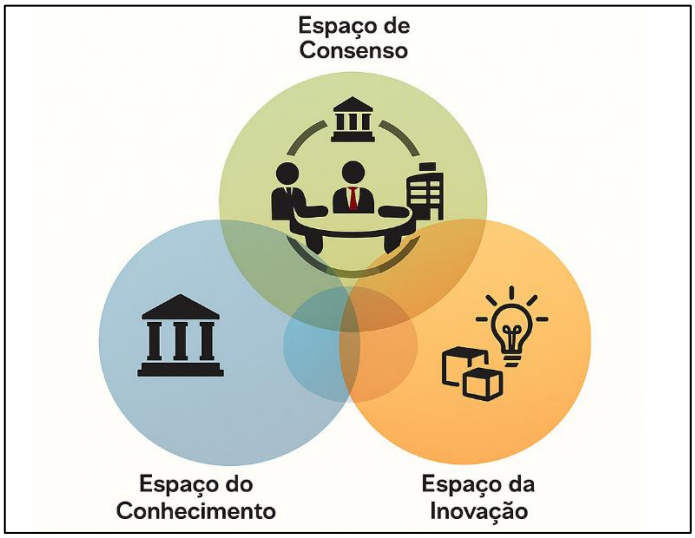
O espaço de consenso é o ambiente em que os três atores definem, de forma colaborativa, estratégias, políticas e acordos institucionais. Trata-se de uma esfera de mediação, capaz de conciliar interesses diversos e criar plataformas que orientam ações coletivas e prioridades para a inovação. Já o espaço da inovação representa o cenário no qual o conhecimento gerado e articulado é transformado em produtos, serviços e soluções, por meio de organizações híbridas como incubadoras, aceleradoras[4] e escritórios de transferência de tecnologia (TT).

A Figura 8 sintetiza visualmente essa ampliação do modelo da HT, apresentando os três espaços interdependentes propostos por Etzkowitz e Zhou (2017) — conhecimento, consenso e inovação. A sobreposição entre eles reforça a natureza dinâmica e recursiva das interações, nas quais universidades, governo e setor produtivo atuam de maneira articulada para gerar, negociar e transformar conhecimento em resultados concretos. Observa-se, contudo, que as áreas de intersecção entre os três espaços são relativamente reduzidas, o que pode ser interpretado como uma fragilidade do arranjo, especialmente em contextos nos quais os mecanismos de coordenação, mediação e tradução entre os atores ainda se encontram em processo de consolidação.

Figura 8 – Inter-relação entre os espaços do conhecimento,

[4] As aceleradoras se caracterizam por oferecer suporte intensivo e de curta duração a *startups*, com foco na expansão rápida do negócio, geralmente por meio de mentorias, redes de contato e acesso a recursos financeiros (De Negri, 2018).

consenso e inovação na ampliação do modelo da Hélice Tríplice



Fonte: Elaboração própria a partir de Etzkowitz e Zhou (2017).

A partir da interação entre esses três espaços, a HT se consolida como um modelo que vai além da cooperação institucional, articulando funções, estruturas e processos que sustentam a economia do conhecimento em diferentes escalas — local, nacional e global. Assim, a efetividade desse arranjo depende da capacidade de integração contínua e adaptativa dos atores envolvidos.

Apesar de representar um avanço em relação aos modelos lineares de inovação, o modelo da HT também tem sido alvo de diversas críticas. A partir de uma revisão integrativa da literatura, Mineiro, Souza e Castro (2020) identificaram os principais desafios associados à aplicação da HT em diferentes contextos, agrupando-os em categorias recorrentes.

Contudo, parte dessas críticas já foi contemplada e, em certa medida, superada pelas versões mais recentes do modelo, especialmente nas obras de Leydesdorff (2012) e Etzkowitz e Zhou (2017), as quais enfatizam a natureza adaptativa das interações, a necessidade de traduções entre racionalidades distintas, a emergência de organizações híbridas e a importância das dinâmicas institucionais em construção. O Quadro 2 apresenta os desafios da HT que permanecem não resolvidos.

Quadro 2 – Críticas ainda não superadas ao modelo da HT

Críticas e Desafios	Autores

Exagero na abordagem de consenso entre os envolvidos, atenuando as diferenças entre atores e conflitos de interesse.	La Fe (2009); Ranga, Miedema e Jorna (2008); Saad (2004)
Não considera o contexto e aspectos globais.	La Fe (2009); Smith e Leydesdorff (2014)
Redução do papel e da política da ciência e tecnologia, trazendo uma abordagem reducionista para a “tecnociência”.	La Fe (2009)
Falhas na cooperação entre os atores de HT, pois os atores são desiguais e com interesses e objetivos divergentes, não está claro que todos os atores dão prioridade para a cooperação para proporcionar desenvolvimento econômico.	Jensen e Trägårdh (2004); Saad (2004); Saad e Zawdie (2005); Ranga, Miedema e Jorna (2008); Ruuska e Teigland (2009)
Comunicação insuficiente com representantes de pequenas empresas, tanto a nível individual como através de associações representantes.	Ranga, Miedema e Jorna (2008)
Recursos inseridos no sistema de inter-relações podem ser escassos.	Ruuska e Teigland (2009)
Resistência ao compartilhamento de informações, procedimentos e processos.	Saad (2004)
Não há tratativas sobre conflitos existentes entre os atores.	Ruuska e Teigland (2009)

Fonte: Adaptado de Mineiro, Souza e Castro (2020).

2.2.3.1 A HT em contextos bélicos

Além de promover avanços tecnológicos em contextos civis e mercadológicos, a HT tem sido historicamente mobilizada para fins bélicos, sobretudo na experiência norte-americana durante e após a Segunda Guerra Mundial. Nesse contexto, consolidou-se uma estrutura de cooperação intensiva entre universidades, agências governamentais e o setor industrial, voltada ao desenvolvimento de armamentos e tecnologias militares.

Conforme observa Etzkowitz (2018, p. 291), “durante a Segunda Guerra Mundial, o OSRD gastou somas significativas em universidades para apoiar o desenvolvimento de armas avançadas, frequentemente em projetos propostos por acadêmicos”. Essa colaboração envolveu a integração entre pesquisa, testes, produção e demanda, operando de forma contínua e rompendo barreiras institucionais tradicionais.

A guerra, além de justificar a expansão do papel estatal na coordenação da ciência e da tecnologia, transformou a percepção dos cientistas sobre sua própria atuação. “Físicos que haviam deixado de lado seus interesses em pesquisa básica para trabalhar como engenheiros em projetos de desenvolvimento de armas logo perceberam que tinham ideias para pesquisas básicas que desejavam seguir após a guerra” (Etzkowitz, 2018, p. 293).

No contexto da Guerra Fria, a articulação entre universidade, governo

e indústria se intensificou nos EUA, especialmente em setores considerados estratégicos para a segurança nacional. Um marco dessa dinâmica foi a criação, em 1958, da *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA), vinculada ao Departamento de Defesa, com a missão de promover inovações científicas de alto impacto.

A agência passou a desempenhar papel decisivo ao financiar pesquisas em universidades e laboratórios com potencial para aplicações militares e civis, como o desenvolvimento da internet. Segundo Etzkowitz (2018, p. 298), “o papel do governo é oculto e indireto em agências como a [...] DARPA, que conta com acadêmicos destacados por curtos períodos como diretores de programa. Eles trazem novas ideias, como a Internet, e depois retornam à academia”.

Essa mesma lógica foi mobilizada anos depois, na criação do consórcio *Semiconductor Manufacturing Technology*, em 1987, com o objetivo de enfrentar a perda de competitividade da indústria norte-americana de semicondutores frente ao Japão. Composto inicialmente por 14 empresas do setor e apoiado pelo Departamento de Defesa, o consórcio buscava desenvolver, em colaboração com universidades e centros de pesquisa, tecnologias de produção de última geração. Como registra Etzkowitz (2018, p. 308):

> Quando a indústria de semicondutores estava em risco devido à intensa competição japonesa nos anos 1970, líderes industriais desenvolveram uma estratégia para desenvolver conjuntamente uma nova geração de tecnologia de produção e buscaram apoio significativo do Departamento de Defesa.

Trata-se, portanto, de uma forma específica de aplicação do modelo da HT, orientada por finalidades militares e estratégicas. A articulação entre universidade, indústria e governo passa a ser reorganizada em torno da lógica de defesa nacional, com o Estado assumindo papel central na coordenação dos esforços de inovação. Em vez de promover apenas o desenvolvimento econômico e social, o modelo helicoidal é instrumentalizado para garantir supremacia tecnológica e vantagem geopolítica, sobretudo em áreas sensíveis como a indústria bélica e a segurança da informação.

A articulação entre centros de pesquisa, empresas de defesa e o Estado para o desenvolvimento de tecnologias militares mantém-se atual em 2025, sendo percebida de forma marcante no contexto da guerra na Ucrânia. Diante da

ineficiência da base industrial de defesa herdada da era soviética, a Ucrânia promoveu uma transformação radical em sua estratégia de inovação militar, mobilizando o setor comercial, *startups*[5] e pequenos produtores para suprir rapidamente as demandas do campo de batalha.

Segundo o Relatório do *Center for Strategic and International Studies*, "o setor de defesa da Ucrânia agora abriga um ecossistema tecnológico inovador que, em muitos aspectos, desperta a admiração de países ocidentais com orçamentos militares significativamente maiores" (Bondar, 2025, p. 4), destacando-se pela capacidade de adaptação e resposta rápida frente às mudanças do cenário bélico.

Essa estrutura descentralizada possibilitou o surgimento de um modelo de aquisição ágil, voltado para soluções como drones FPV[6], sistemas autônomos, sensores avançados e módulos de *software* baseados em IA. Conforme relatado, "quase metade dos gastos com aquisição de defesa da Ucrânia em 2025 é direcionada a tecnologias desenvolvidas pelo setor comercial, demonstrando o papel significativo que essas inovações exercem em conflitos modernos de alta intensidade" (Bondar, 2025, p. 2).

Para além do diagnóstico empírico, uma análise publicada pelo MIT, em parceria com a *Kyiv School of Economics*, sistematizou os fundamentos do ecossistema bélico-inovador ucraniano. O estudo "*Building and Leveraging Ukraine's Drone Capabilities in Conflict and Beyond*" identificou que "a Ucrânia criou um ecossistema de defesa inovador em torno de cinco pilares: *startups*, capital de risco, universidades, agências governamentais e empresas de defesa estabelecidas" (MIT; KSE, 2025, p. 6).

Trata-se de um arranjo claramente alinhado à lógica da HT, em que os três vértices centrais — governo, universidade e indústria — do modelo operam de forma coordenada em um contexto de guerra. O estudo ainda ressalta que "os esforços bem-sucedidos da Ucrânia baseiam-se em uma colaboração entre os setores público e privado, academia e militares, todos apoiados por uma comunidade de doadores comprometidos" (MIT; KSE, 2025, p. 3).

---

[5] "*Startups* são organizações temporárias em busca de um modelo de negócios repetível e escalável, operando sob condições de extrema incerteza" (Blank; Dorf, 2012, p. 20).

[6] O sistema FPV (*First Person View*) permite ao usuário obter uma perspectiva visual diferente da sua visão normal, usando óculos especiais que transmitem o ponto de vista da câmera do drone. A tecnologia pode gerar grande alcance (até 10 km), e tem aplicações em áreas como militar, cinematografia e combate a incêndios (El-Farouk et al., 2022).

A consolidação desse arranjo foi institucionalizada por meio da criação da plataforma Brave1, instrumento estratégico que fortalece a coordenação entre atores civis e militares na geração de soluções tecnológicas. Operando como um centro de gravidade para o desenvolvimento *dual-use* — tecnologias com potencial de uso tanto civil quanto militar, a Brave1 promove sinergias entre *startups*, agências governamentais, investidores e as forças armadas, impulsionando a experimentação acelerada e a incorporação ágil de inovações no campo de batalha.

Como destaca o estudo, “a Brave1 se tornou o ponto focal institucional para a inovação em defesa, funcionando como um balcão único para *startups* e desenvolvedores de tecnologia se conectarem com militares, investidores e reguladores” (MIT; KSE, 2025, p. 11). Essa centralidade permite alinhar demandas estratégicas e oportunidades de mercado, facilitando que inovações cheguem rapidamente do conceito ao uso efetivo, mantendo o fluxo contínuo entre pesquisa, desenvolvimento e aplicação prática.

Outro aspecto essencial da estratégia ucraniana tem sido o investimento na formação de capital humano voltado à inovação militar. Universidades e instituições técnicas vêm ajustando seus currículos para formar profissionais especializados em engenharia, programação e tecnologias de defesa. De acordo com o estudo, “as universidades e instituições técnicas estão formando uma nova geração de engenheiros, operadores e programadores voltados para a tecnologia de defesa, frequentemente em parceria com militares e desenvolvedores de tecnologia” (MIT; KSE, 2025, p. 17).

Por fim, destaca-se a estrutura de financiamento híbrido que sustenta o ecossistema, articulando recursos estatais, investimentos privados e apoio de doadores internacionais. Essa diversidade de fontes tem garantido flexibilidade e continuidade às inovações mesmo diante das incertezas do conflito. Como pontua o relatório, “o ecossistema é apoiado por uma combinação de fundos do governo ucraniano, investimentos privados e doações internacionais, o que permite flexibilidade e resiliência no desenvolvimento de tecnologias críticas” (MIT; KSE, 2025, p. 9).

A experiência israelense constitui outro exemplo significativo da aplicação da HT em contextos bélicos, articulando política de inovação, estratégia geopolítica e segurança nacional. Em Israel, a lógica da inovação tecnológica está intrinsecamente ligada a objetivos de defesa e de ataque, sendo conduzida por uma

estreita colaboração entre universidades, institutos de pesquisa, governo e setor produtivo, e fortemente orientada por prioridades estratégicas definidas pelo Estado.

Como observam Dyduch e Olszewska (2018, p. 272), “a política de inovação israelense é fundada e baseada em uma cooperação duradoura e avançada entre instituições estatais, empresas (neste caso, a indústria inovadora) e a academia (universidades e centros de pesquisa e desenvolvimento)”. Essa configuração institucional sustenta um ecossistema tecnológico voltado ao desenvolvimento econômico, e à manutenção da capacidade estratégica do Estado em um cenário regional instável.

A centralidade do setor de defesa nesse arranjo aparece de forma clara na dinâmica de TTs militares para aplicações civis e vice-versa, impulsionando um ciclo contínuo de inovação *dual-use*. Israel tem consolidado um complexo industrial-militar altamente sofisticado, no qual empresas estatais e privadas compartilham infraestrutura, capital humano e conhecimento com centros acadêmicos. Nesse contexto, destaca-se que

> um componente muito importante do sistema econômico israelense é a indústria de defesa e aeroespacial, da qual ocorre a transferência de conhecimento e tecnologias avançadas para as indústrias civis, acelerando e enriquecendo permanentemente o desenvolvimento tecnológico e econômico (Dyduch; Olszewska, 2018, p. 271).

Tal articulação reforça a posição do país como um centro dinâmico de concentração, articulação e disseminação de inovação em defesa, segurança e ataque, com ampla projeção internacional.

Essa relação estreita entre inovação e segurança tem implicações também na formulação das políticas públicas israelenses, cujo foco ultrapassa o bem-estar econômico para priorizar a sobrevivência do Estado e a influência geopolítica. O modelo do país demonstra que o ecossistema de inovação pode ser deliberadamente desenhado para atender aos imperativos estratégicos, militares e de defesa ou expansão territorial nacionais sobre outros povos. Como indicam as autoras,

> o fenômeno da interconexão entre o nível de militarização de diferentes domínios da esfera pública israelense e a inovação tecnológica deve ser visto sob a ótica das necessidades básicas de todo Estado, ou seja, a necessidade de garantir sua segurança (Dyduch; Olszewska, 2018, p. 271).

A segurança nacional, nesse caso, assume o papel de eixo central

que orienta a estrutura dos investimentos em ciência, tecnologia e inovação. No entanto, apesar dos autores mencionarem se tratar de segurança nacional, muitas vezes inclui outros objetivos, como o genocídio da população de Gaza e invasão a territórios de outros povos. Algo com que a produção de inovação também colabora.

Esse direcionamento estratégico se traduz em políticas públicas voltadas à consolidação de setores considerados críticos para a autonomia e a resiliência nacional, como a cibersegurança, a IA e as tecnologias aeroespaciais. Nessas áreas, o Estado atua como financiador e articulador de parcerias entre universidades, *startups* e grandes empresas, com vistas à geração de soluções tecnológicas com alto valor estratégico. Como concluem Dyduch e Olszewska (2018, p. 280), “o elemento central da estratégia são as preocupações com a segurança, que nem sempre são coerentes com as necessidades sociais e econômicas da maioria dos israelenses”.

A experiência chinesa oferece um exemplo contemporâneo e marcante da aplicação da lógica helicoidal voltada à superioridade tecnológica e militar. Desde que Xi Jinping — presidente da China e secretário-geral do Partido Comunista Chinês — assumiu a liderança nacional, a estratégia de Fusão Militar-Civil (MCF) de Pequim (军民融合) passou a ser prioridade de Estado. A abordagem reorganiza estruturas para fins estratégicos, a partir da integração institucional entre governo, empresas e universidades. Como destacam La Bruyère e Picarsic (2021, p. 6), “a MCF implica a fusão de investimentos, atores e posicionamentos militares, civis e comerciais para aumentar o poder nacional abrangente da China”.

Nesse arranjo, universidades e centros de pesquisa integram uma rede coordenada de ciência, tecnologia e inovação voltada a finalidades estratégicas. Instituições acadêmicas atuam em parceria com empresas estatais, laboratórios militares e órgãos governamentais, desenvolvendo tecnologias aplicáveis tanto no campo civil quanto no militar. A presença universitária nesse ecossistema está institucionalizada. Um exemplo concreto é citado por La Bruyère e Picarsic (2021, p. 10):

> A Conferência Nacional de Guerra Eletrônica de 2019 foi copatrocinada pela CEC [*China Electronics Corporation*] e pela CETC [*China Electronics Technology Group Corporation*], bem como pela Universidade Nacional de Tecnologia de Defesa e pelo Governo Popular de Hefei.

O evento ilustra de forma prática como a integração entre instituições acadêmicas, indústria e governo se materializa em iniciativas conjuntas de alto impacto estratégico.

Entre os principais atores desse sistema está a *Aviation Industry Corporation of China* (AVIC), um dos conglomerados estatais do setor aeroespacial. Segundo La Bruyère e Picarsic (2021, p. 12), “a AVIC desenvolve e fabrica aviões de combate, bombardeiros, aeronaves de transporte, aviões de reconhecimento, helicópteros e veículos aéreos não tripulados, bem como mísseis e outros sistemas aerotransportados”. Sua atuação ilustra o papel central das empresas de defesa no avanço da capacidade bélica da China.

O sistema *Beidou* (*Běidǒu Wèixīng Dǎoháng Xìtǒng*), plataforma de navegação por satélite da China, é outro exemplo da lógica da MCF. Seu desenvolvimento envolveu instituições de pesquisa, empresas estatais e centros universitários voltados à ciência e tecnologia. A plataforma é projetada para fins civis e estratégicos, servindo a diferentes áreas sensíveis. Conforme indicado na obra, “o sistema *Beidou* serve ao espectro de propósitos militares e civis, incluindo aeronaves militares, construção de cidades inteligentes, sistemas de compartilhamento de veículos, atividades de espaço profundo e aeroespacial comercial” (La Bruyère; Picarsic, 2021, p. 15).

Ratificando a ideia de ICTs são mobilizadas por governos para fins de inovação bélica, Cheung (2009), em sua obra *Fortifying China*, afirma que “o sistema de inovação em defesa [...] consiste em laboratórios, institutos de pesquisa e instituições acadêmicas envolvidos no desenvolvimento, difusão e uso de inovações para aplicações militares e de segurança nacional” (Cheung, 2009, p. 10).

No mesmo sentido, Bitzinger (2021), ao coordenar uma coletânea de análises sobre a base industrial de defesa chinesa, com ênfase na estratégia de MCF, destaca que um dos desafios centrais desse processo é “incorporar a extensa infraestrutura civil de ciência e tecnologia da China — milhares de universidades, institutos de pesquisa e laboratórios — ao esforço da Fusão Militar-Civil” (Bitzinger, 2021, p. 6). Tais trechos reforçam o entendimento de que, além de produzir conhecimento científico, as universidades atuam como agentes ativos na construção das capacidades estratégicas do Estado.

A publicação de Alex Joske (2019), elaborada no âmbito do *Australian Strategic Policy Institute*, examinou com base em fontes abertas e documentos oficiais

e editais, os riscos decorrentes da integração entre universidades civis chinesas e o aparato de defesa no contexto da MCF. O estudo define critérios de avaliação, mapeia redes institucionais e discute como esses vínculos podem ser mobilizados para objetivos estratégicos.

A partir dessa pesquisa, o autor identificou aproximadamente 160 instituições com algum grau de vinculação ao setor militar e de segurança nacional, incluindo universidades civis, academias militares e conglomerados industriais estatais. Dentre essas, 92 foram classificadas como de risco “muito alto”, 23 como “alto” e 44 como “médio ou baixo”. Segundo o relatório: “O *China Defence Universities Tracker* é um banco de dados que categoriza instituições com base no risco de que seus vínculos possam ser explorados para fins militares ou de segurança” (Joske, 2019, p. 5).

Além de mapear os vínculos, a obra apresenta recomendações concretas para governos e universidades que mantenham cooperação com instituições chinesas, especialmente em áreas sensíveis. O autor propõe, por exemplo, a criação de escritórios independentes de integridade em pesquisa nas universidades, cláusulas contratuais para rompimento imediato de acordos em casos de uso indevido, e o uso sistemático do *Tracker* como ferramenta para triagem de bolsistas, convênios e intercâmbios.

Conforme destacado: “As universidades devem introduzir cláusulas em acordos com entidades da RPC [República Popular da China] que permitam a rescisão desses acordos em caso de preocupações éticas específicas ou indicações de uso militar da pesquisa” (Joske, 2019, p. 3). Tal orientação compõe um conjunto mais amplo de medidas voltadas a reduzir riscos e preservar a integridade acadêmica.

Esses exemplos mostram como a lógica da HT pode ser aplicada em diferentes contextos, inclusive em situações de conflito. Eles reforçam a ideia de que a colaboração entre universidade, governo e empresas pode ser organizada com objetivos variados, de acordo com as necessidades de cada país ou região. No caso da sua aplicação em tempos de guerra, como se vê na Ucrânia, na China ou em Israel, a inovação é direcionada principalmente para a área de defesa. Já em contextos como o brasileiro, a HT pode ser usada para promover o desenvolvimento científico, econômico e social.

2.2.4 Modelo da Hélice Quádrupla

Diante da crescente complexidade dos ecossistemas de inovação e da necessidade de incorporar novas dimensões à análise, Carayannis e Campbell (2009) propuseram a ampliação do modelo da HT por meio da formulação da Hélice Quádrupla. Essa abordagem acrescenta a sociedade civil e os meios de comunicação como um quarto eixo estruturante da inovação, ao lado da universidade, da indústria e do governo. O modelo busca capturar as dinâmicas culturais, simbólicas e comunicacionais que influenciam diretamente a legitimação, difusão e aceitação social das inovações, reforçando a coevolução entre ciência, política, economia e cultura.

Segundo os autores, a quarta hélice associa-se a componentes como “mídia, indústrias criativas, cultura, valores, estilos de vida, arte e, talvez, também com a noção de classe criativa” (Carayannis; Campbell, 2009, p. 218). Essa ampliação reconhece que a inovação envolve fatores técnicos e institucionais, ao mesmo tempo em que está enraizada em construções sociais e mediações culturais. A sociedade civil, por meio da opinião pública, das redes sociais e dos veículos de comunicação, assume papel ativo na construção de significados, na formação de expectativas e na pressão por mudanças tecnológicas e políticas.

Carayannis; Barth; Campbell (2012) enfatizam que uma economia do conhecimento sustentável exige coevolução com a sociedade do conhecimento. Em suas palavras, “a quarta hélice introduz os valores humanos, culturais e sociais como partes integrantes do sistema de inovação, de forma que a geração de conhecimento esteja alinhada às necessidades e expectativas da sociedade” (Carayannis; Barth; Campbell, 2012, p. 3). Assim, a inovação deixa de ser apenas resultado de interações entre instituições especializadas, passando a depender também da receptividade e engajamento social.

Além disso, Leydesdorff (2012) complementa essa perspectiva ao argumentar que a inclusão da sociedade civil reforça a natureza comunicativa e reflexiva do sistema de inovação. A quarta hélice não é apenas mais um ator, mas um ambiente simbólico que orienta e retroalimenta as decisões institucionais, funcionando como um mecanismo de tradução entre os códigos sociais (valores, linguagem, cultura) e os códigos operacionais da ciência, do mercado e do Estado.

Em termos empíricos, Carayannis e Campbell (2009) discutem casos europeus em que políticas de inovação foram moldadas com base em consultas

públicas e participação cidadã. Um exemplo citado é o da Áustria, onde o papel das “regiões do conhecimento” e a mobilização de comunidades locais foram essenciais para definir agendas de inovação em áreas como energia sustentável e saúde. Já Leydesdorff (2012) menciona o caso da Finlândia, onde a sociedade civil organizada participa ativamente das decisões relacionadas à ciência e tecnologia, reforçando a integração entre cultura, mídia e instituições de pesquisa.

Contudo, os próprios formuladores reconhecem que a Hélice Quádrupla não é uma fórmula universal aplicável indistintamente a qualquer contexto. Em países com baixa institucionalização da participação social, fragilidade das mídias independentes ou ausência de políticas públicas voltadas à inclusão cidadã, o quarto vetor tende a funcionar de modo mais simbólico do que efetivo. Como destaca Carayannis, Barth e Campbell (2012, p. 13), “a funcionalidade da quarta hélice depende de um ambiente institucional que valorize a democracia deliberativa e a transparência nas decisões tecnológicas”.

Nesse sentido, o modelo da Hélice Quádrupla representa uma ampliação estrutural do sistema de inovação e, ao mesmo tempo, impõe um desafio normativo: exige que as sociedades desenvolvam canais efetivos de escuta, comunicação e participação, sob pena de manter a inovação restrita às elites acadêmicas, empresariais e governamentais. Ao mesmo tempo, aponta para um potencial transformador, ao incorporar a cultura, os valores e as vozes sociais como elementos legítimos e estruturantes do ecossistema inovador.

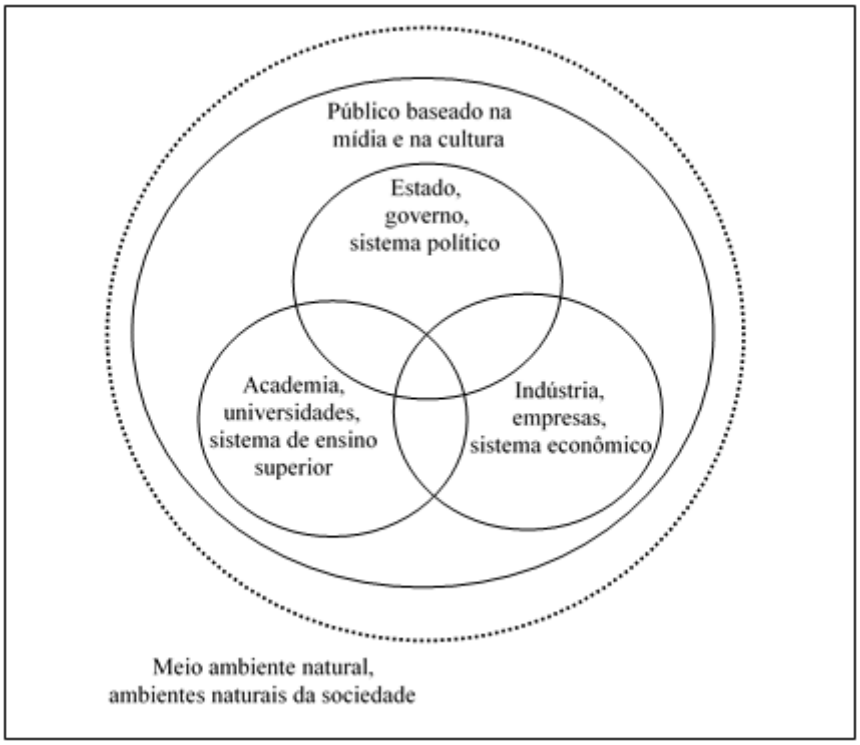
2.2.5 Modelo da Hélice Quíntupla e dos Modelos *N-tuple*

Na virada da primeira década dos anos 2000, agravaram-se globalmente as preocupações com questões ambientais como o aquecimento global, a perda da biodiversidade e os limites do crescimento industrial. Foi nesse cenário de intensificação dos debates sobre sustentabilidade que em 2010 os mesmos autores da Hélice Quádrupla emergiram “uma quinta hélice — o meio ambiente natural da sociedade, também compreendido como o sistema natural do conhecimento e da inovação — como um elemento essencial para a criação e legitimação do conhecimento” (Carayannis; Campbell, 2010, p. 12).

A Figura 9 apresenta o modelo da Hélice Quíntupla como um sistema de inovação composto por cinco esferas interdependentes: sistema econômico,

sistema político, sistema educacional, esfera pública mediada pela cultura e pela mídia, e meio ambiente natural. O modelo amplia gradualmente a abordagem da HT, que envolve universidade, indústria e governo, ao incorporar, com a Quádrupla Hélice, a sociedade civil e, com a Quíntupla, a dimensão ambiental. A interação entre essas hélices é representada de forma dinâmica, sugerindo como sua articulação conjunta sustenta a geração de conhecimento e a inovação orientada à sustentabilidade (Carayannis; Barth; Campbell, 2012).

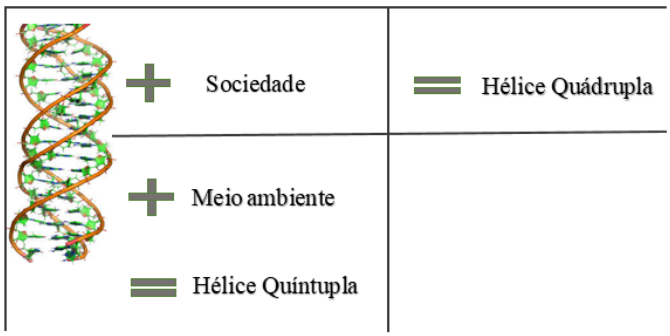
Figura 9 – Modelo da Hélice Quíntupla



Fonte: Carayannis; Barth; Campbell (2012).

A Figura 10 complementa a anterior ao representar, de forma resumida, a evolução conceitual que levou à formulação das Hélices Quádrupla e Quíntupla. A imagem traduz visualmente o movimento de expansão do modelo, no qual novas dimensões são incorporadas à dinâmica da inovação. Essa ampliação reforça a ideia de que os processos inovativos não se restringem às instituições formais, mas passam a envolver também a esfera social e as preocupações ambientais, refletindo a busca por modelos mais abrangentes e sustentáveis de desenvolvimento.

Figura 10 – Formação da Hélice Quádrupla e Quíntupla



Fonte: A própria autora (2025).

Do ponto de vista funcional, a natureza cumpre três papéis simultâneos na Hélice Quíntupla: contexto físico, instância normativa e fonte de saber. Nesse modelo, “a natureza torna-se importante para a produção de conhecimento e inovação porque representa tanto um contexto quanto um ‘quadro regulatório’ para o desenvolvimento sustentável e a sensibilidade ecológica” (Carayannis; Barth; Campbell, 2012, p. 5). Assim, ela impõe restrições e limites materiais, sugere valores e orientações éticas, e inspira soluções baseadas em ecossistemas e conhecimentos locais.

Um exemplo empírico que ilustra esse modelo pode ser encontrado em projetos de energia renovável e gestão de resíduos urbanos. Esses projetos mobilizam conhecimento científico (universidades), apoio estatal (governos), investimento privado (indústria), aceitação e participação da população (sociedade civil) e, sobretudo, respeitam as dinâmicas e os limites ecológicos (meio ambiente). “A Alemanha, por exemplo, aplicou esse modelo ao estabelecer metas ambiciosas para energias renováveis, com base em políticas públicas, investimentos industriais, aceitação social e respeito ao meio ambiente” (Zhou; Etzkowitz, 2021, p. 5).

A adoção da Hélice Quíntupla também pode ser entendida como resposta a uma lacuna deixada pelos modelos anteriores, especialmente em países onde os impactos ambientais da inovação começaram a gerar fortes resistências sociais. Carayannis; Barth e Campbell (2012) destacam que “a sociedade civil e o meio ambiente, como quarta e quinta hélices, atuam como mecanismos de controle que podem limitar práticas de inovação insustentáveis, orientando os processos rumo à sustentabilidade” (Leydesdorff, 2012, p. 12). Esse modelo, portanto, é crítico, ao

impor condicionantes à expansão tecnológica que desconsidera os limites socioambientais.

A partir dessa ampliação, Leydesdorff (2012) propõe o conceito de modelos *N-tuple*, nos quais o número de hélices pode variar conforme a complexidade e as necessidades de cada sistema de inovação. O autor esclarece que,

> Não reivindico qualquer limitação ex ante ou necessária a três hélices para a explicação de desenvolvimentos complexos, mas, em vez disso, proponho que uma *N-tuple* ou um alfabeto de (20+) hélices possa ser imaginado. No entanto, no discurso acadêmico e por razões metodológicas, pode-se desejar estender os modelos passo a passo e conforme necessário para obter poder explicativo (Leydesdorff, 2012, p. 32).

No entanto, essa flexibilidade exige cautela. A expansão do modelo não deve ocorrer de forma arbitrária ou puramente teórica, mas precisa ser ancorada em evidências empíricas e análises rigorosas. O autor alerta para os riscos de inflacionar o modelo com múltiplas hélices sem considerar sua real relevância e função operacional dentro do sistema estudado, recomendando que a seleção das hélices seja pautada por critérios analíticos sólidos e pela capacidade de representar com fidelidade os processos de inovação em contextos específicos (Leydesdorff, 2012).

O Quadro 3 sintetiza a evolução dos modelos de inovação com base na ampliação progressiva dos atores envolvidos no processo de geração e difusão do conhecimento, desde o modelo linear até a formulação da Hélice Quíntupla.

Quadro 3 – Comparativo entre os modelos de inovação: do modelo linear à Hélice Quíntupla

Modelos	Hélices envolvidas	Foco central
Linear ou Ciência tradicional	Ciência (isolada)	Produção de conhecimento em trajetória unidirecional
Hélice Tríplice	Universidade – Indústria – Governo	Inovação por interação institucional
Hélice Quádrupla	Universidade – Indústria – Governo – Sociedade civil (mídia, cultura, valores)	Inovação orientada por participação social e cultural
Hélice Quíntupla	Universidade – Indústria – Governo – Sociedade civil – Meio ambiente	Inovação voltada à sustentabilidade ecológica e social

Fonte: Adaptado de Carayannis e Campbell (2009); Carayannis; Barth; Campbell (2012); Etzkowitz e Leydesdorff (2000).

Embora a Hélice Quádrupla e a Hélice Quíntupla ampliem o escopo analítico da inovação, esta pesquisa adota a HT por sua relevância e aderência ao

objeto investigado. Além disso, o foco recai sobre as universidades, as quais desempenham papel central na conexão entre produção científica, gestão institucional e transferência de conhecimento para a sociedade. A HT, portanto, oferece o referencial teórico mais adequado para compreender as práticas de mediação entre universidade, governo e setor produtivo no contexto das instituições públicas de ensino superior.

2.3 ICTs e NITs na Era Digital Sustentável

A compreensão do papel das ICTs e de seus NITs requer considerar o ambiente contemporâneo em que essas estruturas se inserem. Esse ambiente é caracterizado pela consolidação de uma dinâmica estrutural resultante da convergência entre o imperativo digital e o imperativo da sustentabilidade. George, Merrill e Schillebeeckx (2021) denominam esse movimento de digital sustainability, caracterizando-o como o conjunto de atividades organizacionais que mobilizam tecnologias digitais para avançar objetivos de desenvolvimento sustentável. De modo convergente, Gupta et al. (2020) destacam que a transformação digital tem sido progressivamente orientada para a geração de valor socioambiental, integrando eficiência tecnológica, governança e responsabilidade corporativa. Dialogando com essas abordagens, esta pesquisa utiliza a expressão “era digital sustentável” para designar um processo estrutural de médio e longo prazo, resultante da convergência entre a digitalização da economia e a incorporação de compromissos socioambientais às políticas e práticas de inovação, integrando agendas como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), as práticas de *Environmental, Social and Governance* (ESG) e a economia circular, com impactos diretos nas formas de atuação, fomento e articulação institucional das ICTs e de seus NITs.

Do ponto de vista tecnológico, essa convergência está associada à Quarta Revolução Industrial (Indústria 4.0). Para Schwab (2016, p. 7), trata-se de “uma revolução que é fundamentalmente diferente de tudo o que a humanidade experimentou antes”, marcada pela fusão de tecnologias físicas, digitais e biológicas e por um ritmo exponencial de mudança. A incorporação de sistemas ciberfísicos, de inteligência artificial (IA) e da Internet das Coisas (IoT) reorganiza cadeias de valor, plataformas e fluxos de dados, exigindo das ICTs novas competências em gestão de informação científica, análise algorítmica, proteção de ativos intangíveis e parcerias

tecnológicas complexas. Como observa Schwab (2016, p. 12), “a velocidade, a amplitude e a profundidade dessas transformações são inéditas na história humana”, o que tensiona modelos tradicionais de governança e avaliação da pesquisa.

Os sistemas ciberfísicos formam o núcleo técnico da Indústria 4.0. Eles integram componentes físicos, sensores, software e redes digitais em processos autônomos e interconectados. Schwab (2016, p. 14) descreve esses sistemas como “estruturas em que o mundo físico e o digital se fundem de modo fluido”, promovendo a criação de ambientes inteligentes, fábricas conectadas e novas formas de interação homem-máquina. Nas ICTs, essa lógica se traduz na automatização de processos experimentais, no uso de robótica colaborativa em laboratórios e na construção de infraestruturas de dados capazes de coletar, processar e distribuir informações em tempo real.

A IA amplia esse potencial ao introduzir a capacidade de aprendizado autônomo e análise de grandes volumes de dados científicos. Schwab (2016, p. 20) define a IA como “a capacidade de sistemas executarem tarefas que, quando realizadas por seres humanos, requerem inteligência”, incluindo percepção, reconhecimento de padrões e tomada de decisão. A IA aplicada à pesquisa e à inovação pública cria oportunidades inéditas para a modelagem de fenômenos complexos, a otimização de processos de transferência tecnológica e o monitoramento de indicadores de fomento. Entretanto, também exige das ICTs o desenvolvimento de estruturas de governança ética e regulatória, em consonância com diretrizes de proteção de dados e transparência algorítmica.

A IoT, por sua vez, consolida a conectividade entre dispositivos, sistemas e pessoas. Segundo Schwab (2016, p. 22), trata-se de “uma rede de objetos físicos que contêm tecnologia incorporada para comunicar-se e interagir com o ambiente externo e com usuários”. Esse conceito transcende o campo industrial e atinge a gestão pública, a educação e a pesquisa científica, criando ecossistemas nos quais dados são coletados e processados continuamente. No contexto das ICTs, a IoT permite monitorar equipamentos, otimizar o uso de recursos laboratoriais e desenvolver protótipos inteligentes conectados a redes de inovação aberta. O entrelaçamento entre IA, IoT e sistemas ciberfísicos dá origem à chamada infraestrutura inteligente de inovação, em que a informação se torna ativo estratégico para a formulação de políticas e a geração de conhecimento aplicado.

Essa dinâmica tecnológica coincide com a emergência de uma

consciência planetária sobre os limites ambientais do crescimento. A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015) estrutura um pacto normativo global que integra dimensões econômica, social e ambiental, estabelecendo um plano de ação “para as pessoas, o planeta e a prosperidade” (ONU, 2015, p. 3). Na prática, isso desloca a inovação para problemas complexos — transição energética, gestão de resíduos, saúde pública, segurança alimentar e inclusão digital —, temas nos quais as ICTs públicas possuem vocação e capilaridade.

A literatura de políticas de ciência, tecnologia e inovação converge nessa direção. Mazzucato (2018, p. 4) argumenta que “a inovação possui não apenas uma taxa, mas também uma direção”, defendendo políticas orientadas por missões que alinhem investimentos público-privados a desafios sociais e ambientais. Essa orientação favorece arranjos colaborativos entre governo, universidades e empresas, nos quais os NITs atuam como mediadores institucionais ao estruturar práticas de proteção e compartilhamento do conhecimento, apoiar a formalização de parcerias e garantir que os resultados da pesquisa possam ser aplicados de forma segura e socialmente orientada.

Para as ICTs e seus NITs, as implicações operacionais desse contexto incluem: (i) governança de dados científicos (dados abertos, princípios FAIR, privacidade, segurança e ética em IA); (ii) gestão da propriedade intelectual (PI) em ativos digitais e eco-inovações; (iii) captação de fomento orientado por missões; (iv) parcerias plataforma-intensivas; e (v) avaliação por impacto, com indicadores alinhados aos ODS e a métricas ESG (Carayannis; Barth; Campbell, 2012; Mazzucato, 2018; MCTI, 2022; 2024; ONU, 2015; Schwab, 2016).

Nesse enquadramento, os NITs operam como nós de coordenação: traduzem agendas de missão em portfólios de projetos, mapeiam fontes aderentes aos desafios prioritários, negociam direitos e compatibilizam requisitos de compliance com os objetivos de transferência tecnológica. Ao conectarem os avanços digitais à agenda sustentável, esses núcleos contribuem para que a inovação gere valor público e fortaleça ecossistemas de modo responsável.

É nesse contexto estrutural — já marcado pela digitalização e pela sustentabilidade — que se insere a pandemia de COVID-19, a qual atua como um fator conjuntural de aceleração e visibilização de dinâmicas já em curso. O início da década de 2020 levou a União, os estados e o Distrito Federal a organizarem chamadas emergenciais de ciência, tecnologia e inovação para enfrentar o problema

sanitário, mobilizando diretamente as ICTs e seus NITs. Essas ações envolveram desde o apoio à produção de EPIs e à manutenção de respiradores até a criação de plataformas digitais e grupos de especialistas para orientar a gestão pública (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022, p. 18).

No mesmo período, instituições como o Instituto Butantan e a Fiocruz coordenaram redes de diagnóstico e de desenvolvimento de vacinas e soluções tecnológicas, demonstrando que a infraestrutura científica existente no país era capaz de responder de forma articulada quando havia direcionamento institucional e recursos disponíveis (Instituto Butantan, 2021a; 2021b; Instituto Oswaldo Cruz, [s.d.]). A pandemia, portanto, funcionou como um momento de ampliação da visibilidade pública da inovação e de explicitação do papel articulador das ICTs e de seus NITs para governos e sociedade, sem constituir o elemento fundador da era digital sustentável.

Em síntese, a era digital sustentável fornece a moldura contemporânea para compreender por que e como as ICTs públicas — por meio de seus NITs — redesenham práticas de prospecção, proteção e transferência de conhecimento, ao mesmo tempo em que demandam novas capacidades digitais (Schwab, 2016) e reafirmam o compromisso socioambiental da inovação (ONU, 2015).

2.3.1 ICTs

Diante da era digital sustentável, as ICTs assumem papel central na adaptação das práticas de pesquisa, gestão de dados e cooperação institucional, o que torna necessária a compreensão de sua estrutura e funcionamento.

As ICTs constituem o elemento estruturante do SNI, responsáveis pela geração, difusão e aplicação do conhecimento científico e tecnológico. No Brasil, a definição legal de ICT foi consolidada na Lei 10.973/2004 e atualmente está estabelecida conforme a redação dada pela Lei nº 13.243/2016, que estabelece em seu artigo 2º, inciso V:

> Órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no país, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos

produtos, serviços ou processos (Brasil, 2016).

Essa definição amplia o escopo original previsto na Lei nº 10.973/2004, ao reconhecer a multiplicidade de formatos institucionais que podem desempenhar atividades de CT&I no país. As ICTs englobam universidades públicas, institutos de pesquisa, centros tecnológicos e entidades privadas sem fins lucrativos que desenvolvem pesquisa científica e tecnológica de interesse público. Essas instituições são o principal elo entre o conhecimento produzido pela ciência e as demandas sociais e produtivas que impulsionam o desenvolvimento nacional, sendo fundamentais para a formação de um ambiente de inovação articulado, contínuo e socialmente orientado.

Para compreender a atuação e o alcance dessas instituições, o MCTI desenvolveu o Formulário para Informações sobre a Política de PI das ICTs — FORMICT, instrumento oficial de monitoramento da Lei de Inovação. Criado pela Portaria MCTI nº 715/2012, o FORMICT tem por finalidade reunir dados sobre políticas de inovação, PI e TT. O formulário é preenchido anualmente pelas próprias instituições e serve de base para o Relatório FORMICT. Segundo o documento, ele “reúne as informações prestadas pelas ICTs públicas e privadas e integra a base de dados do MCTI, servindo como instrumento de monitoramento da Lei de Inovação no país” (Brasil, 2024c, p. 9).

No levantamento realizado pelo MCTI para o ano-base de 2023, foram identificadas 266 ICTs participantes do FORMICT. Conforme a Figura 11, a distribuição das ICTs por Unidade da Federação mostra como essas instituições se espalham pelo território nacional, com maior presença nas regiões Sudeste e Sul, onde se concentram universidades e centros de pesquisa consolidados. Essa configuração ajuda a visualizar o alcance territorial das políticas de CT&I e o desafio de ampliar a presença institucional em estados com menor infraestrutura científica.

Figura 11 – ICTs participantes do FORMICT por UF (ano-base 2023)

Fonte: FORMICT/MCTI (2024c, p. 10)

Das 266 ICTs participantes, 191 são públicas (71,8%) e 75 privadas (28,2%). Entre as públicas, 76,4% pertencem à esfera federal, 22,0% à estadual e 1,6% à municipal (Brasil, 2024c, p. 11), conforme Tabela 1. Os dados indicam o predomínio das instituições federais na execução das políticas de CT&I, enquanto sinalizam o fortalecimento das estruturas estaduais de pesquisa e inovação, que vêm desempenhando papel crescente na consolidação dos sistemas regionais. Essa configuração confirma o papel histórico das ICTs públicas como principal sustentáculo do sistema científico nacional, ao mesmo tempo em que mostra um movimento de diversificação institucional, com ampliação da participação de entidades privadas sem fins lucrativos.

Tabela 1 – Distribuição de ICTs por natureza jurídica

Natureza da Instituição	Quantidade	%
Privada	75	28,2
Pública	191	71,8
Federal	146	76,4
Estadual	42	22,0
Municipal	3	1,6

Fonte: FORMICT/MCTI (2024c, p. 11).

Em seguida, a Tabela 2 detalha o perfil das ICTs, distinguindo-as conforme a natureza de suas atividades principais. Nota-se a liderança das Instituições de Ensino Superior, seguidas pelos Institutos de Pesquisa e pelos Institutos de Educação Profissional e Tecnológica. Essa composição reforça que a maior parte da produção científica e tecnológica brasileira continua concentrada nas universidades, que desempenham papel central na formação de pesquisadores e na geração de conhecimento aplicado.

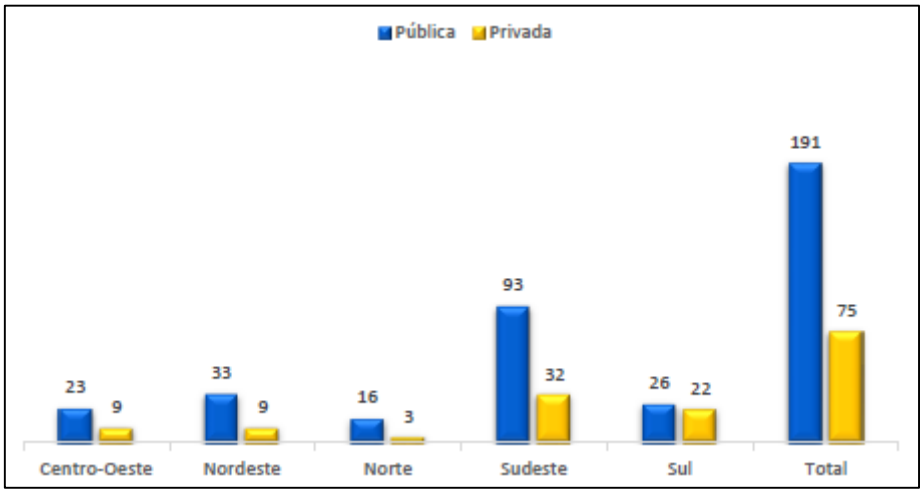
Tabela 2 – Distribuição de ICTs por perfil

Perfil	Quantidade	%
Instituição de Ensino Superior	110	41,4
Instituto de Pesquisa	75	28,2
Instituto de Educação Profissional e Tecnológica	36	13,4
Outros	45	17,0
Total	266	100

Fonte: FORMICT/MCTI (2024c, p. 11).

Complementando essas informações, o Gráfico 1 ilustra a distribuição percentual das ICTs por região do país. Observa-se que quase metade das instituições respondentes se encontra no Sudeste, seguido pelo Sul, o que reflete o peso histórico dessas regiões na formação do sistema nacional de ciência e tecnologia. Já o Norte, Nordeste e Centro-Oeste, embora com participação menor, vêm ampliando sua representatividade em ritmo constante, especialmente por meio da expansão dos IFs e de novos campi universitários.

Gráfico 1 – Distribuição de ICTs por região



Fonte: FORMICT/MCTI (2024c, p. 11).

As ICTs distinguem-se por integrar ensino, pesquisa e extensão — dimensões que sustentam sua missão acadêmica e social. No ensino, formam profissionais e pesquisadores aptos a atuar em ambientes de inovação[7]. Na pesquisa, produzem conhecimento científico e tecnológico que alimenta a base de inovação nacional. E, por meio da extensão, promovem a difusão de saberes e o diálogo com a sociedade. Essa tríade constitui a principal via pela qual as ICTs cumprem sua função pública, convertendo conhecimento em desenvolvimento humano e territorial, ao aproximar-se do modelo de universidade proposto por Etzkowitz (2008), em que ensino, pesquisa e extensão formam um sistema integrado voltado ao desenvolvimento social e tecnológico.

A literatura reforça essa função estratégica. Castro (2015, p. 8) observa que “a capacidade estatal de formular, conduzir, implementar e avaliar políticas de ciência, tecnologia e inovação é central para a coordenação e a continuidade das políticas públicas”, destacando a importância da estabilidade institucional. Já o Relatório do FORMICT 2024 ressalta que “as ICTs desempenham papel fundamental na geração e difusão do conhecimento científico e tecnológico no país, atuando como agentes do desenvolvimento nacional” (Brasil, 2024c, p. 10).

Ao articular ensino, pesquisa e extensão, as ICTs tornam-se espaços de aprendizagem institucional, conectando a produção científica às necessidades

[7] Ambientes de inovação são áreas planejadas que reúnem atores, infraestrutura e serviços especializados para apoiar colaboração, empreendedorismo e atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação. (IASPI, s.d.).

produtivas e sociais. De acordo com Bueno e Torkomian (2014, p. 235), as ICTs são “elementos estruturantes dos sistemas de inovação, cuja interação com o setor produtivo e com o Estado determina o ritmo e a direção do desenvolvimento tecnológico”.

A consolidação dessas instituições no Brasil decorre de uma arquitetura institucional complexa que envolve ministérios, agências de fomento e fundações estaduais. Para Castro (2015, p. 7), “a complexa arquitetura institucional brasileira [...] caracteriza o seu sistema nacional de inovação”, sendo a coordenação entre diferentes esferas e níveis de governo essencial para a efetividade das políticas públicas. Essa dinâmica se assemelha a sistemas maduros, como o norte-americano, cuja diversidade institucional foi determinante para o avanço científico e tecnológico (De Negri; Squeff, 2014).

A legislação recente ampliou a autonomia das ICTs para firmar parcerias, compartilhar infraestrutura e negociar resultados de pesquisa, aproximando o modelo brasileiro ao conceito de universidade empreendedora de Etzkowitz (2008), em que ensino, pesquisa e inovação se interligam em uma missão de desenvolvimento regional. Além de gerarem ciência, essas instituições formam capital humano qualificado, abrigam NITs e participam de projetos cooperativos com empresas e governos, o que reforça sua importância estratégica para a política científica e tecnológica.

O Manual de Oslo (OECD, 2018, p. 60) acrescenta que os fluxos de conhecimento entre universidades e empresas “geram efeitos de aprendizado mútuo e ampliam a eficiência dos investimentos públicos em P&D”. No Brasil, esse princípio se materializa em programas de fomento, encomendas tecnológicas e redes de cooperação voltadas à inovação aberta. Entretanto, a efetividade das ICTs depende também da capacidade de lidar com o risco tecnológico inerente à pesquisa — isto é, a incerteza quanto ao resultado final de um projeto ou protótipo. Como lembra Mazzucato (2015), o Estado empreendedor é aquele que assume parte desses riscos, criando condições para que a ciência avance mesmo diante da imprevisibilidade dos resultados.

Além do impacto econômico, as ICTs cumprem uma função social decisiva. Rapini; Oliveira e Caliari. (2016, p. 223) afirmam que “a interação universidade-empresa no Brasil é predominantemente de caráter científico e não comercial”, o que reforça o papel das instituições públicas como produtoras e

difusoras de conhecimento. O fortalecimento das ICTs, portanto, envolve tanto investimentos em infraestrutura, como governança, autonomia e valorização de funções intangíveis — como a criação de redes, a formação de capital social e a difusão de conhecimento.

Nos últimos anos, o ambiente institucional das ICTs passou por transformações profundas, impulsionadas por mudanças tecnológicas e pela experiência recente de adaptação durante a pandemia de COVID-19. Entre 2020 e 2022, as rotinas de pesquisa, ensino e gestão precisaram ser reorganizadas de forma quase imediata, e o trabalho remoto se tornou a base para manter laboratórios, grupos e projetos em funcionamento. Plataformas de videoconferência e gestão digital de dados passaram a integrar o cotidiano acadêmico e administrativo, dando origem a um modelo híbrido de atuação que se consolidou mesmo após a reabertura das instituições (Gonçalves-Alvim; Marino, 2022).

No caso das ICTs federais, iniciativas como a rede de laboratórios coordenada pelo Instituto Butantan e a “Vitrine Tecnológica COVID-19” lançada pela Fiocruz mostraram a capacidade das instituições públicas de reorganizar rapidamente suas atividades de pesquisa e cooperação científica. Esse aprendizado favoreceu a adoção de ferramentas colaborativas e ampliou a integração entre unidades de diferentes regiões do país. Estudos recentes do MCTI e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil, 2023; CGEE, 2024) apontam que a digitalização dessas práticas fortaleceu a infraestrutura de dados e abriu espaço para novos modelos de pesquisa em rede, com maior compartilhamento de resultados e menor dependência da presença física.

Ao mesmo tempo, o uso de tecnologias emergentes, como sistemas de IA, automação de laboratórios e plataformas de gestão de projetos, passou a fazer parte do cotidiano das ICTs, exigindo novas competências digitais e novas formas de governança baseadas em dados (MCTI, 2023; CGEE, 2024; Finep, 2024). Essa combinação de adaptação tecnológica e cooperação científica ampliou o papel das ICTs como coordenadoras de redes de inovação, fortalecendo sua presença nos territórios e a conexão com empresas, governos e fundações de apoio. De forma geral, o período pós-pandemia consolidou um padrão institucional mais flexível, digital e integrado, que permanece orientando as estratégias de ciência, tecnologia e inovação no país.

Em síntese, as ICTs configuram-se como instituições de fronteira em

que ciência, tecnologia e política pública se entrelaçam. São o espaço que transforma o potencial científico em progresso social, assegurando continuidade, legitimidade e direção ao desenvolvimento científico e tecnológico do país.

2.3.2 NITs

Nesse contexto de era digital sustentável, os NITs assumem papel central na organização da gestão da inovação dentro das ICTs e se relacionam com outras instâncias — como agências de inovação e fundações de apoio — que dão suporte jurídico-operacional e financeiro aos projetos. Para preservar a fluidez da seção, o conteúdo foi organizado por alíneas: (a) Marco legal e competências; (b) Arranjos organizacionais; (c) Fundações de apoio; (d) Implementação; (e) Dimensionamento de equipes; (f) Redes e associações; (g) Exemplos de atuação e (h) Desafios e limitações dos NITs.

(a) Marco legal e competências dos NITs

Os NITs são estruturas responsáveis pela gestão das políticas institucionais de inovação nas ICTs. Sua função é organizar, apoiar e promover ações voltadas à proteção das criações, à TT e à aproximação com o setor produtivo. Esse núcleo constitui o principal mecanismo de operacionalização das diretrizes da política de ciência, tecnologia e inovação no ambiente institucional. Segundo o Relatório FORMICT 2024, “os NITs são considerados a principal instância de gestão da inovação nas ICTs, responsáveis pela proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e promoção de parcerias” (Brasil, 2024c, p. 37).

Embora os NITs tenham sido oficialmente instituídos como requisito legal a partir da Lei nº 10.973/2004, muitas ICTs já possuíam estruturas informais que desempenhavam funções semelhantes, como escritórios de TT e departamentos jurídicos voltados à PI. Paranhos, Cataldo e Pinto (2018, p. 48) lembram que “antes da obrigatoriedade legal da existência de um NIT, muitas ICTs já desenvolviam atividades de apoio à proteção da PI e de relacionamento com o setor produtivo”.

A Lei nº 10.973/2004 estabelece que a “ICT pública deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICTs” (Brasil, 2004, art. 16). Além disso, cada instituição deve elaborar sua própria regulamentação

interna que institua formalmente o NIT e discipline sua atuação. Essa determinação legal consolidou o NIT como estrutura administrativa obrigatória para todas as ICTs públicas e como referência para instituições privadas que desenvolvem atividades de pesquisa e inovação.

O Marco Legal da Inovação define as competências dos NITs, estabelecidas na Lei nº 10.973/2004 (art. 16, §1º) e complementadas pela Lei nº 13.243/2016 (art. 16, §1º):

> I – zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia;
> II – avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei;
> III – avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22;
> IV – opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição;
> V – opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual;
> VI – acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de PI da instituição;
> VII – desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva no campo da PI, de forma a orientar as ações de inovação da ICT;
> VIII – desenvolver estudos e estratégias para a transferência de inovação gerada pela ICT;
> IX – promover e acompanhar o relacionamento da ICT com empresas, em especial para as atividades previstas nos arts. 6º a 9º;
> X – negociar e gerir os acordos de transferência de tecnologia oriunda da ICT. (Brasil, 2004; 2016)

Segundo o Relatório FORMICT (2024c, p. 48), “as funções essenciais mais consolidadas são a gestão da PI, a formalização de contratos de tecnologia e a prospecção de parceiros”. Já as ações complementares, como o fomento ao empreendedorismo e à capacitação em inovação, “ainda se encontram em estágios menos avançados de implementação, mas vêm apresentando crescimento contínuo nos últimos anos” (Brasil, 2024c, p. 49). Além dessas atribuições legais, os NITs apoiam a criação e consolidação de ambientes promotores de inovação[8], como incubadoras de empresas, aceleradoras, *coworkings*[9], *living labs* e parques

[8] Ambientes promotores de inovação são espaços organizados para promover a articulação entre universidades, empresas e governo, com o objetivo de gerar, aplicar e difundir conhecimento (SEPARTEC, 2024b).

[9] *Coworkings* são espaços de trabalho compartilhados e flexíveis, estruturados para profissionais independentes ou remotos — frequentemente de diferentes áreas — que utilizam de maneira individual e simultânea uma infraestrutura comum (mesas, salas, serviços de escritório), criando um ambiente propício a trocas, networking e colaboração (Orel; Rus, 2015).

tecnológicos.

A partir dessas atribuições legais do NIT, torna-se necessário distinguir o papel dos NITs e das Agências de Inovação no âmbito das ICTs. No ordenamento jurídico brasileiro, o NIT corresponde à unidade formalmente designada para executar as competências previstas na Lei de Inovação. Ao longo do processo de institucionalização dessas atividades, diversas ICTs passaram a adotar Agências de Inovação como estruturas organizacionais voltadas à coordenação estratégica das ações de inovação. Nessas configurações, as Agências exercem funções de orientação, articulação e integração, conectando os NITs a outras unidades internas e a atores externos, como empresas, órgãos públicos e ambientes de inovação.

Essa distinção permite compreender que Agência de Inovação e NIT não se confundem. Enquanto o NIT responde pela execução das atribuições legais relacionadas à PI, à TT e à interação com o setor produtivo, a Agência de Inovação assume um papel organizacional mais amplo, associado à governança institucional da inovação. Em muitos casos, o NIT encontra-se vinculado ou integrado à estrutura da Agência, compondo um arranjo que combina orientação estratégica e execução operacional das atividades de inovação.

Nesse arranjo institucional, a TT ocupa posição central como função transversal da gestão da inovação. Ela articula as atribuições legais do NIT com as estratégias institucionais coordenadas pelas Agências de Inovação, conectando a proteção do conhecimento, a interação com parceiros externos e a aplicação dos resultados de pesquisa. Sua relevância decorre da capacidade de organizar processos, instrumentos e relações institucionais de forma coerente, assegurando alinhamento entre a política de inovação, os objetivos estratégicos das ICTs e as demandas do ambiente produtivo, conforme previsto no Marco Legal da Inovação e indicado pelos dados do Relatório FORMICT (Brasil, 2004; 2016; Brasil, 2024c).

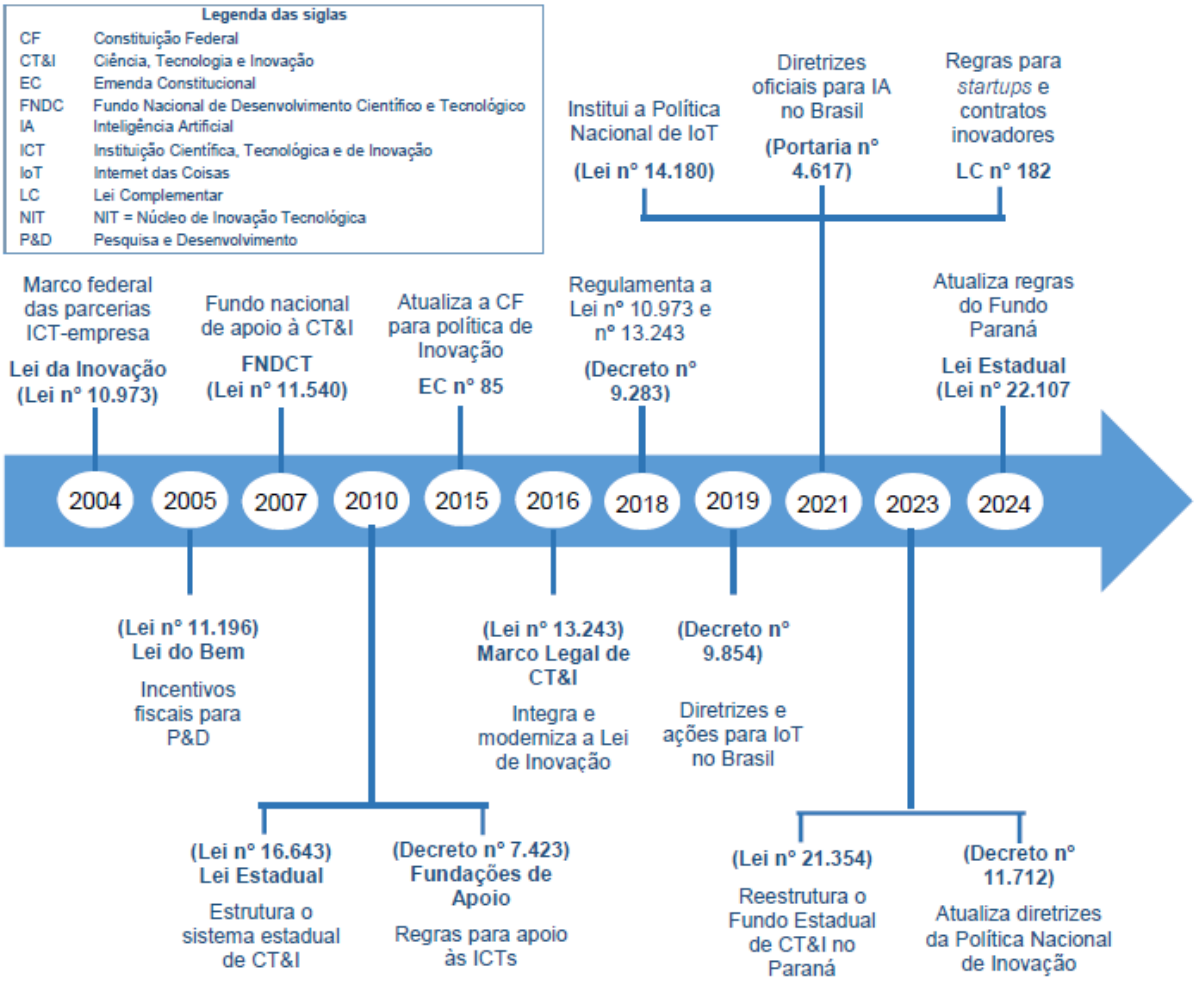
(b) Arranjos organizacionais: Agências de Inovação e NITs

Embora o NIT seja o responsável legal pela execução das competências definidas na Lei de Inovação, muitas ICTs instituíram Agências de Inovação como unidades estratégicas voltadas à coordenação e integração das ações de inovação. Essas agências articulam o trabalho dos NITs com outras estruturas institucionais e externas, atuando como ponte entre pesquisadores, empresas e poder

público. Sua função envolve coordenar processos de TT, PI e empreendedorismo, além de promover a cultura de inovação e fortalecer a inserção institucional no ecossistema de CT&I. Em várias universidades e institutos, o NIT está vinculado à agência de inovação ou integra sua estrutura organizacional, compondo um arranjo que une a dimensão estratégica da governança à execução operacional das atividades de inovação (Kaniak; Severgnini; Ceni, 2022).

A Figura 12 dá continuidade a essa perspectiva ao apresentar a consolidação do arcabouço legal que fundamenta a criação e o fortalecimento dos NITs no Brasil e no Paraná. O conjunto de normas representadas demonstra a evolução das políticas públicas voltadas à institucionalização da gestão da inovação, estabelecendo bases mais claras para a atuação dos NITs dentro das ICTs.

Figura 12 – Linha do tempo das principais legislações de inovação



Fonte: A própria autora (2025).

Esse conjunto de normas ampliou as possibilidades de integração entre instituições de pesquisa, setor produtivo e fundações de apoio, fortalecendo o papel do NIT como unidade responsável por conectar a produção científica às demandas de desenvolvimento tecnológico. À luz desse contexto, cabe destacar o papel das fundações de apoio como interface jurídico-operacional que viabiliza a execução de projetos e parcerias vinculados aos NITs.

(c) Fundações de apoio: interface jurídico-operacional

As fundações de apoio cumprem papel estratégico na operacionalização das políticas de inovação das ICTs, ao oferecerem suporte administrativo e financeiro à execução de projetos. Em termos de constituição e governança, a Lei nº 8.958/1994 (Brasil, 1994), em seu art. 2º, estabelece que essas entidades sejam fundações de direito privado, sem fins lucrativos, regidas pelo Código Civil e por estatutos que observem os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, economicidade e eficiência.

A atuação dessas entidades junto às ICTs encontra fundamento no Decreto nº 7.423/2010, que condiciona sua caracterização ao registro e credenciamento prévios no Ministério da Educação (MEC) e no MCTI. No art. 1º, parágrafo único, o decreto define como finalidade “dar suporte a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico […] e, primordialmente, ao desenvolvimento da inovação e da pesquisa científica e tecnológica” (Brasil, 2010).

A Lei nº 8.958/1994 também autoriza que as fundações captem e recebam diretamente recursos financeiros, mediante anuência da instituição apoiada, o que lhes confere maior agilidade na execução de projetos, contratos e convênios (art. 3º, § 1º). Além disso, o diploma prevê que o NIT constituído no âmbito de uma ICT pode assumir a forma de fundação de apoio (art. 1º, § 8º), criando um modelo alternativo de estrutura institucional para a gestão da PI, TT e cooperação com o setor produtivo.

Nesse contexto, as fundações de apoio atuam como instâncias complementares aos NITs, viabilizando a formalização de instrumentos jurídicos, a gestão financeira e a execução de projetos de P,D&I, inclusive em parcerias que envolvem parques tecnológicos, incubadoras e empresas vinculadas às ICTs. Os

mecanismos de credenciamento, transparência e prestação de contas fortalecem a governança dessas parcerias e asseguram a conformidade das ações com as diretrizes legais de ciência, tecnologia e inovação. Com esses instrumentos de suporte delineados, avança-se para o panorama de implementação dos NITs nas ICTs.

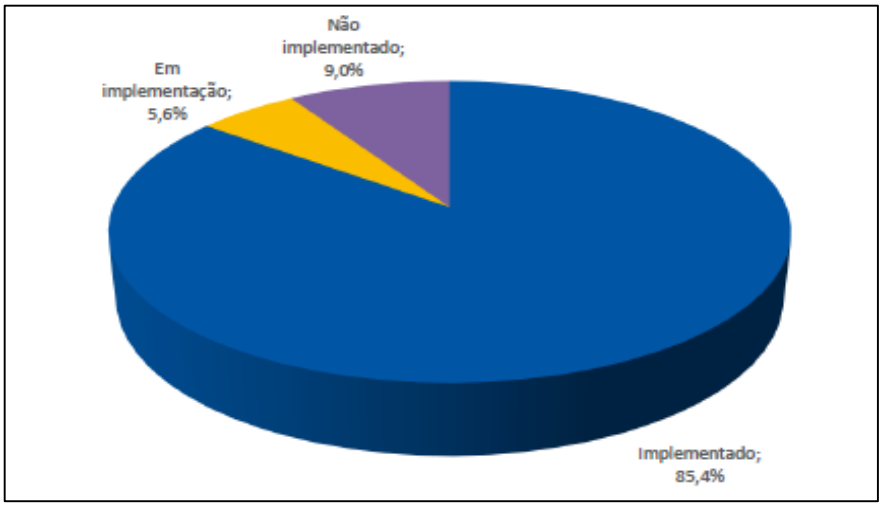
(d) Implementação dos NITs nas ICTs

Mesmo tendo sido estabelecida em 2004 a obrigatoriedade de implantação dos NITs nas ICTs públicas, algumas instituições ainda se encontram em processo de adequação à legislação. O Relatório do FORMICT (2024c) registra que, entre as instituições públicas respondentes, 92,7% possuem seus NITs implementados, 3,1% ainda não os implementaram e 4,2% encontram-se em fase de implementação. Já nas instituições privadas, 66,7% informaram possuir NITs implementados, 24,0% ainda não contam com essa estrutura e 9,3% estão em processo de implementação.

O Gráfico 2 apresenta o cômputo geral das implementações, considerando o universo de 266 ICTs respondentes ao FORMICT. “227 instituições (85,4%), sejam elas públicas ou privadas, informaram que seus NITs estão implementados; 15 instituições (5,6%) informaram que o NIT está em fase de implementação e 24 (9,0%) informaram que ainda não foram implementados” (Brasil, 2024c, p. 17). Esses dados demonstram o avanço da institucionalização dos núcleos no país, ainda que persistam assimetrias entre os setores público e privado.

Gráfico 2 – Estágio de implementação dos NITs em ICTs públicas e

privadas - 2023



Fonte: FORMICT/MCTI (2024c, p. 17).

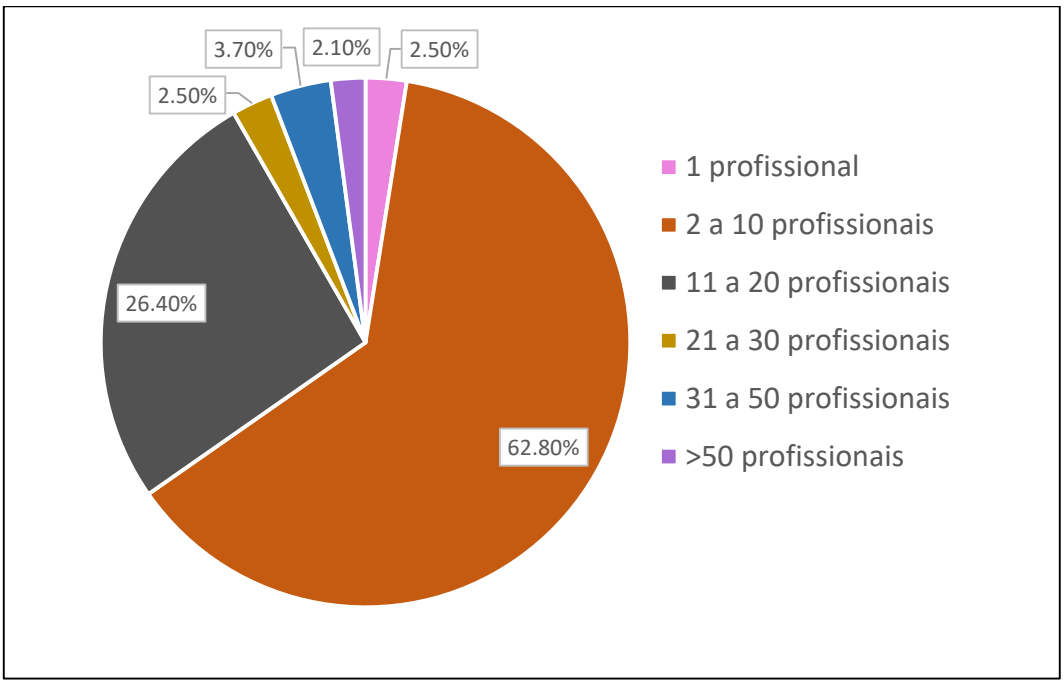
(e) Dimensionamento das equipes e composição de perfis

Após essa análise sobre a implementação, o relatório apresenta informações detalhadas acerca dos recursos humanos envolvidos nas estruturas dos NITs. No total, cerca de 2.800 profissionais atuam nesses núcleos em todo o país, sendo 5,5% diretores com dedicação integral e 6,6% com dedicação parcial; 38,6% correspondem a servidores ou funcionários com dedicação integral e 16,5% com dedicação parcial. Entre os colaboradores temporários, destacam-se bolsistas graduados (9,8%), bolsistas graduandos (6,4%), estagiários (4,6%), terceirizados (4,6%) e outros profissionais (7,4%) (Brasil, 2024c).

Considerando o universo de 242 NITs implementados ou em fase de implementação, a média é de “11,6 profissionais por NIT, sendo 1,4 Diretores, 6,4 Servidores, 1,8 Bolsistas, 0,5 Estagiários, 0,5 Terceirizados e 0,9 Outros” (Brasil, 2024c, p. 21). Contudo, verifica-se que a maioria dos NITs (65,3%) apresenta equipes inferiores a essa média, conforme o Gráfico 3. A escala utilizada pelo formulário FORMICT, que originou o relatório, é a mesma apresentada no gráfico; no entanto, nota-se que dentro do intervalo de dois a dez integrantes pode haver uma diferença significativa entre estruturas mínimas: núcleos que contam com dez colaboradores podem ter uma realidade bastante distinta daqueles que possuem apenas dois, o que implica diferentes níveis de capacidade de gestão, atendimento às demandas institucionais e execução das atividades de inovação. A distribuição apresentada no

gráfico indica a heterogeneidade estrutural dos núcleos e a coexistência de contextos operacionais diversos no sistema nacional.

Gráfico 3 – Distribuição percentual dos NITs por nº de profissionais



Fonte: A própria autora com base em dados do Relatório FORMICT/MCTI, 2024c, p. 22 (2025).

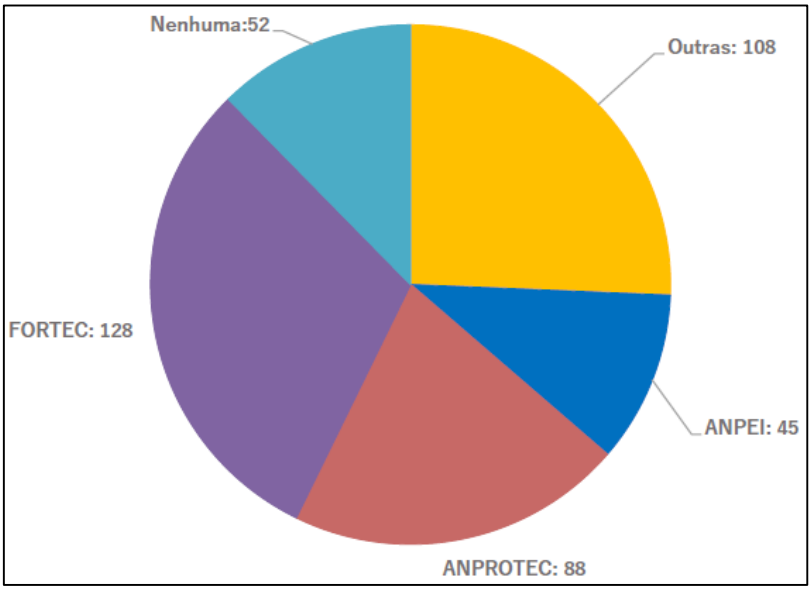
Quanto à formação das equipes, o Relatório apresenta a prevalência de profissionais das áreas de Engenharia e afins (33,8%), seguidos por Administradores e Economistas (18,8%), Biólogos e profissionais da Saúde (11,3%), Jurídicos (10,2%), Comunicação (4,5%) e outras formações (21,4%). Essa composição multidisciplinar reflete a natureza transversal das atividades dos NITs, mas também indica a necessidade de maior presença de especialistas em gestão da inovação e PI, aspectos reconhecidos como estratégicos para o amadurecimento institucional dos núcleos.

(f) Redes e associações de inovação

Além das estruturas internas de gestão, a atuação dos NITs se fortalece pela integração em redes de colaboração e associações especializadas. O Relatório FORMICT (2024c) mostra que a maior parte das ICTs participa de pelo menos uma associação voltada à inovação e TT, conforme o Gráfico 4. Essa

articulação contribui para o intercâmbio de experiências, o aprimoramento das práticas de gestão e o fortalecimento das políticas institucionais de inovação.

Gráfico 4 – Participação dos NITs em redes e associações de inovação



Fonte: FORMICT/MCTI (2024c, p. 28).

Essa atuação em redes contribui para a disseminação de boas práticas e o fortalecimento dos ecossistemas regionais de inovação. Ela também amplia a cooperação entre universidades, empresas e governo, em consonância com a lógica da HT. Nos IFs, o papel dos NITs assume relevância adicional, pois essas instituições atuam próximas das comunidades locais e direcionam esforços para problemas concretos de seus territórios. Silva (2019, p. 115) reforça que “os NITs dos institutos federais assumem a missão de conectar o conhecimento produzido às necessidades sociais e econômicas das regiões onde atuam, gerando impacto direto na vida das populações locais”.

Machado (2017, p. 91) observa que “os NITs funcionam como interfaces dinâmicas, capazes de mediar relações entre governo, empresas, agências de fomento e a própria academia, criando condições para que projetos inovadores avancem”. Desse modo, a participação em redes agrega massa crítica e difusão de práticas, contribuindo para o desempenho institucional.

(g) Exemplos de atuação

A experiência internacional também reforça essa perspectiva, ao mostrar que estruturas semelhantes aos NITs têm papel essencial na articulação entre ciência, tecnologia e sociedade. Um exemplo notável é o *Walter Reed Army Institute of Research* (WRAIR), nos EUA. Embora não seja uma ICT brasileira, o WRAIR desempenha funções comparáveis às dos NITs, ao articular pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico e respostas a demandas sociais. Segundo a própria instituição, “embora a pesquisa do WRAIR seja focada na saúde dos soldados, seus produtos têm importantes aplicações civis, salvando inúmeras vidas em todo o mundo” (EUA, [2024a], s.p.).

Desde 1896, o instituto tem se destacado por inovações biomédicas, como o desenvolvimento da primeira vacina contra a febre tifoide e a purificação de água à base de cloro (EUA, [2024b], s.p.; Pesquisa FAPESP, 1998, s.p.). Após a Segunda Guerra Mundial, sua atuação expandiu-se para diversas frentes, incluindo o combate ao estresse, o tratamento de ferimentos e a produção de vacinas e medicamentos. Entre suas contribuições mais duradouras estão o ensaio pioneiro de uma vacina contra o *Human Immunodeficiency Virus/Acquired Immune Deficiency Syndrome* (HIV/AIDS) e o desenvolvimento de fármacos antimaláricos amplamente utilizados (EUA, [2024a], s.p.).

No Brasil, observa-se movimento semelhante de articulação entre pesquisa, inovação e impacto social. A Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica, que atua como NIT da Universidade Federal de Minas Gerais, apoiou a TT da vacina contra *Neisseria meningitidis* (meningite) — originalmente desenvolvida em parceria entre o WRAIR e centros farmacêuticos internacionais — para a Fiocruz/Biomanguinhos (Suzigan; Albuquerque, 2011). Esse caso exemplifica o papel das ICTs e dos NITs como mediadores entre universidade, indústria e governo, conforme proposto pelo modelo da HT.

Mais recentemente, os NITs brasileiros vêm apresentando resultados expressivos. O NIT da Universidade Estadual de Campinas (Inova Unicamp) destaca-se por desenvolver tecnologias voltadas à saúde, à sustentabilidade e ao setor público. O Relatório do Sistema de Comunicação Institucional da Unicamp (Unicamp, 2025b, p. 22) apresenta avanços em biotecnologia e diagnóstico clínico, enquanto o Relatório Anual 2024 (Unicamp, 2025a, p. 31) descreve projetos de economia circular e reaproveitamento de resíduos. Além disso, o Relatório Anual aponta o licenciamento social do sistema de Gerenciamento de Escalas de Trabalho em Saúde, distribuído

gratuitamente a hospitais e empresas públicas de saúde (Unicamp, 2025a, p. 29), mostrando como o NIT consegue alinhar inovação tecnológica a finalidades sociais.

Esses exemplos nacionais e internacionais ilustram que os NITs — e estruturas equivalentes — funcionam como instrumentos estratégicos de transformação, convertendo o conhecimento científico em soluções concretas que geram impacto econômico, social e tecnológico. Entretanto, o fortalecimento desses núcleos no Brasil ainda demanda superação de desafios e limitações estruturais e institucionais.

(h) Desafios e limitações dos NITs

Apesar dos avanços destacados, é importante reconhecer que a trajetória dos NITs no Brasil não está isenta de dificuldades. A consolidação dessas estruturas enfrenta entraves que vão desde aspectos administrativos e de pessoal até desafios relacionados à efetiva institucionalização de suas funções. Assim, ao mesmo tempo em que os núcleos têm demonstrado potencial para articular a inovação em consonância com a lógica da HT, persistem fragilidades que limitam seu alcance e comprometem a efetividade dos resultados esperados.

Um dos desafios centrais está relacionado à institucionalização efetiva do setor dentro das ICTs, especialmente no que se refere à clareza de atribuições e à sua articulação com a alta gestão. Como aponta Machado (2017, p. 129), “a fragilidade de estrutura, tanto física quanto de pessoal, é um dos aspectos que dificultam a autonomia e o fortalecimento dos NITs como espaços estratégicos de inovação dentro das instituições.”

Outro aspecto recorrente nas análises é a limitação dos núcleos quanto à sua capacidade de cumprir integralmente as funções previstas no Marco Legal da Inovação. Em muitos casos, as atividades de prospecção tecnológica, apoio à negociação de parcerias ou fomento ao empreendedorismo inovador acabam sendo relegadas a segundo plano diante da sobrecarga burocrática e da falta de qualificação específica das equipes.

Paranhos, Cataldo; Pinto (2018, p. 77) corroboram esse diagnóstico ao afirmarem que “a sobreposição de funções administrativas com as de inovação, somada à escassez de servidores dedicados exclusivamente ao núcleo, compromete a efetividade das ações de transferência de tecnologia”. Esse cenário sugere que,

sem equipes especializadas e estrutura adequada, os núcleos enfrentam barreiras significativas para desempenhar plenamente suas funções estratégicas no ecossistema de inovação.

Essa realidade é ainda mais desafiadora em contextos institucionais periféricos ou com menor tradição em pesquisa aplicada, como apontado no estudo de Silva (2019). Ao analisar os NITs nos IFs, a autora destaca que a ausência de uma cultura organizacional voltada à inovação e as dificuldades de articulação externa comprometem o potencial estratégico desses núcleos. “A atuação dos NITs nos IFs ainda é marcada por ações incipientes, com baixa inserção em redes colaborativas e limitada capacidade de geração de ativos tecnológicos” (Silva, 2019, p. 112).

Essas críticas anteriores encontram confirmação nos dados do Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC, 2024), com base em sete anos consecutivos de coleta de dados, os NITs ainda apresentam significativa heterogeneidade estrutural e operacional. As assimetrias refletem o fato de que os NITs convivem com realidades institucionais bastante distintas, tanto em termos de tempo de existência quanto de capacidade instalada. De acordo com Torkomian (Montenegro, 2024), vice-presidente do FORTEC, “quando comparamos o tempo de existência dos NIT brasileiros, há grande dispersão nas respostas, com NITs entre 2 e 42 anos de vida”.

Essa diversidade temporal e estrutural impacta diretamente a efetividade das articulações com o setor produtivo, a execução de políticas de inovação e o aproveitamento de oportunidades estratégicas. Embora uma parcela dos núcleos já apresente equipes capacitadas e resultados expressivos, muitos ainda operam com estruturas mínimas e carência de diretrizes formais para atuação sistêmica.

Esse panorama sugere, por um lado, os desafios institucionais que muitos núcleos ainda enfrentam e, por outro, uma crescente mobilização em prol da qualificação das estruturas já existentes. O próprio FORTEC tem desempenhado papel relevante nesse processo, oferecendo orientação técnica às ICTs e incentivando a implementação prática das diretrizes previstas no Marco Legal da Inovação.

O Quadro 4 sintetiza o conjunto de obstáculos que ainda condicionam a atuação dos núcleos, organizados em três dimensões — estrutural, organizacional e de articulação externa. As fragilidades identificadas mostram que grande parte dos

NITs opera com recursos limitados, processos pouco consolidados e dificuldades de integração com o ecossistema de inovação, fatores que reduzem o alcance de suas iniciativas.

Quadro 4 – Desafios e limitações dos NITs segundo a literatura

Desafios Estruturais e de Recursos	Desafios Organizacionais e de Gestão Interna	Desafios de Articulação Externa e no Ecossistema
Assimetria no tempo de existência dos NITs	Ações incipientes e baixa maturidade interna	Apoio insuficiente à negociação de parcerias
Carência de diretrizes formais	Atribuições pouco claras	Atuação limitada em empreendedorismo inovador
Equipes reduzidas	Ausência de cultura organizacional voltada à inovação	Baixa capacidade de geração de ativos tecnológicos
Estruturas mínimas	Baixa articulação com a alta gestão	Baixa inserção em redes colaborativas
Fragilidade de pessoal	Falta de institucionalização efetiva	Baixo aproveitamento de oportunidades estratégicas
Fragilidade de estrutura física	Falta de qualificação específica das equipes	Dificuldade de articulação com o setor produtivo
Heterogeneidade estrutural e operacional	Limitação para cumprir integralmente as funções do MLI	Dificuldades de articulação externa
Sobrecarga burocrática	Sobreposição entre funções administrativas e de inovação	Execução limitada de políticas de inovação
		Prospecção tecnológica limitada

Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em Machado (2017), Paranhos, Cataldo e Pinto (2018), Silva (2019), FORTEC (2024) e Montenegro (2024).

A leitura integrada do Quadro 4 permite observar que os desafios enfrentados pelos NITs não se distribuem de forma isolada, mas compõem um conjunto de fragilidades interdependentes. Limitações estruturais e de recursos tendem a repercutir diretamente sobre a organização interna dos núcleos, comprometendo a clareza de atribuições, a qualificação das equipes e a consolidação de rotinas voltadas à inovação. Essas fragilidades internas, por sua vez, restringem a capacidade de articulação externa dos NITs, dificultando a negociação de parcerias, a inserção em redes colaborativas e o aproveitamento de oportunidades estratégicas no ecossistema de inovação. Assim, os desafios mapeados mostram um efeito cumulativo, no qual a ausência de condições institucionais mínimas reduz a capacidade dos núcleos de cumprir plenamente as funções previstas no Marco Legal da Inovação e de atuar de forma efetiva na lógica sistêmica proposta pela Hélice Tríplice.

Nesse sentido, a atuação dos NITs deve ser compreendida de forma

sistêmica, articulando processos de proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologia, apoio a ambientes promotores de inovação, empreendedorismo acadêmico e articulação institucional. Essas funções, operadas de maneira interdependente, condicionam a capacidade das ICTs de captar fomento, estruturar parcerias e converter o conhecimento científico em resultados econômicos, sociais e tecnológicos.

2.4 Fontes de Recursos para Inovação

Diante das limitações estruturais e organizacionais apresentadas, compreender de onde vêm os recursos que sustentam projetos de pesquisa e inovação torna-se necessário para entender o funcionamento dos NITs. As fontes de fomento, em suas diferentes modalidades, são o que possibilita transformar ideias em projetos, projetos em parcerias e parcerias em resultados concretos para a sociedade. Ao acessar essas fontes, os núcleos ampliam a capacidade de atuação das ICTs, e fortalecem sua inserção no ecossistema de inovação.

Neste trabalho, o termo fontes de fomento refere-se aos mecanismos financeiros utilizados para apoiar atividades de pesquisa, desenvolvimento experimental, TT e ações inovadoras em sentido amplo. Essas fontes assumem formatos variados e são operadas por diferentes atores — públicos, privados e internacionais — que oferecem oportunidades com objetivos, regras e alcances distintos.

Para os NITs, lidar com esse conjunto diverso de mecanismos envolve acompanhar oportunidades, orientar pesquisadores, organizar projetos e articular cooperações que permitam transformar recursos em resultados institucionais. É um processo contínuo, que exige leitura sensível do ambiente e capacidade de adaptação às exigências de cada modalidade.

As próximas subseções apresentam os principais tipos de fontes de fomento consideradas nesta pesquisa — públicas, privadas e internacionais — com o objetivo de oferecer uma visão organizada do ambiente de financiamento que molda a atuação dos NITs.

2.4.1 Fontes Públicas de Recursos para Inovação

A atuação estatal no financiamento da inovação é historicamente marcada pela centralidade dos créditos como instrumentos de transformação econômica. Ainda na primeira metade do século XX, Schumpeter (1934) reconhecia que o crédito possui a função criadora de poder de compra. Para o autor,

> o crédito é essencialmente a criação de poder de compra com o propósito de transferi-lo ao empreendedor, mas não simplesmente a transferência de poder de compra existente. [...] Pelo crédito, os empreendedores recebem acesso ao fluxo social de bens antes que tenham adquirido o direito normal a ele (Schumpeter, 1934, p. 86, 148).

No Brasil, as primeiras políticas estruturadas de incentivo à inovação começaram a ganhar corpo na década de 1960. Em 1967, o governo federal incluiu, pela primeira vez, a ciência e a tecnologia como prioridades no Programa Estratégico de Desenvolvimento, preparando o terreno para a formulação do Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. A partir desse período, consolidaram-se as bases institucionais que dariam origem a órgãos e fundos públicos de fomento, como o CNPq, a FINEP e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), voltados ao financiamento de pesquisas e à modernização produtiva (Brasil, 1967; Tarapanoff, 1984). Nesse processo, Bueno e Torkomian (2014, p. 136) destacam que:

> a necessidade de fortalecer a indústria nacional, garantindo sua competitividade por meio da introdução de inovações tecnológicas no mercado, levou o governo brasileiro a criar mecanismos de promoção da inovação tecnológica nas empresas, dentre eles financiamentos reembolsáveis, não reembolsáveis e incentivos fiscais.

A partir dos anos 2000, o Estado brasileiro passou a adotar um conjunto mais abrangente de instrumentos legais e financeiros voltados à inovação, destacando-se a Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004) e a Lei do Bem (Lei nº 11.196/2005), que fortaleceram o ambiente institucional de apoio à ciência, tecnologia e inovação. Esses marcos normativos introduziram mecanismos de incentivo fiscal, subvenção econômica e cooperação público-privada, alinhando-se às estratégias nacionais de desenvolvimento e de competitividade industrial.

Nos anos seguintes, especialmente no período pós-pandemia, as

políticas públicas de fomento passaram por um processo de modernização tecnológica. As principais agências e bancos públicos adotaram sistemas digitais para submissão, acompanhamento e prestação de contas de projetos, o que reduziu a burocracia e aumentou a transparência das operações. A Finep ampliou o uso do Sigeor e do Finep Conecta, enquanto o BNDES consolidou o BNDES Online e outras plataformas integradas de crédito e inovação (BNDES, 2024a; Finep, 2024). Essa digitalização tornou o acesso aos recursos mais ágil e estimulou a participação de ICTs e empresas em editais e programas de investimento em inovação, fortalecendo a integração entre os diferentes níveis do Sistema Nacional de CT&I. Essas transformações, observadas em diferentes esferas de governo, indicam uma mudança estrutural no modo de operação das políticas de fomento, cujos desdobramentos são aprofundados nas subseções seguintes.

Atualmente, os principais agentes públicos de fomento à inovação operam por meio de uma ampla variedade de instrumentos — editais, bolsas, subvenções, linhas de crédito e programas temáticos — que se diferenciam quanto à modalidade, ao público-alvo e à fase do ciclo de inovação. Esses mecanismos se articulam às políticas nacionais e estaduais de ciência, tecnologia e inovação, com o objetivo de induzir o desenvolvimento de soluções tecnológicas de interesse público e fortalecer a base científica e produtiva do país.

Nas ICTs públicas, e particularmente nos NITs, as fontes públicas de fomento assumem papel decisivo. Além de viabilizarem projetos de pesquisa e TT, elas representam o principal meio de sustentação das atividades estruturantes dos núcleos — como a prospecção de editais, o apoio à formalização de parcerias e a difusão de oportunidades de inovação. Dessa forma, o financiamento público constitui um elemento-chave para a consolidação institucional dos NITs e para sua inserção no sistema nacional e regional de inovação.

Diante desse contexto, esta seção organiza e apresenta as principais fontes públicas de recursos para inovação no Brasil, distinguindo aquelas de âmbito nacional e aquelas de âmbito estadual. Inicialmente, são examinadas as fontes públicas nacionais, responsáveis por estruturar o financiamento federal à ciência, tecnologia e inovação, seguidas das fontes públicas estaduais, que adaptam e complementam esse arranjo em escala regional, aproximando o fomento das demandas locais e das ICTs.

a) Fontes Públicas Nacionais

As fontes públicas nacionais de fomento constituem a base do financiamento à inovação no Brasil, operando sob coordenação do SNCTI. A estrutura federal de apoio envolve instituições que atuam em diferentes etapas da cadeia de pesquisa e desenvolvimento, combinando recursos reembolsáveis e não reembolsáveis (Bueno & Torkomian, 2014; OECD, 2018).

Entre os principais instrumentos estão o FNDCT, a FINEP, o CNPq, a CAPES e o BNDES, que desempenham papéis complementares na indução de projetos estratégicos, no apoio à formação de recursos humanos e na consolidação da base científica nacional. A diversidade de mecanismos garante certa estabilidade ao sistema, mesmo diante de oscilações orçamentárias do Estado.

2.4.1.1 FNDCT

O FNDCT constitui o principal instrumento público de financiamento das atividades de CT&I no Brasil. Criado em 1969, pelo Decreto-Lei nº 719, o fundo foi concebido para apoiar programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico, inicialmente com recursos do Tesouro Nacional. Sua criação marcou o início de um esforço institucional para estruturar o SNCTI, indo além do apoio pontual a pesquisadores individuais e consolidando uma infraestrutura de pesquisa e pós-graduação (ABC, 2021).

Nas décadas seguintes, o FNDCT enfrentou limitações orçamentárias, o que levou à criação de fontes estáveis de receita. Esse movimento resultou na Lei nº 10.168/2000, que instituiu a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, vinculada ao Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o apoio à inovação. Essa contribuição incide sobre contratos de TT e serviços técnicos firmados com residentes no exterior, destinando seus recursos ao FNDCT, conforme o art. 4º da referida lei (Brasil, 2000). O objetivo era fortalecer a interação entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo, consolidando o papel do Estado como indutor da inovação.

A consolidação institucional do Fundo ocorreu com a Lei nº 11.540/2007, que redefiniu sua natureza financeira e criou o Conselho Diretor, assegurando gestão tripartite entre MCTI, FINEP e CNPq. O modelo foi ampliado no

final da década de 1990 com a criação dos Fundos Setoriais, inicialmente com o Fundo Setorial do Petróleo, que serviu de referência para os demais (ABC, 2021).

Esses fundos surgiram como resposta à instabilidade dos recursos e à necessidade de articular a política científica às demandas produtivas específicas. Cada fundo setorial vincula receitas a um segmento estratégico — energia, biotecnologia, agronegócio, mineração, TI, transportes, entre outros — com governança compartilhada entre Estado, empresas e comunidade científica. Essa arquitetura permitiu, como sintetiza a Academia Brasileira de Ciências (2021, s.p.), "a revitalização do FNDCT, conferindo estabilidade ao fluxo de recursos, transparência na gestão e incremento da competitividade das empresas brasileiras".

Atualmente, conforme dados oficiais do MCTI (2025), existem quinze Fundos Setoriais em operação, sendo treze voltados a setores produtivos específicos (como petróleo e gás, biotecnologia, energia, agronegócio, mineração e tecnologia da informação) e dois de caráter transversal — o Fundo Setorial de Ciência e Tecnologia para Infraestrutura (CT-Infra) e o Fundo Setorial de Ciência e Tecnologia Verde-Amarelo (CT-Verde Amarelo). Essa estrutura permite alinhar as políticas de inovação às demandas estratégicas do desenvolvimento nacional, reforçando o papel do FNDCT como eixo integrador do financiamento à ciência e tecnologia.

A Lei Complementar nº 177/2021 representou um marco na retomada da função original do FNDCT, ao vedar o contingenciamento dos recursos e garantir a execução integral de suas fontes vinculadas. O texto legal estabelece que "é vedada a imposição de quaisquer limites à execução da programação financeira relativa às fontes vinculadas ao FNDCT" (Brasil, 2021, art. 11), restituindo a previsibilidade de longo prazo e o caráter de fundo financeiro destinado ao desenvolvimento científico e tecnológico do país.

No plano conceitual, a literatura enfatiza o papel do Estado na coordenação sistêmica do desenvolvimento tecnológico. Castro (2015, p. 7) destaca que "a capacidade estatal de formular, conduzir, implementar e, em alguns casos, avaliar as políticas de ciência, tecnologia e inovação" constitui a base para orientar estratégias nacionais de longo prazo e sustentar processos de modernização. Essa capacidade se apoia em instituições que fornecem apoio estratégico, mecanismos de financiamento e estruturas de governança que permitem integrar conhecimento, produção e inovação. Como observa a autora, o processo de modernização exige capacidades estatais para implementá-las, combinadas à construção de consensos

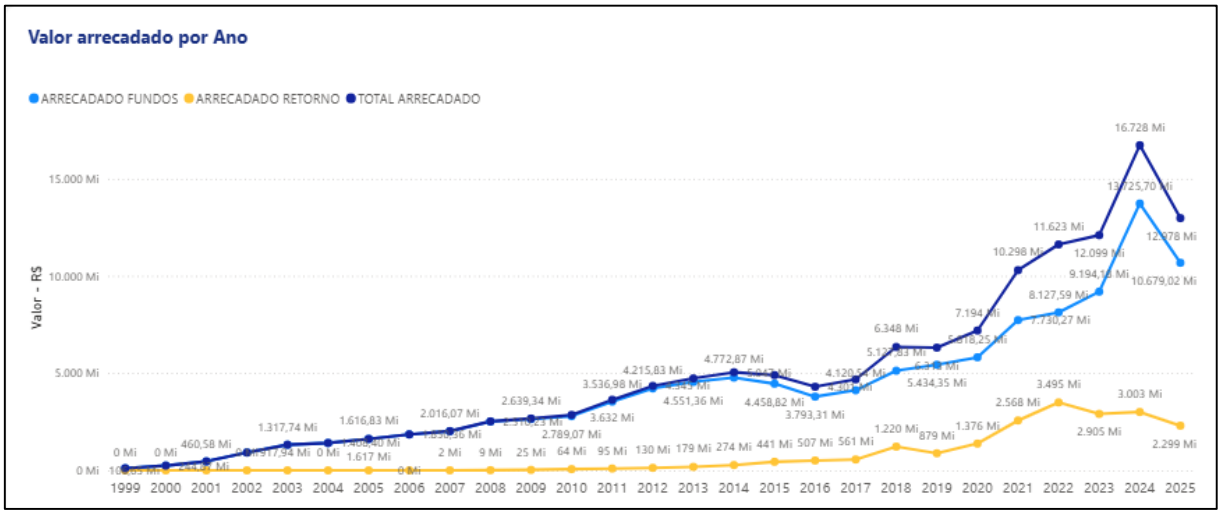
estruturados e à existência de um sistema financeiro de inovação efetivo. Essa perspectiva converge com as discussões recentes sobre a neoindustrialização brasileira, nas quais instrumentos como o FNDCT e os Fundos Setoriais assumem função estratégica na condução de políticas orientadas por missões.

De forma convergente, o documento Livro Violeta da 5ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação destaca que “a governança do FNDCT deve estar articulada à estratégia de desenvolvimento sustentável e à transição tecnológica e ecológica do país” (CGEE, 2024, p. 142), sugerindo que o fundo seja o eixo de um novo pacto entre Estado, mercado e sociedade. Essa perspectiva amplia o papel dos Fundos Setoriais como instrumentos de política pública voltados ao crescimento econômico, e à redução das desigualdades regionais, à sustentabilidade ambiental e à inclusão social via inovação.

A trajetória do FNDCT expressa o caráter cíclico e, por vezes, descontínuo do financiamento público à inovação no Brasil. Nas últimas duas décadas, o volume de recursos arrecadados pelo fundo oscilou em razão de contingenciamentos orçamentários e de variações nas receitas vinculadas às contribuições setoriais. A partir de 2021, com a promulgação da Lei Complementar nº 177, observou-se uma inflexão nesse padrão, marcada pela vedação ao contingenciamento e pela ampliação efetiva da execução financeira das fontes vinculadas.

O Gráfico 5 apresenta a evolução histórica do valor arrecadado pelo FNDCT entre 1999 e 2025, distinguindo as receitas provenientes dos Fundos Setoriais, do retorno financeiro das operações e do total consolidado. O gráfico permite observar o crescimento expressivo do montante a partir da década de 2010 e, sobretudo, a retomada significativa após 2021, refletindo a recomposição da capacidade de investimento público em ciência, tecnologia e inovação. Esses dados ilustram a importância do FNDCT como eixo estruturante da política nacional de CT&I e reforçam o papel do Estado como agente articulador do sistema de inovação brasileiro.

Gráfico 5 – Evolução do valor arrecadado pelo FNDCT (1999–2025)

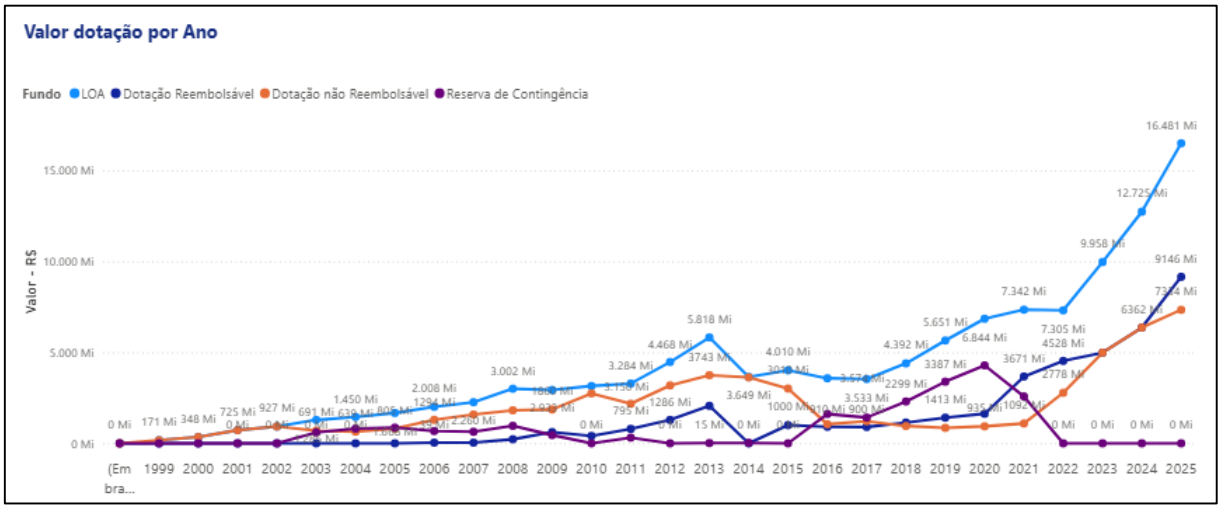


Fonte: MCTI (2025).

A dotação orçamentária do FNDCT representa a autorização legal para aplicação dos recursos arrecadados em diferentes modalidades de fomento à inovação. Ao longo das duas últimas décadas, observa-se que a maior parte dos valores destinados à ciência, tecnologia e inovação foi historicamente comprometida por contingenciamentos e por oscilações na alocação orçamentária.

O Gráfico 6 apresenta a evolução da dotação orçamentária do FNDCT entre 1999 e 2025, discriminando os valores previstos na Lei Orçamentária Anual (LOA) e as dotações reembolsáveis e não reembolsáveis. Nota-se o crescimento significativo da LOA e, sobretudo, a expansão das dotações não reembolsáveis após 2021, quando a Lei Complementar nº 177 eliminou a possibilidade de contingenciamento das fontes vinculadas. Essa mudança ampliou a capacidade do fundo de apoiar projetos de pesquisa e desenvolvimento, fortalecendo o papel das ICTs no ecossistema nacional de inovação.

Gráfico 6 – Evolução da dotação orçamentária do FNDCT (1999–2025)



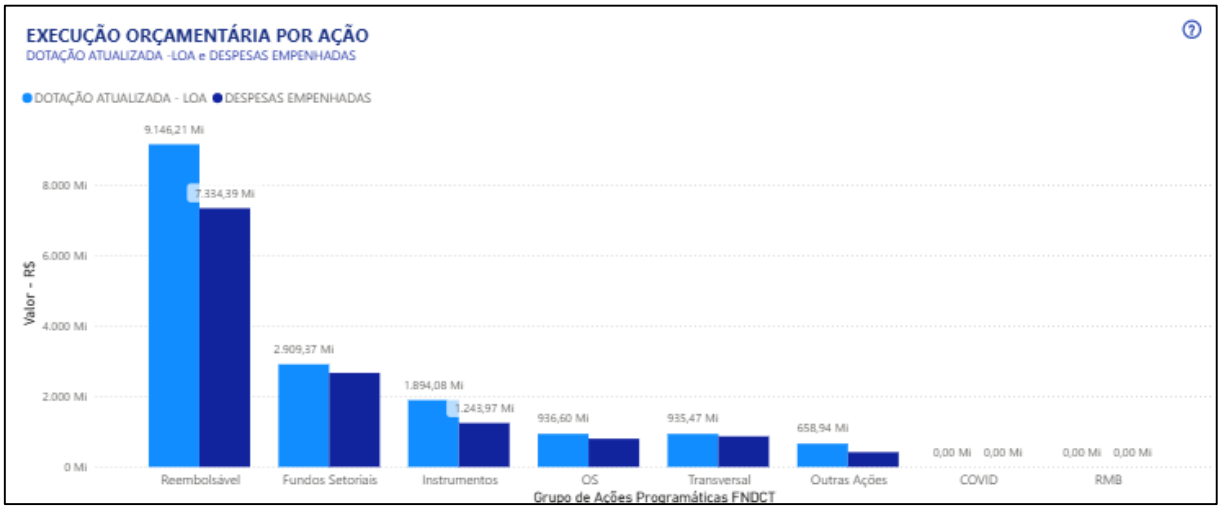
Fonte: MCTI (2025).

A execução orçamentária do FNDCT expressa o grau de efetividade na aplicação dos recursos autorizados pela LOA. Ela expressa a capacidade de gasto do fundo, e suas prioridades de alocação entre diferentes instrumentos e modalidades de apoio.

O Gráfico 7 apresenta a execução orçamentária por grupo de ações programáticas do FNDCT em 2025, comparando a dotação atualizada e as despesas efetivamente empenhadas. Observa-se predominância das ações de caráter reembolsável, voltadas a operações de crédito e financiamentos, com execução superior a R$ 7 bilhões. Em seguida, destacam-se as ações dos Fundos Setoriais e dos instrumentos de fomento direto, que contemplam subvenções econômicas e apoio a projetos de pesquisa e inovação.

Essa distribuição mostra que, embora o FNDCT mantenha um peso expressivo das operações reembolsáveis, há tendência de ampliação gradual das modalidades não reembolsáveis — essenciais para o fortalecimento das ICTs e dos NITs, que dependem de recursos não devolutivos para desenvolver pesquisa aplicada e ações de TT.

Gráfico 7 – Execução orçamentária do FNDCT por ação (2025)



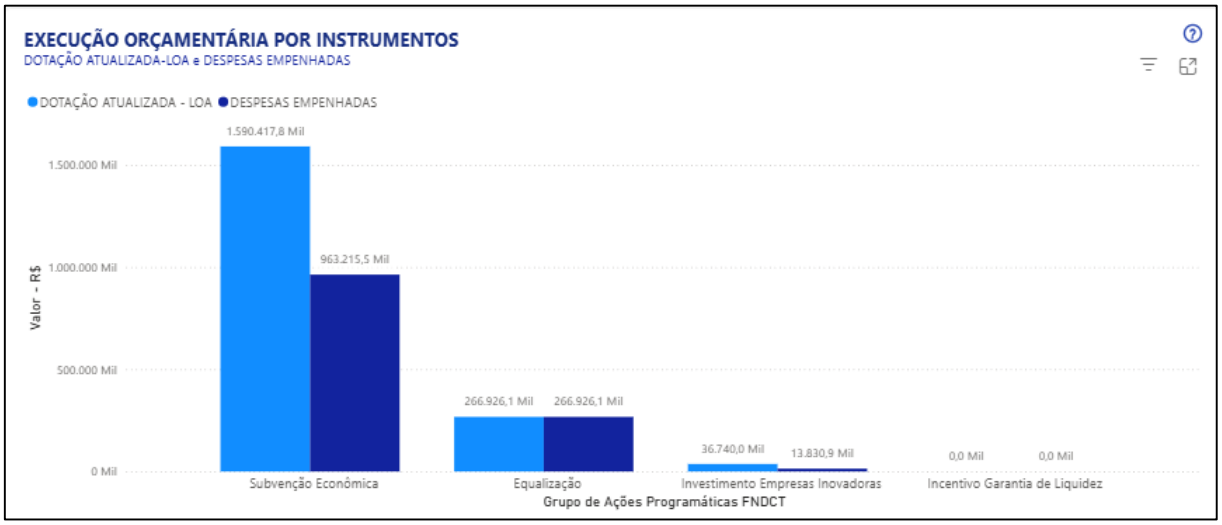
Fonte: MCTI (2025).

O Gráfico 8 detalha a execução orçamentária do FNDCT segundo os instrumentos de aplicação utilizados em 2025. Observa-se predominância da subvenção econômica, que concentra mais de R$ 960 milhões em despesas empenhadas, configurando-se como o principal mecanismo de fomento não reembolsável do fundo. Esse instrumento é voltado ao apoio direto a projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação conduzidos por empresas, especialmente em parceria com ICTs.

Em seguida, destacam-se os instrumentos de equalização — voltados à compensação de taxas de juros em operações de crédito — e de investimento em empresas inovadoras, embora com valores expressivamente menores. A ausência de execução em instrumentos de garantia de liquidez indica a concentração do apoio em modalidades de fomento direto, refletindo a orientação recente das políticas de CT&I em priorizar projetos com maior potencial de impacto tecnológico e produtivo.

Esse padrão de execução demonstra o papel estratégico do FNDCT na articulação entre Estado e setor produtivo, fortalecendo as condições financeiras para a inovação empresarial e contribuindo para a consolidação de ecossistemas regionais de inovação.

Gráfico 8 – Execução orçamentária do FNDCT por instrumentos (2025)



Fonte: MCTI (2025).

O Gráfico 9 apresenta a execução orçamentária do FNDCT discriminada por Fundo Setorial, comparando os valores arrecadados, autorizados na LOA e efetivamente empenhados no exercício de 2025.

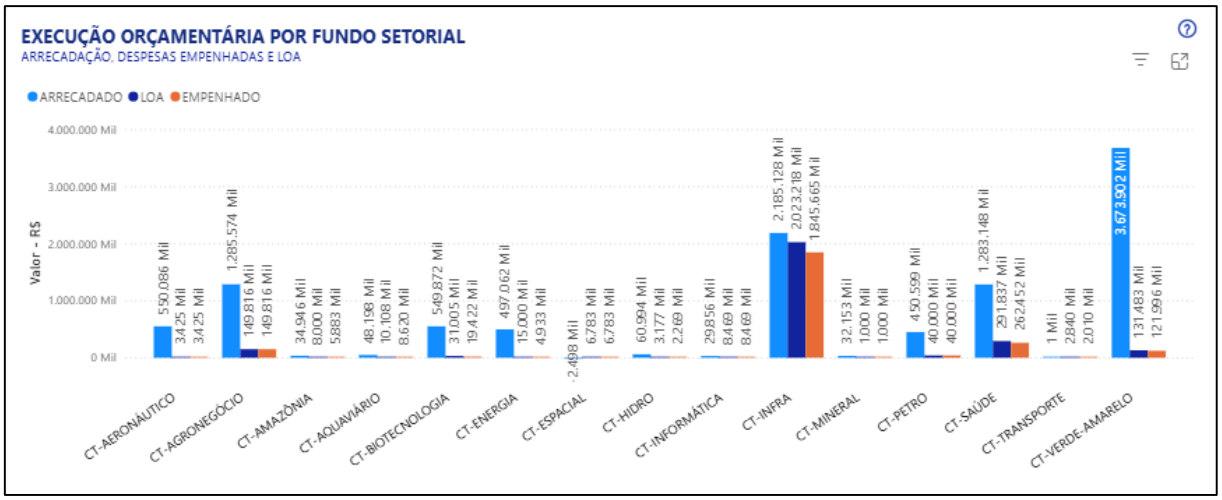
Nota-se que os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia (CT) apresentam comportamento heterogêneo em relação à execução orçamentária. O CT-Infraestrutura destaca-se como o principal instrumento de apoio à infraestrutura de pesquisa e inovação no país, com mais de R$ 2 bilhões em recursos arrecadados e aproximadamente R$ 1,8 bilhão empenhado. Essa predominância reflete o papel central do fundo na consolidação das capacidades científicas das ICTs.

Em seguida, o CT-Verde Amarelo e o CT-Saúde apresentam valores expressivos, reforçando a importância das agendas de sustentabilidade e de inovação em saúde nas políticas públicas de CT&I. Outros fundos, como CT-Amazônia, CT-Biotecnologia, CT-Energia e CT-Informática, embora com menor volume de execução, representam áreas estratégicas para o desenvolvimento tecnológico e regional.

A observação conjunta dos fundos mostra o caráter multissetorial da política de fomento, permitindo que o FNDCT se articule com diferentes frentes da inovação. Essa configuração dialoga com a interpretação de Castro (2015), para quem a coordenação do conhecimento e das estratégias de desenvolvimento depende de uma arquitetura institucional capaz de sustentar a ação estatal. Como afirma a autora, “as instituições amparam as estratégias e a coordenação ou governança do conhecimento” (Castro, 2015, p. 10), indicando que o sistema de financiamento exerce

função estruturante na integração entre produção, pesquisa e inovação. Nesse sentido, o FNDCT reforça seu papel como mecanismo central de apoio às agendas estratégicas de CT&I.

Gráfico 9 – Execução orçamentária do FNDCT por fundo setorial (2025)



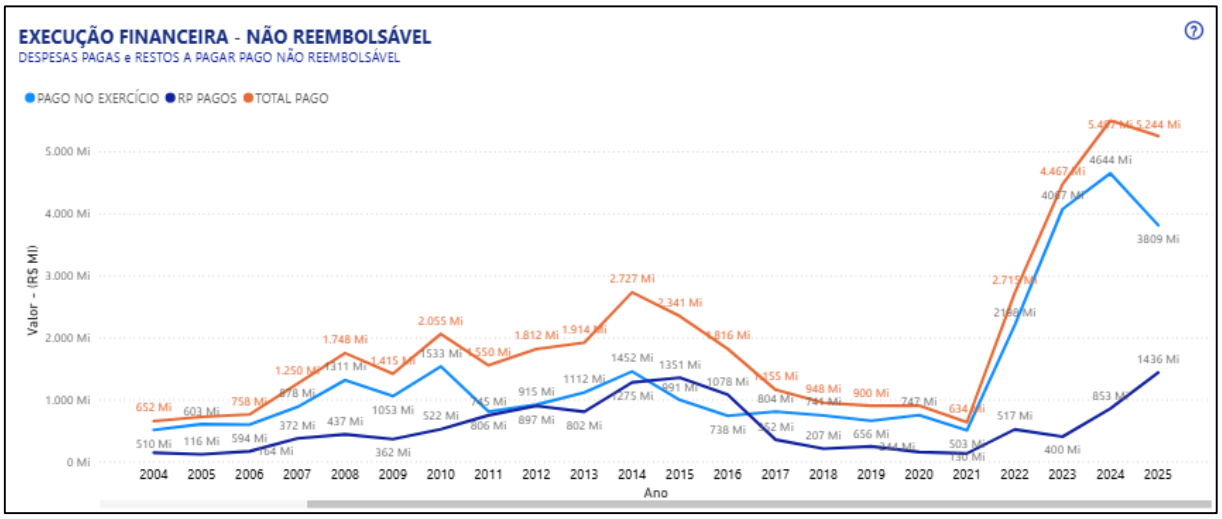
Fonte: MCTI (2025).

O Gráfico 10 ilustra a execução financeira do FNDCT referente aos instrumentos não reembolsáveis, no período de 2004 a 2025. Observa-se um comportamento historicamente instável, com oscilações entre fases de expansão e retração na execução dos recursos. Entre 2004 e 2019, o volume total pago manteve-se abaixo de R$ 3 bilhões, refletindo as restrições orçamentárias impostas ao fundo durante esse período. A partir de 2021, verifica-se uma inflexão significativa: o total pago salta de R$ 2,7 bilhões para mais de R$ 5 bilhões em 2023 e 2024, alcançando os maiores patamares da série histórica.

Esse crescimento expressivo decorre da desvinculação dos contingenciamentos, estabelecida pela Lei Complementar nº 177/2021, que assegurou a execução integral dos recursos vinculados ao fundo. O aumento dos pagamentos não reembolsáveis indica a retomada do caráter estruturante do FNDCT como mecanismo de fomento público direto à pesquisa e inovação, sobretudo nas ICTs e nos NITs. A trajetória recente sugere um reordenamento das prioridades de investimento, com fortalecimento do papel do Estado nas fases de maior risco tecnológico e na condução de políticas orientadas por missões. Esse movimento está alinhado à interpretação de Castro (2015, p. 7), segundo a qual “duas condições parecem essenciais para a coordenação do processo de modernização dos países:

visões de futuro estruturadas e capacidades estatais para implementá-las". Nesse sentido, a recomposição do FNDCT reforça a atuação estatal em agendas de longo prazo e na sustentação das bases científicas e tecnológicas necessárias à inovação.

Gráfico 10 – Execução financeira do FNDCT – Recursos não reembolsáveis (2004–2025)



Fonte: MCTI (2025).

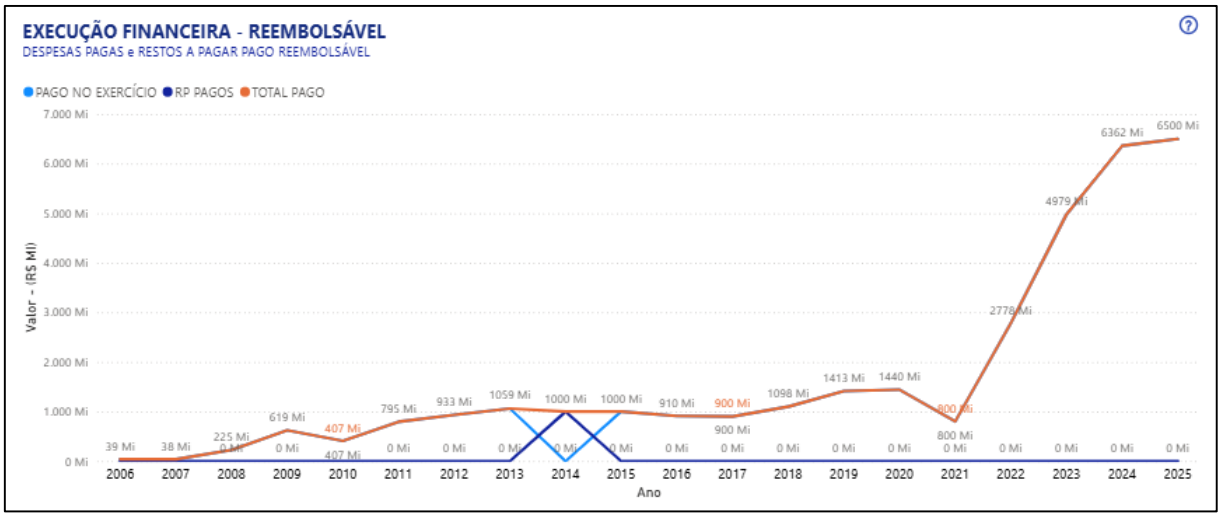
O Gráfico 11 apresenta a execução financeira dos instrumentos reembolsáveis do FNDCT no período de 2006 a 2020. Observa-se um comportamento relativamente estável até 2020, com valores pagos variando entre R$ 400 milhões e R$ 1,4 bilhão. A partir de 2021, nota-se uma inflexão acentuada, com crescimento contínuo até atingir aproximadamente R$ 6,5 bilhões em 2025, o maior patamar da série histórica.

Esse aumento expressivo reflete a retomada das linhas de crédito reembolsáveis voltadas a empresas inovadoras, reforçando o papel do FNDCT como instrumento de fomento ao investimento produtivo em inovação tecnológica. Ainda que esses recursos sejam devolutivos, sua expansão indica maior integração entre política industrial e política de ciência e tecnologia, especialmente nas estratégias de neoindustrialização e de incentivo à P&D empresarial (Castro, 2015; CGEE, 2024).

A combinação entre os recursos reembolsáveis e não reembolsáveis sugere uma estrutura híbrida de financiamento, na qual o Estado atua simultaneamente como investidor e indutor da inovação. Essa configuração reafirma o caráter sistêmico do FNDCT, alinhando-se às diretrizes de fortalecimento da base

produtiva nacional e de estímulo às empresas intensivas em conhecimento.

Gráfico 11 – Execução financeira do FNDCT – Recursos reembolsáveis (2006–2025)



Fonte: MCTI (2025).

De modo geral, a trajetória recente do FNDCT mostra um movimento de recomposição da sua capacidade de investimento, com aumento das receitas, ampliação das dotações e maior execução financeira a partir de 2021. As figuras apresentadas permitem compreender a estrutura do fundo e suas principais modalidades de aplicação, destacando a coexistência entre recursos reembolsáveis e não reembolsáveis. Essa configuração confirma a importância do FNDCT na sustentação das políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação e na articulação entre as instituições de pesquisa, os NITs e o setor produtivo.

O período pós-pandemia representou uma nova etapa para o fomento público à inovação no Brasil, marcada pela consolidação do fluxo de recursos e pela criação de programas voltados à transformação digital e ao fortalecimento de setores estratégicos de CT&I. A FINEP relançou e ampliou iniciativas como o Centelha e o Tecnova, em parceria com as Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa, e passou a incluir temas emergentes em suas agendas de subvenção e investimento, como IA e biotecnologia (FINEP, 2024). O BNDES, por sua vez, estruturou linhas de crédito e fundos de investimento voltados à digitalização industrial, às *healthtechs* e às tecnologias verdes (BNDES, 2024b). Essas iniciativas consolidam a retomada do investimento público em inovação, agora orientado por missões associadas à

sustentabilidade, à transformação digital e à neoindustrialização do país.

A seguir, examina-se o papel da FINEP, responsável pela operacionalização dos recursos do FNDCT e pela execução dos principais instrumentos de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação no país.

2.4.1.2 FINEP

A FINEP é uma empresa pública federal vinculada ao MCTI, criada em 1967 com a finalidade de promover o desenvolvimento científico e tecnológico do país por meio do financiamento à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação. Atuando em todo o território nacional, a instituição apoia desde a infraestrutura de pesquisa nas ICTs até o desenvolvimento tecnológico em empresas, consolidando-se como um dos principais instrumentos públicos de fomento à inovação no Brasil (FINEP, 2024).

O modelo de negócios da FINEP, apresentado na Figura 13, sintetiza a estrutura que orienta sua atuação como agente público de fomento à ciência, tecnologia e inovação. Organizado em torno dos eixos Ciência e Tecnologia, Apoio ao Desenvolvimento e à Inovação e Empreendedorismo Inovador, o modelo representa o fluxo entre os insumos institucionais, os mecanismos de governança e os resultados esperados, mostrando o papel da financiadora na transformação de recursos financeiros e conhecimento em valor público. Conforme o relatório institucional, “essa imagem traduz nossa forma de contribuir para o fortalecimento da economia e da capacidade nacional de enfrentar desafios atuais e futuros” (FINEP, 2024, p. 14). Para os NITs, o modelo explicita os espaços de atuação onde se concentram as oportunidades de fomento a serem prospectadas e disseminadas internamente nas ICTs.

Figura 13 – Modelo de negócios da FINEP (2024)

Fonte: FINEP (2024, p. 14)

O papel da FINEP vai além da concessão de crédito: ela atua como operadora das políticas nacionais de fomento, integrando instrumentos financeiros reembolsáveis e não reembolsáveis, subvenções econômicas e investimentos em capital. Nesse arranjo, a instituição combina diferentes mecanismos de apoio, de forma articulada com as diretrizes da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e com o programa Nova Indústria Brasil (NIB), voltado à reindustrialização baseada na inovação (FINEP, 2024). A Tabela 3 apresenta o desempenho operacional da financiadora em 2024, indicando a distribuição dos recursos contratados e liberados segundo cada tipo de instrumento. Observa-se que o crédito direto e o crédito descentralizado concentram a maior parte do volume financeiro, enquanto os instrumentos não reembolsáveis — especialmente os voltados às ICTs — mostram a relevância da Finep no apoio à pesquisa científica e à infraestrutura de inovação. Essa composição demonstra o equilíbrio entre as ações voltadas às empresas e aquelas voltadas às instituições públicas de ciência e tecnologia, característica central do modelo de fomento da agência (FINEP, 2024).

Tabela 3 – Desempenho operacional da FINEP por tipo de instrumento (2024)

Instrumento	contratação 2024		Valor Empenhado (R$ milhões)	liberação / transferência 2024	
	número de projetos / TEDs contratados	valor contratado (R$ milhões)		número de projetos ou TEDs que receberam liberações	Valor liberado / transferido (R$ milhões)
Não reembolsável ICTs	315	3.601	2.995	476	2.302
Subvenção direta	142	1.221	910	318	851
Subvenção descentralizada - empresas	292	49		557	41
Não reembolsável empresas	1	3		23	13
Crédito direto	131	11.217	-	220	7.763
Crédito descentralizado - beneficiárias	984	3.435	-	1.019	2.850
Aquisição de Instrumentos Conversíveis em Participação no Capital Social*	0	-	-	2	1
Termo de Execução Descentralizada	21	4.464	2.018	78	1.846
Total	**1.886**	**23.990**	**5.923**	**2.693**	**15.667**

* Compromissos assumidos e aportes de recursos a empresas apoiadas pelo Finep Startup.

Fonte: FINEP (2024, p. 8)

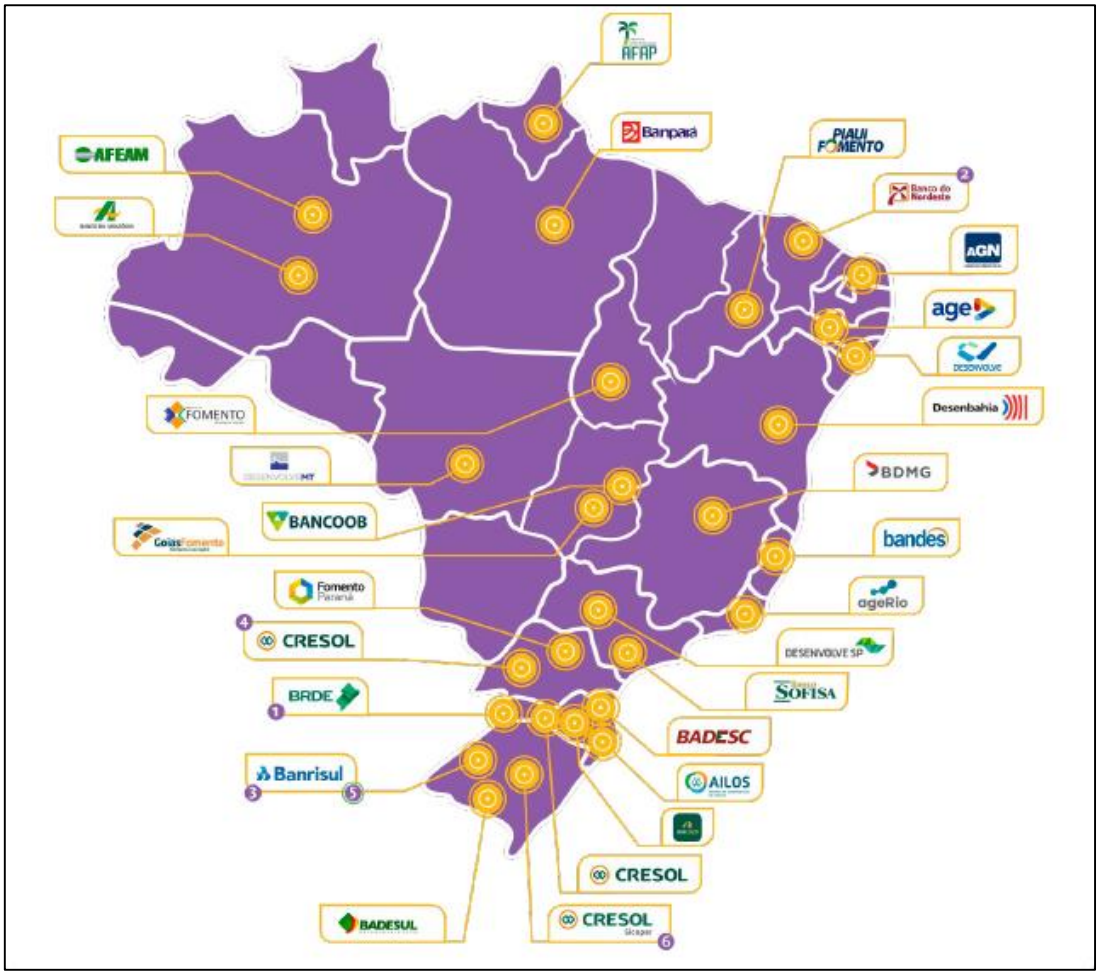
Nos financiamentos reembolsáveis, a FINEP apoia projetos e planos estratégicos de inovação por meio de duas formas de operação: crédito direto, voltado a empresas de maior porte, e crédito descentralizado (ou indireto), conduzido por agentes financeiros regionais credenciados. Essas modalidades são complementares, sobretudo para micro, pequenas e médias empresas, e visam ampliar o acesso das empresas ao crédito, promovendo maior capilaridade na execução das políticas públicas de inovação (FINEP, 2024).

Os recursos utilizados nessa modalidade são provenientes, principalmente, do FNDCT e do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações, além de receitas próprias da instituição. Desde a sanção da Lei nº 14.554/2023, a Taxa Referencial tornou-se o único indexador das linhas de financiamento reembolsável, substituindo a Taxa de Juros de Longo Prazo. Essa mudança reduziu significativamente o custo das operações, tornando o crédito mais atrativo e ampliando a competitividade das empresas apoiadas (FINEP, 2024).

A descentralização é um dos pilares estratégicos da atuação da FINEP, permitindo maior proximidade com os ecossistemas locais de inovação. O modelo combina duas estratégias complementares: o credenciamento de instituições financeiras estaduais, regionais ou nacionais, que atuam como agentes na seleção e apoio às empresas, e a celebração de parcerias com ICTs e FAPs estaduais,

responsáveis pela execução de chamadas públicas e pelo repasse de recursos de subvenção econômica (FINEP, 2024). A Figura 14 representa graficamente essa estratégia de descentralização, mostrando a rede de agentes financeiros regionais credenciados pela FINEP em 2024, distribuídos em praticamente todas as regiões do país, o que demonstra a abrangência territorial da atuação da instituição. A rede de agentes regionais amplia os canais de monitoramento dos NITs para linhas e editais operados localmente.

Figura 14 – Operação descentralizada: agentes financeiros regionais credenciados pela FINEP em 2024



Fonte: FINEP (2024, p. 15)

A Tabela 4 apresenta a evolução das contratações e das liberações de recursos reembolsáveis realizadas pela FINEP entre 2023 e 2024. As contratações de novas operações cresceram 93% no período, passando de cerca de R$ 7,6 bilhões para R$ 14,6 bilhões, resultado que demonstra a retomada do crédito para inovação

e o fortalecimento da demanda empresarial. “O crescimento expressivo é decorrente da demanda elevadíssima por financiamento, tanto em decorrência da alteração do indexador para TR [...] quanto do sucesso da Nova Indústria Brasil” (FINEP, 2024, p. 30). Quanto às liberações, observa-se movimento semelhante de expansão, que praticamente dobrou em relação ao ano anterior, alcançando R$ 10,6 bilhões em 2024. O avanço foi mais acentuado nas operações indiretas, realizadas por agentes financeiros regionais, reforçando o caráter descentralizado da política de fomento executada pela FINEP e a ampliação efetiva do acesso das empresas aos recursos de inovação (FINEP, 2024).

Tabela 4 – Contratações e liberações de recursos em 2024: evolução do financiamento reembolsável (2023–2024)

Evolução das contratações – Financiamento reembolsável Período 2024-2023

Financiamento Reembolsável	2024		2023		Δ (R$)	Δ (R$)
	Quantidade de Projetos	R$ milhões	Quantidade de Projetos	R$ milhões		
Contratações realizadas	**1.115**	**14.652**	**694**	**7.589**	**7.066**	**93,1%**
Operações diretas	131	11.217	92	6.125	5.092	83,1%
Operações indiretas – Beneficiários finais	984	3.435	602	1.461	1.974	135,1%

Evolução das liberações – Financiamento reembolsável Período 2024-2023

Financiamento Reembolsável	2024		2023		Δ (R$)	Δ (R$)
	Quantidade de Projetos	R$ milhões	Quantidade de Projetos	R$ milhões		
Contratações realizadas	**1.239**	**10.613**	**792**	**5.430**	**5.183**	**95,5%**
Operações diretas	220	7.763	169	4.251	3.512	82,6%
Operações indiretas – Beneficiários finais	1.019	2.850	623	1.180	1.670	141,5%

Fonte: FINEP (2024, p. 30).

A FINEP também apresentou resultados expressivos nas operações não reembolsáveis, modalidade voltada ao fomento direto da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico. Essa forma de apoio contempla duas vertentes principais: o financiamento às ICTs, sem fins lucrativos, e as subvenções econômicas voltadas às empresas inovadoras de diferentes portes (FINEP, 2024). Conforme descreve o relatório, “as subvenções são operacionalizadas diretamente pela Finep ou de forma descentralizada, por meio do credenciamento de parceiros estaduais, nos Programas Centelha e Tecnova” (FINEP, 2024, p. 35), o que reforça a importância das parcerias com as FAPs na execução descentralizada dos recursos públicos.

A Tabela 5 apresenta a evolução das contratações e das liberações de recursos não reembolsáveis entre 2023 e 2024, mostrando o avanço consistente dessa modalidade de fomento. No período, foram contratados 750 projetos, somando R$ 4,87 bilhões — crescimento de 74% em relação a 2023 — dos quais aproximadamente 3/4 destinaram-se às ICTs, com destaque para os programas de apoio à infraestrutura de pesquisa. As liberações totalizaram R$ 3,2 bilhões, aumento de 57,7% sobre o ano anterior, com predomínio das operações voltadas às ICTs (72% dos valores) e avanço expressivo nas subvenções indiretas, realizadas por meio dos programas Centelha, Tecnova e Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas Integração.

Esses resultados reforçam o papel do financiamento não reembolsável como instrumento estruturante da política pública de ciência e tecnologia, essencial para sustentar a capacidade científica do país, incentivar a inovação regional e fortalecer o SNCTI. Essa distinção orienta o enquadramento dos projetos pelos NITs e a estratégia de divulgação por público e maturidade tecnológica.

Tabela 5 – Contratações e liberações de recursos em 2024: financiamento não

reembolsável a ICTs e empresas (2023–2024)

Contratações de recursos – Financiamento não reembolsável a ICTs e Empresas. Período 2024-2023 – Em R$ milhões

Financiamento não reembolsável	2024		2023		Δ (R$)	Δ (R$)
	Quantidade de Projetos	R$ milhões	Quantidade de Projetos	R$ milhões		
Contratações realizadas	**750**	**4.874**	**1.072**	**2.072**	**2.075**	**74,1%**
Financiamento não reembolsável às ICTs	**315**	**3.601**	**370**	**1.288**	**2.313**	**179,6%**
Subvenção econômica	**434**	**1.270**	**688**	**1.476**	**(206)**	**(14,0%)**
Subvenção econômica - Operação direta	142	1.221	189	1.457	(236)	(16,2%)
Subvenção econômica - Operação indireta (*) Beneficiários finais (Programas Centelha, Tencona e PAPPE Integração)	292	49	499	19	30	157,9%
Financiamento não reembolsável às empresas (Finep 2030 Empresarial)	**1**	**3**	**14**	**35**	**(32)**	**(91,4%)**

* Informações apuradas, em janeiro de 2025, junto às Instituições parceiras da Finep, responsáveis pela operacionalização descentralizada da subvenção econômica, estando sujeitas a alterações, por conterem em alguns casos fechamentos parciais.

Liberações de recursos – Financiamento não reembolsável a ICT e Empresas. Período 2024-2023 – Em R$ milhões

Financiamento não reembolsável	2024		2023		Δ (R$)	Δ (R$)
	Quantidade de Projetos	R$ milhões	Quantidade de Projetos	R$ milhões		
Liberações realizadas	**1.374**	**3.207**	**1.747**	**2.034**	**1.173**	**57,7%**
Financiamento não reembolsável às ICTs	**476**	**2.302**	**622**	**1.513**	**789**	**52,1%**
Subvenção econômica	**875**	**892**	**1.086**	**491**	**401**	**81,7%**
Subvenção econômica - Operação direta	318	851	270	463	388	(16,2%)
Subvenção econômica - Operação indireta (*) Beneficiários finais (Programas Centelha, Tencona e PAPPE Integração)	557	41	816	28	13	46,4%
Financiamento não reembolsável às empresas (Finep 2030 Empresarial)	**23**	**13**	**39**	**30**	**(17)**	**(56,7%)**

* Informações apuradas, em janeiro de 2025, junto às Instituições parceiras da Finep, responsáveis pela operacionalização descentralizada da subvenção econômica, estando sujeitas a alterações, por conterem em alguns casos fechamentos parciais.

Fonte: FINEP (2024, p. 36).

A FINEP também desenvolve instrumentos voltados ao investimento em empresas inovadoras, combinando aportes diretos e indiretos de capital. O Programa Finep *Startup* apoia micro e pequenas empresas com alto potencial de crescimento, por meio de aportes de recursos que fortalecem suas fases iniciais de operação e ampliam a capacidade de inserção no mercado. Já os Fundos de Investimento em Participações (FIPs) permitem a aplicação de recursos públicos em empresas tecnológicas emergentes, por meio de cotas de fundos geridos por agentes especializados. A Tabela 6 apresenta as contratações e liberações de recursos realizadas nessas modalidades entre 2023 e 2024, mostrando o papel estratégico da FINEP na articulação do capital público de risco como instrumento de política de

inovação. Embora o número de contratos diretos do Finep *Startup* tenha se mantido modesto, os investimentos via FIPs cresceram de forma expressiva, refletindo a consolidação dessa frente de atuação como mecanismo de alavancagem de empresas de base tecnológica (FINEP, 2024).

Tabela 6 – Contratações e liberações de recursos para investimentos em empresas: Programa Finep *Startup* e investimentos via FIPs, 2023–2024

Contratações de recursos – Programa Finep Startup Período 2024-2023

Investimento	2024		2023		Δ (R$)	Δ (R$)
	Quantidade de Projetos	R$ milhões	Quantidade de Projetos	R$ milhões		
Compromissos assumidos	**0**	**0**	**1**	**2**	**(-2)**	**(100%)**
Investimento direto (Programa Finep Startup)	0	0	1	2	(-2)	(100%)

Fonte: AIMC/DRCT – Finep

Liberações de recursos para Investimentos em Empresas – Programa Finep Startup e Investimento via FIPs Exclusivos e Não Exclusivos Período 2024-2023

Investimento	2024		2023		Δ (R$)	Δ (R$)
	Quantidade de Projetos	R$ milhões	Quantidade de Projetos	R$ milhões		
Integralizações / Aporte de recursos total	**6**	**23,3**	**10**	**5,4**	**17,9**	**331,5%**
Investimento direto (Programa Finep Startup)	2	1,3	4	2	(0,7)	(35,0%)
Investimento via FIPs (subtotal)	**4**	**22**	**6**	**3,4**	**18,6**	**547,1%**
FIPs Proprietários	2	21	0	0	18,6	-
FIPs Não exclusivos	2	1	6	3,4	3,4	(70,6%)

Fonte: AIMC/DRCT – Finep

Fonte: FINEP (2024, p. 33).

O desempenho operacional de 2024 marcou um ponto de inflexão na trajetória da FINEP. Além da execução integral dos recursos do FNDCT, a instituição ampliou de forma expressiva sua presença regional: agentes financeiros de 25 unidades da federação contrataram aproximadamente R$ 4,4 bilhões em financiamentos, dos quais mais de 80% destinaram-se a micro, pequenas e médias empresas (Brasil, 2024b). Esses resultados demonstram a consolidação da FINEP como articuladora das políticas nacionais de inovação, especialmente no contexto da NIB e dos programas voltados à transição energética e digital (FINEP, 2024).

A Tabela 7 apresenta a composição das fontes de recursos operadas pela FINEP em 2024, conforme o Relatório Anual Integrado. Nele, observam-se os

principais eixos do modelo de negócios vinculados às respectivas fontes de financiamento. Essa distribuição ilustra o caráter multiorigem do orçamento da agência, que combina recursos públicos e receitas próprias para atender diferentes perfis de projetos e estágios de maturidade tecnológica.

Tabela 7 – Eixos, instrumentos e fontes de recursos operados pela FINEP em 2024

Eixo do Modelo de Negócios	Instrumento	Fonte de recursos	Orçamento Utilizado
Ciência e Tecnologia	Financiamento não reembolsável a ICTs	FNDCT (com FNS e MAPA)	3.762.499.882,90
		Funttel*	13.038.161,70
		ANP	28.913.405,82
		Rota 2030 / Programa Mover	42.650.100,62
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	Subvenção econômica direta	FNDCT	897.181.014,42
	Financiamento reembolsável – crédito direto	FNDCT	5.253.086.564,38
		Funttel	252.828.181,89
		Recursos próprios	2.325.778.070,89
	Financiamento reembolsável – crédito descentralizado	FNDCT	2.090.077.829,33
		Funttel	48.250.098,90
		Recursos próprios	727.643.070,19
	Financiamento não reembolsável a empresas	Rota 2030 / Programa Mover	13.266.131,64
Empreendedorismo inovador	Subvenção econômica descentralizada	FNDCT	13.306.030,58
	Aquisição de Instrumentos Conversíveis em Participação no Capital Social	Recursos próprios	1.600.000,00
	Capacitação e premiação	Recursos próprios	1.748.000,00
	Investimento em FIPs exclusivos	Recursos próprios	30.893.238,00
		Funttel	-
	Investimento em FIPs não exclusivos	FNDCT	10.469.988,13
		Recursos próprios	-

* Valor efetivamente liberado do Funttel Não Reembolsável em 2024. O orçamento do Funttel Não Reembolsável em 2024 foi de **R$ 19.207.566,27**, dos quais **R$ 7.517.043,30** foram inscritos em Restos a Pagar.

Nota: Não inclui os recursos descentralizados às Organizações Sociais (OSs) do MCTI. O orçamento utilizado pelas OSs foi de **R$ 1.261.870.385,00**.

Fonte: FINEP (2024, p. 16)

A diversidade das fontes de financiamento e dos instrumentos de apoio reforça o papel estratégico da FINEP no fortalecimento do SNCTI. Ao articular crédito, subvenção e investimento, a instituição sustenta um modelo integrado de fomento capaz de atender tanto às demandas empresariais quanto às necessidades

estruturantes das ICTs. Essa atuação contribui para ampliar a competitividade tecnológica do país e consolidar a FINEP como um dos eixos centrais de sustentação das políticas públicas de inovação no Brasil, particularmente no apoio aos NITs e às instituições públicas de pesquisa.

2.4.1.3 CNPQ

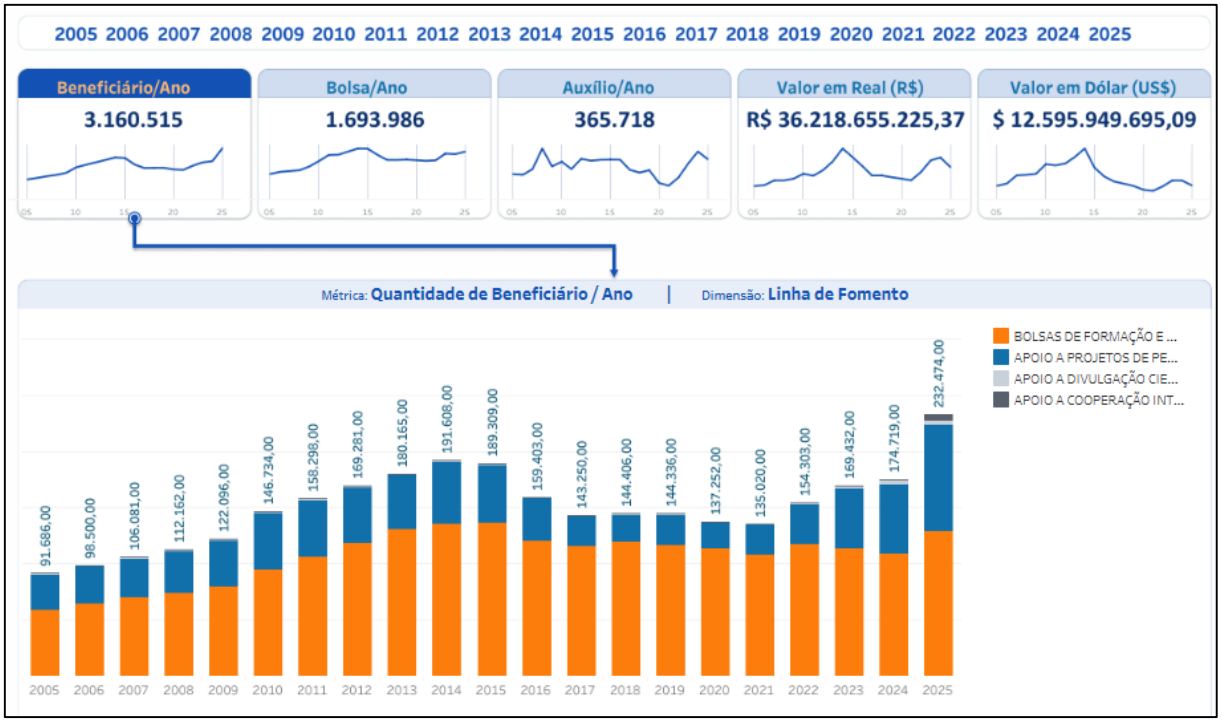
Criado em 1951, o CNPq constitui um dos pilares estruturantes do SNCTI. Vinculado ao MCTI, tem como finalidade fomentar a pesquisa científica, tecnológica e de inovação e promover a formação de recursos humanos qualificados para a pesquisa, em todas as áreas do conhecimento. Segundo sua definição institucional, o CNPq desempenha papel central na formulação e condução das políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação, sendo essencial para o desenvolvimento nacional e para o reconhecimento das instituições e dos pesquisadores brasileiros pela comunidade científica internacional (Brasil, 2025a).

Entre suas competências, destacam-se a promoção e o fomento da pesquisa científica e tecnológica, a capacitação de recursos humanos, o apoio à inovação e a difusão de informações estratégicas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico. Conforme o órgão, também lhe cabe propor e aplicar normas e instrumentos de incentivo às atividades de pesquisa e desenvolvimento, de difusão e absorção de conhecimentos científicos e tecnológicos, além de promover acordos, convênios e projetos de intercâmbio e TT entre entidades públicas e privadas, nacionais e internacionais (Brasil, 2016).

A relevância do CNPq pode ser observada pelo alcance de suas ações ao longo do tempo. O Gráfico 12 apresenta a evolução do número de beneficiários, bolsas e auxílios concedidos entre 2005 e 2025, período em que a instituição alcançou mais de 3,1 milhões de pessoas apoiadas e R$ 36,2 bilhões em recursos investidos. A partir de 2016, observa-se uma redução no volume de contratações e de pagamentos, cenário que se prolonga nos anos seguintes e coincide com o período da pandemia de COVID-19, marcado por restrições orçamentárias e operacionais no sistema de fomento à pesquisa. A partir de 2022, nota-se uma recuperação gradual, indicando a retomada do ritmo de concessões e o fortalecimento das ações de fomento do Conselho. Segundo o Relatório de Gestão 2024 do CNPq (Brasil, 2025c), esse movimento está associado à ampliação dos

créditos orçamentários do MCTI e à execução integral dos recursos do FNDCT, o que contribuiu para a recomposição das linhas de fomento e para o fortalecimento do papel estruturante do CNPq no apoio à ciência, à tecnologia e à inovação no país. O crescimento observado a partir de 2022 reflete o início da recomposição orçamentária do CNPq, consolidada nos anos seguintes.

Gráfico 12 – Evolução dos beneficiários, bolsas e auxílios concedidos pelo CNPq (2005–2025)

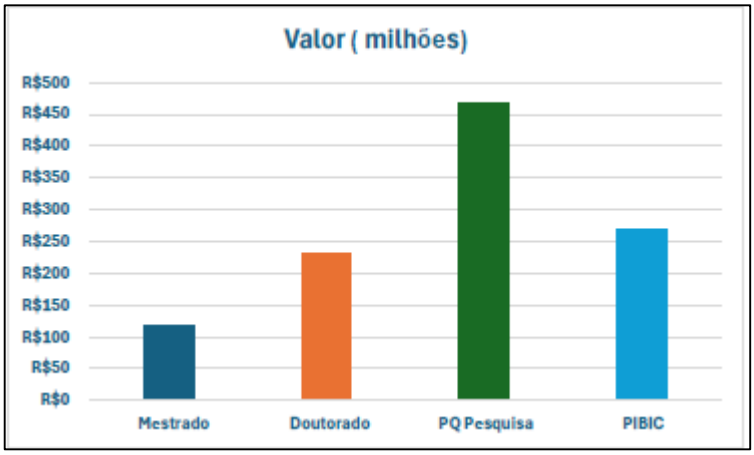


Fonte: Brasil, 2025b.

Em 2024, o CNPq executou R$ 3,14 bilhões em recursos orçamentários, valor destinado ao fomento à pesquisa, à formação de pessoal e à inovação. De acordo com o Relatório de Gestão 2024, “a execução orçamentária das despesas discricionárias empenhadas pelo CNPq alcançou 99,9% do total disponibilizado na LOA 2024” (Brasil, 2025c, p. 10), demonstrando alta eficiência na aplicação dos recursos públicos. Desse total, cerca de 83% foram aplicados em bolsas, com destaque para as modalidades de doutorado (R$ 230 milhões), mestrado (R$ 117 milhões), produtividade em pesquisa (R$ 466 milhões) e iniciação científica (R$ 269 milhões) (Brasil, 2025b). O Gráfico 13 apresenta a distribuição dos valores aplicados nessas modalidades, mostrando a predominância das bolsas de produtividade em pesquisa, seguidas pelas de iniciação científica e pós-graduação.

Esses resultados reforçam o papel estratégico do CNPq na formação de recursos humanos e na sustentação da base científica nacional.

Gráfico 13 – Principais modalidades de bolsas atendidas pelo CNPq (2024)



Fonte: Brasil, (2025c, p. 10).

Em 2024, o CNPq recebeu repasses orçamentários expressivos de outros órgãos federais, com destaque para o FNDCT/FINEP e o Fundo Nacional de Saúde, que destinaram R$ 756 milhões e R$ 465,9 milhões, respectivamente, ambos integralmente empenhados. Segundo o Relatório de Gestão 2024, “dos valores do FNDCT/FINEP, R$ 237,84 milhões foram destinados a bolsas e R$ 518,16 milhões para auxílio à pesquisa” (Brasil, 2025c, p. 11). Considerando todas as fontes de recursos, o documento mostra que o CNPq praticamente dobrou seus investimentos em relação ao período pré-pandemia, ampliando também a distribuição regional dos recursos.

Conforme demonstrado na Tabela 8, houve um crescimento expressivo nas regiões Norte e Nordeste, com aumentos de 223% e 129%, respectivamente, o que reflete o esforço institucional para descentralizar os investimentos e reduzir as assimetrias regionais. Essa diretriz é reforçada pela ministra Luciana Santos, ao afirmar que as novas chamadas “vão melhorar a infraestrutura de pesquisa do país para a redução de assimetrias regionais” (Brasil, 2025c, p. 13).

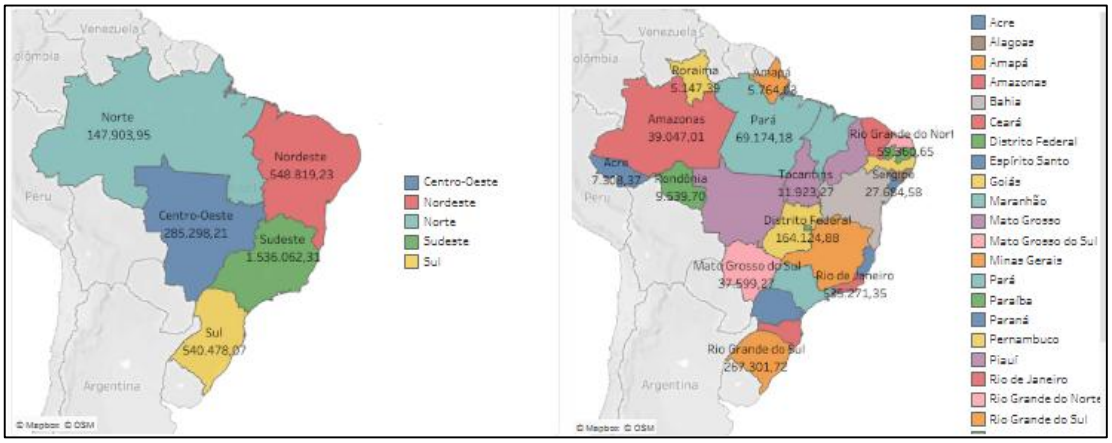
Tabela 8 – Distribuição de recursos pagos por região (2019–2024)

Região	2019	% região	2024	% região	Crescimento
Centro-Oeste	R$ 102.752.807,38	7,42%	R$ 215.315.708,63	8,23%	109,55%
Nordeste	R$ 196.306.024,21	14,18%	R$ 451.163.238,42	17,24%	129,83%
Norte	R$ 53.705.836,78	3,88%	R$ 173.621.088,28	6,64%	223,28%
Sudeste	R$ 733.389.080,56	52,98%	R$ 1.250.315.851,46	47,79%	70,48%
Sul	R$ 232.068.186,86	16,77%	R$ 457.557.018,51	17,49%	97,16%
Exterior	R$ 65.943.617,83	4,76%	R$ 68.277.534,77	2,61%	3,54%
TOTAL	**R$ 1.384.165.553,62**	**100,00%**	**R$ 2.616.250.440,07**	**100,00%**	**89,01%**

Fonte: Brasil, (2025c, p. 12).

A representação regional dos investimentos é complementada pela Figura 15, que ilustra a distribuição dos recursos do CNPq em 2025 por região e unidade federativa. O mapa reforça a amplitude territorial da atuação da agência e a presença de investimentos em todas as regiões do país, com destaque para os estados do Sudeste e do Sul, tradicionalmente mais consolidados em infraestrutura científica, e para o avanço das aplicações nas regiões Norte e Nordeste, sinalizando o esforço institucional de redução das assimetrias regionais e fortalecimento de polos emergentes de pesquisa. Cabe destacar que os dados correspondem a resultados atualizados até setembro de 2025, ainda sujeitos a atualização.

Figura 15 – Distribuição regional e por unidade federativa dos recursos do CNPq (2025)



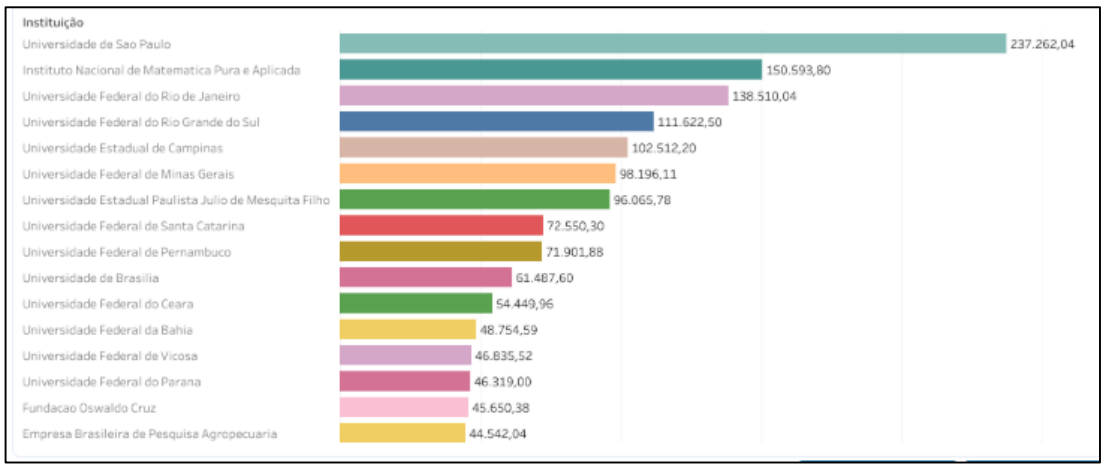
Fonte: Brasil (2025b)

No campo da formação de recursos humanos, o CNPq contabiliza mais de 1,6 milhão de bolsas concedidas nos últimos anos, abrangendo desde a iniciação científica até o pós-doutorado. Essa amplitude demonstra a centralidade da

instituição na consolidação de carreiras científicas e na sustentabilidade da produção de conhecimento no país. Em 2024, a reformulação das Bolsas de Produtividade em Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico passou a incorporar critérios qualitativos e indicadores de diversidade, priorizando maior equilíbrio de gênero, representatividade regional e inclusão étnico-racial (Brasil, 2025c).

Além do investimento em bolsas individuais, o CNPq mantém programas estruturantes voltados à articulação de redes e ao fortalecimento da infraestrutura científica nacional. Entre os de maior impacto recente, destacam-se o *National Institute of Science, Technology and Innovation* (Programa Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia) e o Programa Conhecimento Brasil, ambos financiados pelo FNDCT. Essas iniciativas fortalecem redes temáticas de pesquisa, promovem a internacionalização da ciência e estimulam a integração entre universidades e centros tecnológicos. Nesse contexto, o Gráfico 14 demonstra que os maiores volumes de fomento são concentrados em determinadas instituições públicas de referência, confirmando o protagonismo das universidades federais e estaduais na execução das políticas de CT&I.

Gráfico 14 – Principais instituições beneficiárias de fomento do CNPq (2025)



Fonte: Brasil (2025b).

Na dimensão da inovação, destaca-se a reedição do Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas – Pesquisador na Empresa, modalidade voltada à contratação de mestres e doutores para atuarem em projetos de inovação dentro de empresas. Relançado em 2024 com investimento de R$ 68 milhões, voltado à inserção de mestres e doutores no setor produtivo. A iniciativa recebeu 1.002

propostas, número recorde que indica o interesse crescente das empresas em incorporar profissionais altamente qualificados e fortalecer sua capacidade de inovação (Brasil, 2025c).

No campo da governança, o CNPq vem incorporando princípios de diversidade e equidade às suas práticas institucionais. Em 2024, pela primeira vez, as mulheres representaram a maioria (51,9%) dos membros dos Comitês Assessores, resultado de uma política voltada à pluralidade e à inclusão. Essa transformação reforça o compromisso do Conselho com uma ciência mais diversa, representativa e alinhada às agendas contemporâneas de sustentabilidade social (Brasil, 2025c).

Em síntese, o CNPq reafirma seu papel como agente estruturante do fomento público à CT&I, articulando políticas que integram a formação de pesquisadores, o financiamento de projetos estratégicos e a redução das desigualdades regionais. Sua atuação contínua demonstra que o financiamento público à ciência ultrapassa a dimensão técnica, configurando-se como investimento estratégico na soberania, na equidade e na sustentabilidade do país.

2.4.1.4 CAPES

Criada em 1951 e vinculada ao MEC, a CAPES constitui um dos pilares do SNCTI, com papel estratégico na formação e qualificação de recursos humanos para todos os níveis da educação e na consolidação da pós-graduação brasileira. Sua atuação está fortemente associada à gestão do Sistema Nacional de Pós-Graduação e ao fomento de programas e bolsas que garantem a expansão e a qualidade do ensino e da pesquisa científica no país (Brasil, 2025d).

De acordo com sua missão institucional, a CAPES busca “induzir e fomentar a formação de pessoal qualificado, apoiar a expansão e a consolidação da pós-graduação e promover a cooperação científica internacional” (Brasil, 2025d, p. 12). Ao longo de sua trajetória, vem articulando ações com o CNPq, a FINEP e o MCTI, de modo a integrar o financiamento à pesquisa com a qualificação de pesquisadores e docentes, em uma lógica de complementaridade entre fomento e formação. Essa articulação permitiu, nas últimas décadas, a consolidação de uma estrutura sistêmica de apoio à pós-graduação, na qual a CAPES atua como principal agente de planejamento, execução e avaliação de políticas nacionais para o desenvolvimento científico e tecnológico.

A atuação da CAPES vai além da concessão de bolsas e do financiamento à pesquisa. A instituição se consolidou como órgão de coordenação, avaliação e indução de políticas públicas voltadas à formação de docentes e à melhoria da qualidade da educação superior. Conforme definição institucional (Brasil, 2025d, s.p.),

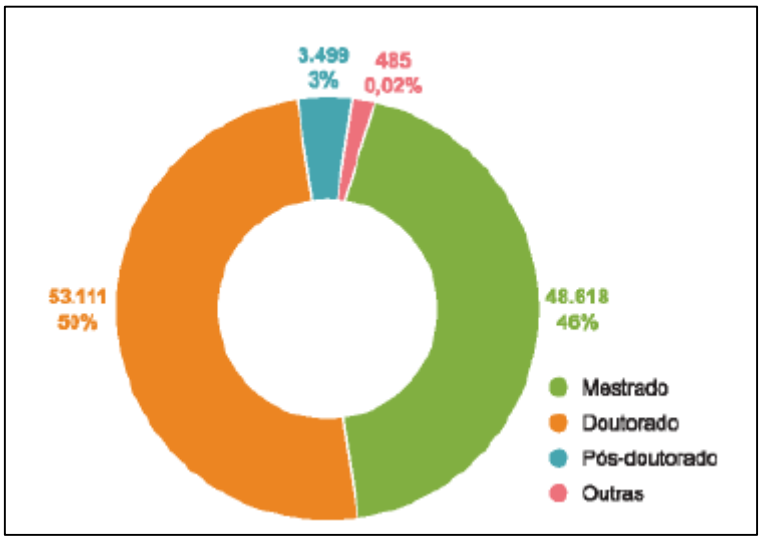
> a CAPES opera com o envolvimento de professores e pesquisadores, atua em várias frentes, diversificando apoios e programas, em sintonia com o desenvolvimento da pós-graduação brasileira e com as novas demandas que esse desenvolvimento requer.

Essa multiplicidade de funções reforça o caráter articulador da autarquia no Sistema Nacional de Pós-Graduação, ao integrar dimensões de avaliação, fomento e formação. A CAPES atua como elo entre o Estado, as universidades e os programas de pós-graduação, contribuindo para a consolidação de padrões de qualidade e para a valorização das carreiras acadêmicas e científicas no país. Em 2024, a CAPES executou R$ 5,8 bilhões em despesas discricionárias, com índice de execução orçamentária de 99,7% dos recursos previstos na LOA (Brasil, 2025d, p. 20). Desse montante, R$ 4,7 bilhões foram destinados ao fomento à formação de recursos humanos por meio de bolsas no país e no exterior, em diferentes modalidades. A instituição manteve cerca de 190 mil bolsistas ativos, distribuídos entre programas de pós-graduação, iniciação à docência, formação de professores e mobilidade internacional.

Em 2024, a CAPES deu continuidade às ações de fomento aos programas de pós-graduação stricto sensu, atendendo mais de 3,7 mil Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* e totalizando um investimento de aproximadamente R$ 3,5 bilhões (Brasil, 2025d, p. 27). Conforme mostra o Gráfico 15, a maior parte das bolsas concedidas concentrou-se nas modalidades de mestrado e doutorado, que juntas representaram a quase totalidade das concessões realizadas no país. Essa predominância reflete a prioridade da CAPES na consolidação da pós-graduação *stricto sensu* e na formação de novos pesquisadores, reforçando a centralidade das universidades públicas na política nacional de formação de recursos humanos.

Gráfico 15 – Distribuição das bolsas concedidas pela CAPES, por

modalidade (2024)



Fonte: Brasil (2025d, p. 27)

Os principais programas de bolsas — como o Programa de Demanda Social (DS), o Programa de Excelência Acadêmica (PROEX), o Programa de Apoio à Pós-Graduação, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência e o Programa de Residência Pedagógica — receberam investimentos expressivos, reafirmando a centralidade da CAPES na sustentação da pós-graduação pública e na formação docente. O relatório aponta que o DS concedeu 52 mil bolsas e o PROEX, 30,6 mil bolsas, somando investimentos superiores a R$ 2,4 bilhões (Brasil, 2025d, p. 28-29). Além disso, “os programas de formação de professores da educação básica ampliaram significativamente sua abrangência e seu impacto regional” (Brasil, 2025d, p. 34), demonstrando o compromisso da instituição com a interiorização e a equidade educacional.

A política de internacionalização manteve-se como um dos eixos estratégicos da CAPES. As ações desenvolvidas em 2024 buscaram fortalecer parcerias internacionais e consolidar o protagonismo do Brasil em redes de pesquisa globais. O relatório destaca quatro eixos prioritários: o fortalecimento de parcerias tradicionais com a Europa e os EUA, a expansão da cooperação Sul-Sul, a promoção da internacionalização “em casa” e a integração de iniciativas internacionais existentes (Brasil, 2025d, p. 38). No conjunto, foram empenhados R$ 467,2 milhões em ações de internacionalização, com 8.856 bolsistas brasileiros no exterior, 1.173 bolsistas estrangeiros no Brasil, 61 países parceiros e 35 programas ativos. Além das bolsas, “a CAPES também investe em projetos de pesquisa colaborativa entre

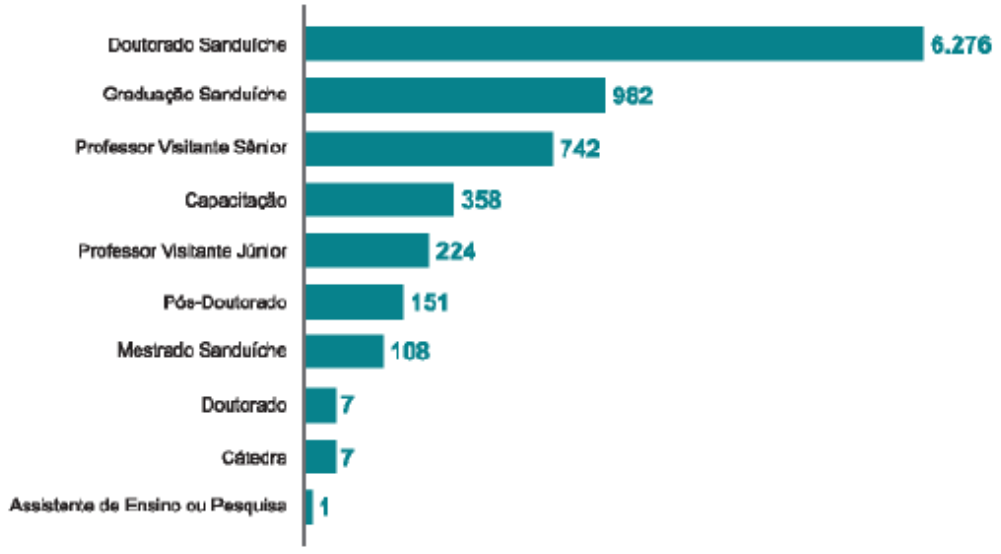
pesquisadores brasileiros e estrangeiros, oferecendo apoio financeiro por meio de bolsas, missões de trabalho e estudo, e o Auxílio à Pesquisa" (Brasil, 2025d, p. 39), o que reforça o compromisso da instituição com a cooperação científica e a integração internacional da pós-graduação.

O Gráfico 16 apresenta a distribuição dos bolsistas brasileiros no exterior, por modalidade o que permite observar o esforço de internacionalização promovido pela CAPES em 2024. As bolsas concentram-se principalmente nas categorias de pós-doutorado, doutorado e professor visitante, associadas à excelência científica e ao fortalecimento da cooperação internacional.

Gráfico 16 – Bolsistas brasileiros no exterior, por modalidade (2024)

Bolsas Ativas	8.856 Bolsistas no exterior 1.173 Bolsistas no Brasil
Acordos Ativos	47
Países Parceiros	61
Programas em execução	35
Investimento em ações de internacionalização	R$ 467,2 milhões

TABELA 10 - AÇÕES DE INTERNACIONALIZAÇÃO EM 2024

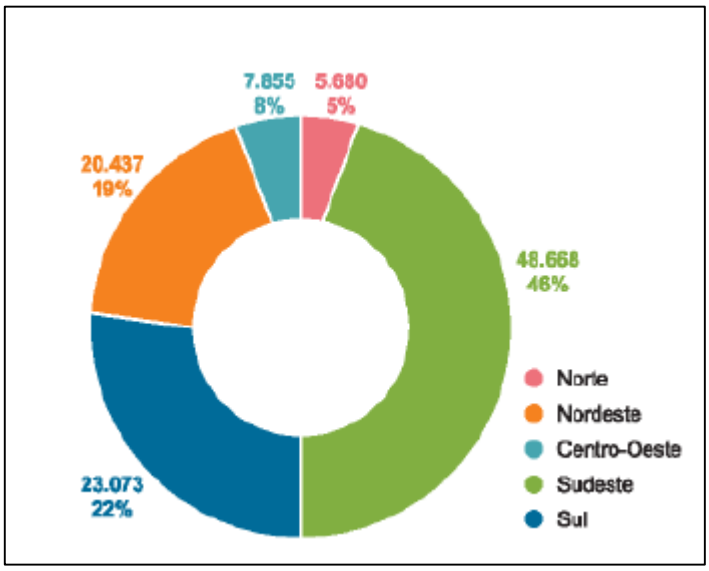


Fonte: Brasil (2025d, p. 27)

No campo da distribuição territorial, observa-se um avanço na desconcentração geográfica do fomento. O modelo de distribuição de bolsas da CAPES passou, em 2024, a priorizar cursos localizados em municípios com menores

índices de IDHM, buscando favorecer a interiorização da pós-graduação e reduzir as assimetrias regionais (Brasil, 2025d, p. 29). Com esse novo critério, a concessão institucional passou de 93,2 mil bolsas em 2023 para 95,3 mil em 2024, indicando o esforço da CAPES para equilibrar o desenvolvimento acadêmico entre as diferentes regiões do país. O Gráfico 17 mostra que, embora as regiões Sudeste e Sul continuem concentrando a maior parte das bolsas concedidas, houve crescimento expressivo nas regiões Norte e Nordeste, resultado direto das políticas de descentralização e da busca por equidade territorial.

Gráfico 17 – Distribuição das bolsas concedidas pela CAPES, por região geográfica (2024)



Fonte: Brasil (2025d, p. 27)

Um dos aspectos mais relevantes observados em 2024 foi a ampliação da cobertura regional e institucional das ações da CAPES. Segundo o relatório, houve crescimento de 31% no número de bolsas concedidas nas regiões Norte e Nordeste, reforçando o compromisso institucional com a descentralização e a democratização do acesso à formação qualificada. A autarquia reconhece que “o equilíbrio regional na oferta de bolsas e programas é essencial para o fortalecimento do Sistema Nacional de Pós-Graduação” (Brasil, 2025d, p. 52). A expansão territorial do fomento pode ser observada também no número de projetos apoiados em execução, conforme mostra a Tabela 9. Esses dados demonstram o fortalecimento do papel da CAPES como agente estruturante da pós-graduação e indicam o impacto

crescente de suas políticas de fomento.

Tabela 9 – Projetos apoiados pela CAPES em execução, por região geográfica (2024)

Região	Projetos em execução
Norte	19
Nordeste	48
Centro-Oeste	20
Sudeste	61
Sul	43
TOTAL	191

Fonte: Brasil (2025d, p. 31).

A análise das ações recentes confirma que a CAPES desempenha função estruturante no ecossistema nacional de CT&I, especialmente na formação de capital humano qualificado e na sustentação da base científica do país. Sua atuação complementa as estratégias do CNPq e da FINEP, consolidando o tripé entre fomento, formação e inovação. Em um contexto de recomposição orçamentária e retomada de investimentos públicos, a CAPES reafirma seu papel como instrumento essencial de política científica e educacional, contribuindo para a inserção do Brasil na economia do conhecimento e para o fortalecimento da soberania tecnológica nacional.

2.4.1.5 BNDES

O BNDES é uma empresa pública federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços e constitui o principal instrumento do Governo Federal para o financiamento de longo prazo e o investimento nos diversos segmentos da economia brasileira. “Operamos desde 1952 e somos um dos maiores bancos de desenvolvimento do mundo” (BNDES, Relatório Anual, 2025, p. 15). A instituição atua na execução de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico, social e ambiental, disponibilizando produtos, programas e fundos conforme a natureza e a finalidade das operações.

O Sistema BNDES é composto pelo banco e por suas subsidiárias: a BNDES Participações S.A. (BNDESPAR), que atua no mercado de capitais, e a Agência Especial de Financiamento Industrial S.A. (FINAME), dedicada ao fomento da produção e comercialização de máquinas e equipamentos. Segundo a Carta anual

de Políticas Públicas e Governança Corporativa (BNDES, 2024a), a estrutura institucional do banco organiza-se em cinco Modelos de Negócios, conforme Figura 16 — (i) crédito, (ii) participações e títulos, (iii) serviços, (iv) garantias e (v) recursos não reembolsáveis — que permitem ao Sistema BNDES (formado também pela BNDESPAR e pela FINAME) operar de forma integrada.

Figura 16 – Modelos de Negócios

Fonte: BNDES (2024a, p. 17).

(i) O modelo de crédito constitui o eixo central das operações do BNDES e é o principal instrumento de apoio financeiro do banco a empresas e entes públicos. Trata-se de uma modalidade reembolsável, baseada na concessão de financiamentos voltados ao investimento produtivo, realizados de forma direta ou por meio de instituições financeiras parceiras. Nesse sentido, “os financiamentos podem ser concedidos a empresas de todos os portes, a entes nacionais e a pessoas físicas, a depender da finalidade, de forma direta ou por intermédio de instituições financeiras credenciadas” (BNDES, 2025, p. 18). As operações diretas envolvem análise e negociação conduzidas pelo próprio BNDES, enquanto nas operações indiretas a intermediação ocorre por agentes credenciados, que assumem o risco do crédito. Também existem as operações mistas, que combinam elementos das duas modalidades e permitem o compartilhamento de riscos. Esse modelo confere amplitude e flexibilidade ao fomento, permitindo que o banco atue desde grandes empreendimentos estruturantes até micro, pequenas e médias empresas.

(ii) O modelo de participações e títulos compreende as operações do BNDES voltadas ao mercado de capitais, realizadas por meio da subscrição de ações, debêntures conversíveis, fundos de investimento, bônus de subscrição e outros valores mobiliários previstos na legislação. Essas operações complementam as linhas de financiamento tradicionais, fortalecendo a estrutura de capital das empresas brasileiras e estimulando práticas de governança, responsabilidade social e sustentabilidade. “Atuamos de modo complementar ao mercado e a nossos produtos de financiamento, fortalecendo os planos de negócios e a estrutura de capital das empresas brasileiras” (BNDES, 2025, p. 18). Os investimentos podem ocorrer em empresas de capital aberto ou fechado, de forma transitória, minoritária e não executiva, sempre com horizonte de longo prazo e em condições de mercado. Nessa atuação, o BNDES se posiciona como investidor institucional, operando em igualdade de condições com outros participantes e sem concessão de subsídios. Também participa, por meio de fundos de investimento, da seleção de gestores voltados a setores prioritários, empresas inovadoras e cadeias produtivas estratégicas, contribuindo para o fortalecimento do empreendedorismo, da infraestrutura e da cultura de capital de risco no país, com especial atenção às micro, pequenas e médias empresas.

(iii) O modelo de serviços compreende a atuação do BNDES na estruturação de projetos e na coordenação de ofertas públicas de títulos e valores mobiliários, com o objetivo de impulsionar investimentos e ampliar a capacidade de infraestrutura do país. Nesse modelo, o banco atua em parceria com o Governo Federal e os entes subnacionais, elaborando projetos que articulam investimentos públicos e privados de acordo com as políticas de desenvolvimento nacional. Como destaca o Relatório Anual (BNDES, 2025, p. 19), “estruturamos projetos para o Governo Federal e os entes subnacionais em alinhamento com as políticas públicas de infraestrutura econômica, social e ambiental”. Essa atuação busca aprimorar os serviços públicos, gerar oportunidades de investimento e renda e otimizar a aplicação dos recursos governamentais. O banco oferece soluções que abrangem desde o planejamento e a modelagem das concessões até a formalização das parcerias público-privadas, estimulando eficiência por meio de indicadores de desempenho. Também coordena ofertas públicas de distribuição de títulos e valores mobiliários de renda fixa, apoiando empresas na captação de recursos para projetos alinhados às suas diretrizes estratégicas.

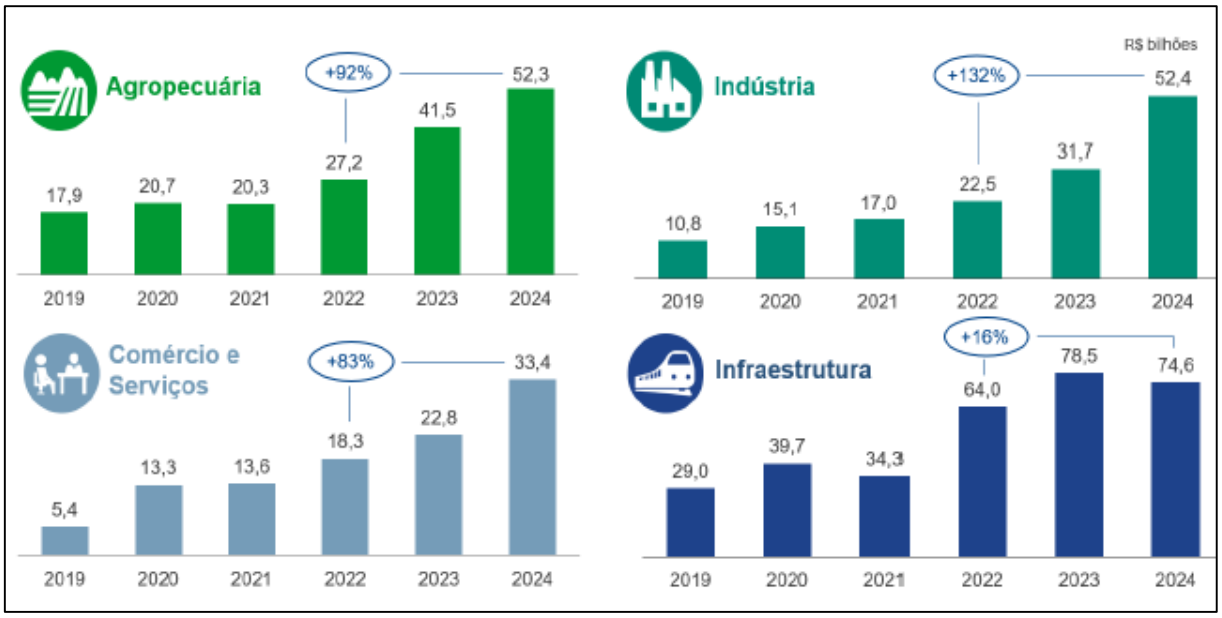
(iv) O modelo de garantias abrange o provimento de fianças e garantias diretas ou indiretas, voltadas a reduzir o risco das operações de crédito e ampliar o acesso ao financiamento. No âmbito indireto, o BNDES opera principalmente por meio do Fundo Garantidor para Investimentos (FGI) — que reúne as modalidades FGI Tradicional, FGI Programa Emergencial de Acesso a Crédito (PEAC) e FGI PEAC Crédito Solidário Rio Grande do Sul — e do Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade. Em 2024, o FGI contava com 43 cotistas, entre eles a União, o BNDES e diversos agentes financeiros. O banco também disponibiliza o produto direto BNDES Garantias, voltado a operações estruturadas e de maior volume. Essas modalidades ampliam as condições de acesso ao crédito, sobretudo para micro, pequenas e médias empresas, permitindo que as instituições financeiras ofereçam financiamentos em termos mais favoráveis, com prazos estendidos, menores exigências de entrada e taxas de juros reduzidas.

(v) O modelo de recursos não reembolsáveis contempla o apoio “a projetos sociais, culturais, ambientais, científicos e tecnológicos” (BNDES, 2025, p. 19). Esses recursos podem ter origem no próprio lucro do banco — como no BNDES Fundo Socioambiental — ou em doações externas, administrado pelo BNDES com contribuições internacionais. Os apoios são voltados a iniciativas que enfrentam desafios estruturais nos campos social e econômico e fortalecem políticas públicas de longo prazo. Além de incentivar projetos inclusivos, inovadores e sustentáveis, o banco busca atrair recursos privados, nacionais e internacionais, e promover sinergias entre diferentes instrumentos de fomento. Entre os principais fundos não reembolsáveis administrados pelo BNDES destacam-se o Fundo Amazônia, voltado à conservação e ao uso sustentável da Amazônia Legal; o Fundo Socioambiental, que financia investimentos de caráter social e ambiental; o Funtec, destinado ao apoio a projetos de pesquisa e inovação; o Fundo Cultural, voltado à preservação do patrimônio e à economia da cultura; e o Fundo de Universalização dos Serviços de Telecomunicações Não Reembolsável, que apoia ações de conectividade em escolas públicas.

Em 2024, o BNDES registrou o maior volume de crédito de sua história, resultado de um ciclo de expansão que consolidou sua posição como principal agente de fomento do país. As aprovações de crédito atingiram R$ 212,6 bilhões distribuídos entre as aprovações de Agropecuária, Indústria, Comércio e Serviços e Infraestrutura, conforme Gráfico 18. Segundo a Carta Anual de Políticas Públicas e

Governança Corporativa (BNDES, 2024a, p. 7), trata-se de um “aumento de 22% em relação a 2023 e 61% a 2022 [...]. Desde 2018, foi a primeira vez em que o valor das aprovações na indústria superou o da agropecuária”. Esse desempenho reafirma a capacidade do banco de atuar como estabilizador financeiro em períodos de retração do crédito privado, além de reforçar o papel estratégico de suas operações para o equilíbrio do crédito de longo prazo no país.

Gráfico 18 – Evolução das aprovações de crédito do BNDES por setor econômico (2019–2024)



Fonte: BNDES (2024a, p. 24).

A atuação do BNDES no campo das garantias também registrou desempenho expressivo em 2024, reforçando o papel do banco na ampliação do acesso ao crédito para micro, pequenas e médias empresas. As operações garantidas totalizaram R$ 62,3 bilhões, asseguradas por meio do FGI, que atende diferentes modalidades e programas de crédito. Desse montante, cerca de R$ 49,5 bilhões correspondem aos valores efetivamente garantidos, distribuídos em 145 mil operações, o que demonstra o alcance e a relevância desse instrumento para a redução de riscos e o estímulo à concessão de financiamentos. Como se observa na Tabela 10, as pequenas empresas concentram a maior parte dos valores contratados, refletindo a função do BNDES de sustentar o crédito produtivo em segmentos que enfrentam maior dificuldade de acesso ao sistema financeiro tradicional.

Tabela 10 – Desempenho do BNDES em garantias por porte da beneficiária (2024)

Porte da Beneficiária	Financiado (R$ mil)	Garantido (R$ mil)	Nº de Operações
Microempresa	1.897.517	1.503.067	29.405
Pequena Empresa	44.522.105	35.344.954	52.612
Média Empresa	15.881.443	12.659.795	63.105
Total Geral	**62.301.065**	**49.507.816**	**145.122**

Fonte: BNDES (2024a, p. 30).

O desempenho financeiro do BNDES em 2024 confirma a solidez do banco e sua capacidade de sustentar ciclos de crédito de longo prazo. O lucro líquido atingiu R$ 26,4 bilhões, representando crescimento de 20,5% em relação a 2023, “impactado pelo aumento do resultado de intermediação financeira e de participações societárias, em decorrência, neste último caso, de receitas com dividendos e juros sobre capital próprio” (BNDES, 2024a, p. 40). A instituição também manteve o menor índice de inadimplência (0,001%), “ficando abaixo da média do Sistema Financeiro Nacional, que registrou 2,93% na mesma data. Em 2024, o indicador apresentou redução, seguindo a tendência de melhora da qualidade da carteira” (BNDES, 2025. p. 93). O lucro recorrente, de R$ 13,2 bilhões, e a ampliação do ativo total para R$ 840,8 bilhões refletem o fortalecimento da carteira de crédito, que alcançou R$ 584,8 bilhões no final do exercício. A Tabela 11 sintetiza os principais resultados financeiros de 2024, demonstrando que o BNDES combinou rentabilidade, estabilidade patrimonial e qualidade da carteira de crédito, mantendo papel estratégico no financiamento do desenvolvimento nacional.

Tabela 11 – Síntese dos resultados financeiros do BNDES em 2024 (R$ milhões)

Indicadores	2024	2023	Δ
Lucro Líquido	26.388	21.903	20,48%
Lucro Líquido Recorrente	13.167	11.855	11,06%
Ativo Total	840.861	732.480	14,80%
Patrimônio Líquido	158.441	151.329	4,70%
Retorno sobre o Ativo (% a.a.) [1/]	3,49%	3,19%	0,30 p.p.
Retorno sobre PL (% a.a.) [1/]	19,50%	17,11%	2,39 p.p.
Margem Líquida de Juros – NIM (% a.a.) [2/]	3,68%	2,79%	0,89 p.p.
Spread Médio – NIS (% a.a.) [3/]	2,09%	1,47%	0,62 p.p.
Despesas Administrativas [4/]	3.171	2.858	10,95%
Índice de Eficiência (Despesas Administrativas[1] / Ativo Total Médio) (% a.a.)	0,40%	0,40%	0,00 p.p.
Alavancagem	5,3	4,8	-9,64%
Inadimplência (30 dias)	0,05%	0,01%	-0,04 p.p.
Inadimplência (90 dias)	0,001%	0,01%	-0,01 p.p.
Créditos Renegociados	4,98%	4,53%	0,45 p.p.
Índice de Basileia	28,24%	31,53%	-3,29 p.p.

Observações:

[1/] Exclui ajuste a valor justo de não coligadas.

[2/] *Net Interest Margin* (NIM). Receita líquida de juros (Produto da intermediação financeira) dividida pelo saldo médio dos ativos geradores de receita de juros.

[3/] *Net Interest Spread* (NIS). Diferença entre a taxa média dos ativos geradores de receita de juros e a taxa média dos passivos geradores de despesas financeiras.

[4/] Despesas administrativas – inclui despesas de pessoal e administrativas.

Fonte: BNDES (2024a, p. 41).

O conjunto de informações apresentado mostra que o BNDES reúne instrumentos diversificados de apoio ao desenvolvimento e à inovação, articulando financiamentos reembolsáveis, participações, garantias e aportes não reembolsáveis. Essa combinação permite ao banco atender tanto a grandes empreendimentos estruturantes quanto a iniciativas de menor porte, ampliando o alcance territorial e setorial de suas ações. Além de fomentar o crédito produtivo, o BNDES apoia projetos de caráter social, ambiental e tecnológico, reforçando sua integração às políticas públicas de ciência, tecnologia e inovação.

Com isso, conclui-se a apresentação das principais fontes públicas nacionais de recursos para inovação, representadas por instituições que desempenham papel central na execução das políticas federais de fomento — entre elas, FINEP, CNPq, CAPES e o próprio BNDES. Essa não é, contudo, uma relação exaustiva: outras entidades e programas federais também contribuem para o fortalecimento do ecossistema de inovação brasileiro. A seção seguinte aborda as

fontes públicas estaduais, responsáveis por adaptar e complementar essa estrutura em escala regional, aproximando o fomento das demandas locais e das Instituições Científicas e Tecnológicas estaduais.

b) Fontes Públicas Estaduais

O fomento à ciência, tecnologia e inovação no Paraná estrutura-se sob a coordenação da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI), que articula instrumentos legais, orçamentários e institucionais voltados à consolidação de um sistema estadual de apoio à pesquisa e à inovação. Essa política dialoga com as diretrizes nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico, mas opera com mecanismos próprios de execução, voltados à interiorização das ações e ao fortalecimento dos ecossistemas regionais de inovação (Paraná, 2024a).

No conjunto das políticas subnacionais de fomento, os estados brasileiros contam com suas FAPs, reunidas no Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP), instância responsável por integrar e representar essas instituições perante os órgãos federais de ciência e tecnologia. No Paraná, essa função é desempenhada pela Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná, vinculada à SETI e financiada principalmente por recursos do Fundo Paraná[10], que constitui o principal mecanismo orçamentário de apoio à pesquisa, à inovação e à formação científica no Estado (Paraná, 2023a; CONFAP, 2024).

Embora existam FAPs em todos os estados, há grande heterogeneidade em termos de estrutura institucional, escala orçamentária e capacidade de fomento. A FAPESP, por exemplo, é reconhecida nacionalmente pelo volume e estabilidade de seus investimentos, viabilizados por uma base econômica e fiscal sem paralelo com a realidade de estados de menor arrecadação, como o Paraná (FAPESP, 2025). Assim, a Fundação Araucária representa um modelo de fomento compatível com o contexto paranaense — menos concentrado em volume absoluto de recursos, mas fortemente orientado à interiorização, articulação interinstitucional e

[10] O Fundo Paraná é um instrumento de financiamento público estadual voltado ao fomento da ciência, tecnologia e inovação no Paraná. Constituído com base no repasse de 2% da receita tributária líquida do Estado, tem como finalidade apoiar financeiramente projetos, programas e instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, especialmente nas universidades públicas estaduais (Paraná, 1998; Fundação Araucária, 2020).

fortalecimento de ecossistemas regionais de inovação.

A seguir, apresenta-se a principal fonte pública estadual de fomento à ciência, tecnologia e inovação no Paraná: a Fundação Araucária, juntamente com seu mecanismo de sustentação financeira, o Fundo Paraná.

2.4.1.6 Fundação Araucária e Fundo Paraná

A Fundação Araucária é o principal agente estadual de fomento à CT&I, vinculada à SETI e integrante do Sistema Estadual de CT&I. Instituída por autorização legislativa (Lei Estadual nº 12.020/1998) e atualmente disciplinada pela Lei Complementar Estadual nº 251/2023, a Fundação possui personalidade jurídica de direito privado, autonomia administrativa e financeira e patrimônio próprio, operando recursos públicos com as mesmas exigências de controle aplicáveis aos órgãos governamentais (Fundação Araucária, 2025b).

Criada com a missão de “buscar o desenvolvimento social, econômico e ambiental do Estado do Paraná, por meio de investimentos em ciência, tecnologia e inovação” (Fundação Araucária, 2020, s.p.), a Fundação se consolidou como o principal agente executor do Fundo Paraná, fonte estável de financiamento que assegura 2% da receita tributária estadual para atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação (Lei Estadual nº 21.354/2023). Deste total, 1% é aplicado nas universidades e ICTs públicas e o outro 1% é distribuído entre programas de fomento, sendo até 50% destinados à Fundação Araucária, até 25% à Secretaria de Inovação, Modernização e Transformação Digital (SEIMT) e até 25% ao Tecpar, IDR-Paraná, Ipardes ou outras ICTs públicas estaduais (Fundação Araucária, 2025b). Essa estrutura garante previsibilidade orçamentária e fortalece a autonomia técnica da Fundação, permitindo que seus editais e chamadas públicas atuem como política anticíclica de estímulo à pesquisa e à inovação.

As ações de fomento são operacionalizadas por meio de chamadas públicas e processos de inexigibilidade, com avaliação de mérito conduzida por pares e deliberação final pela Diretoria Executiva, assessoradas por comitês de área. Cada programa possui critérios específicos de elegibilidade e acompanhamento, o que reforça o princípio de julgamento técnico e transparência na gestão dos recursos (Fundação Araucária, 2020).

A atuação da Fundação organiza-se em três linhas de ação que

estruturam sua política de fomento: (i) Fomento à Produção Científica, Tecnológica e de Inovação; (ii) Verticalização do Ensino Superior e Formação de Pesquisadores; e (iii) Fomento à Disseminação Científica, Tecnológica e de Inovação (Fundação Araucária, 2025b).

A primeira linha concentra a maior parte dos recursos aplicados, aproximadamente 60% do total em 2024, correspondendo a mais de R$ 185 milhões. Conforme o relatório, “as ações desta linha estão voltadas ao apoio a projetos de pesquisa científica, tecnológica e de inovação, fortalecendo os grupos de pesquisa e ampliando a capacidade instalada das instituições de CT&I” (Fundação Araucária, 2025b, p. 43). Incluem-se nessa categoria o Programa Universal, os Núcleos de Apoio à Pesquisa e Inovação (NAPIs) — que reúnem redes cooperativas de pesquisa em áreas estratégicas como biotecnologia, água e solo, energias renováveis e transformação digital —, além de programas voltados à internacionalização, como Zicosur, Alemanha-Paraná e o Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico. Essas iniciativas fortalecem o ambiente científico-tecnológico estadual e impulsionam projetos com potencial de aplicação produtiva, conforme demonstram os resultados apresentados na Tabela 12, que sintetiza o desempenho da Linha 1 em 2024.

Tabela 12 – Panorama 2024: Linha 1 – Fomento à Produção de CT&I

LINHA 1	CLASSE	RECURSOS (MI R$)			SOLICITADO			CONCEDIDO		
		ARAUCÁRIA	PARC.	TOTAL	PROJ.	MI R$	BOLSAS	PROJ.	MI R$	BOLSAS
CP 01 Fundo Verde ****	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	2,000	1,200	3,200	84	9,630	235	-	0,000	-
CP 04 Pró-PET	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	2,914	2,914	5,828	20	5,828	260	20	5,828	260
CP 11 Pesquisa Alemanha-Paraná	ESTRUTURANTES	0,992	0,992	1,984	27	3,090	-	7	0,948	-
CP 13 Parceria Aqua-Foz	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,100	0,100	0,200	13	0,905	15	4	0,190	3
CP 15 Cientistas Ucranianos	ESTRUTURANTES	18,000		18,000	10	4,122	10	10	4,122	10
CP 16 Zicosur Outgoing	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	3,030		3,030	7	1,561	36	7	1,561	36
CP 17 Zicosur Incoming	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	3,942		3,942	6	1,969	34	6	1,969	34
CP 18 Zicosur Doutores	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,315		0,315	7	0,276	-	6	0,238	-
CP 20 Periódicos Científicos	ESTRUTURANTES	2,500		2,500	15	2,007	18	13	1,965	17
CP 21 Parceria Ceasa	ESTRUTURANTES	0,325	0,325	0,650	15	1,320	16	5	0,390	5
CP 23 Pesquisa Universal *	ESTRUTURANTES	10,000	20,000	30,000	-	-	-	-	-	-
CP 25 Jornada Industrial **	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	3,625	7,250	10,875	7	11,072	105	-	-	-
CP 27 Projetek ***	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,000	7,000	7,000	7	6,159	74	-	-	-
PI 02 UK - Research Mobility	ESTRUTURANTES	0,025		0,025	1	0,025	0	1	0,025	0
PI 03 NAPI Wood Tech	NAPI	4,319		4,319	1	4,319	88	1	4,319	88
PI 04 Mitacs (Internship & Award)	ESTRUTURANTES	0,516		0,516	36	0,502	36	36	0,502	36
PI 05 Talento Tech	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	17,847	43,928	61,775	1	61,775	1407	1	61,775	1407
PI 06 Labex Tecpar	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	2,025		2,025	1	2,025	14	1	2,025	14
PI 07 Inovações e Gestão Pública	ESTRUTURANTES	0,300		0,300	1	0,300	0	1	0,300	0
PI 08 Rua Sergipe, Londrina	ESTRUTURANTES	0,250	0,250	0,500	1	0,500	2	1	0,500	2
PI 09 Programa Wash	ESTRUTURANTES	0,200	0,200	0,400	1	0,400	29	1	0,400	29
PI 10 Genoma SUS	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	2,170		2,170	1	2,170	-	1	2,170	-
PI 11 INCT Recursos Biológicos (Errata de R$ 50 Ato DEFA 074/2024)	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	2,656		2,656	1	2,656	-	1	2,656	-
PI 13 NAPI Ressonância Magnética	NAPI	4,922		4,922	1	4,922	24	1	1,476	24
PI 14 NAPI Eletrônica Orgânica	NAPI	2,129		2,129	1	2,129	21	1	2,129	21
PI 15 INCT Repres. e Legitimidade	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	1,697		1,697	1	1,697	29	1	1,697	29
PI 16 NAPI Prosolo	NAPI	12,583	5,672	18,255	1	18,255	211	1	18,255	211
PI 18 RD: Políticas de CT&I	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,154		0,154	1	0,152	2	1	0,152	2
PI 21 NAPI Taxionline (Fase 2)	NAPI	7,721		7,721	1	7,721	105	1	7,721	105
PI 22 NAPI Cannabis e D. Crônicas	NAPI	3,841		3,841	1	3,841	47	1	3,841	47
PI 23 BS 2 LABX	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	7,793		7,793	1	7,793	13	1	7,793	13
PI 24 Programa MCI (Errata de valor Ato DEFA 134/2024)	ESTRUTURANTES	0,575		0,575	11	0,575	11	11	0,575	11
PI 25 Cooperação ERC	ESTRUTURANTES	0,100		0,100	2	0,099	-	2	0,099	-
PI 26 Mitacs (Award)	ESTRUTURANTES	0,060		0,060	1	0,036	3	1	0,036	3
PI 28 NAPI Alimentos Saudáveis	NAPI	12,500	12,500	25,000	1	25,000	390	1	25,000	390
PI 30 HubX IA	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	17,564		17,564	1	17,564	5	1	17,564	5
PI 34 Universo (NAPI Física, Fase 2)	NAPI	1,718		1,718	1	1,718	25	1	1,718	25
PI 36 NAPI Abelhas	NAPI	3,354		3,354	1	3,354	46	1	3,354	46
PI 37 Projeto Puranã - Genômica	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,356	0,831	1,187	1	1,187	10	1	1,187	10
PI 39 Atlas da Migração Internac.	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,576		0,576	1	0,576	12	1	0,576	12
PI 40 Ganhando o Mundo: Kyoto	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,260		0,260	6	0,304	6	6	0,304	6
Total da Linha 1		**155,954**	**103,162**	**259,116**	**297**	**219,532**	**3339**	**157**	**185,359**	**2901**

** Em submissão; ** Em avaliação; *** Em avaliação Técnico-Financeira.*

Fonte: Fundação Araucária (2025b, p. 21.

A segunda linha busca garantir a continuidade da trajetória científica e tecnológica no Estado. O relatório registra que “esta linha tem como finalidade apoiar a formação e a fixação de pesquisadores, mediante a concessão de bolsas de iniciação científica, tecnológica, extensão e pós-graduação” (Fundação Araucária, 2025b, p. 47). Em 2024, essa modalidade concentrou 24% dos investimentos, cerca de R$ 75 milhões, e mais de 4 mil bolsas ativas. Engloba programas como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação, o Programa Institucional de Bolsas de Extensão e o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação

à Inovação Social, além de parcerias institucionais, como o Araucária & Renault e o NAPI Segurança Pública. Essas ações contribuem para a consolidação da base científica estadual e ampliam o vínculo entre universidades e setores produtivos, conforme se observa na Tabela 13, que resume os principais resultados da Linha 2.

Tabela 13 – Panorama 2024: Linha 2 – Verticalização do Ensino Superior e Formação de Pesquisadores

LINHA 2	CLASSE	RECURSOS (MI R$)			SOLICITADO			CONCEDIDO		
		ARAUCÁRIA	PARCEIRO	TOTAL	PROJ.	MI R$	BOLSAS	PROJ.	MI R$	BOLSAS
CP 06 PIBIC & PIBIT (Suplem. de 400 mil)	ESTRUTURANTES	16,108	0,000	16,108	23	32,348	3851	23	16,086	1915
CP 07 PIBEX (Suplem. de 1,050 Mi)	ESTRUTURANTES	5,250	0,000	5,250	22	6,754	804	19	5,250	625
CP 08 PIBIS	ESTRUTURANTES	9,240	0,000	9,240	15	14,708	1751	15	9,240	1100
CP 12 Araucária & Renault	ESTRUTURANTES	0,547	0,932	1,480	5	0,959	23	3	0,474	12
CP 14 Mestrado e Doutorado	ESTRUTURANTES	10,139	20,000	30,139	15	28,690	425	14	28,652	424
CP 22 Mestr. Doutor. (Complem.)	ESTRUTURANTES	0,531	0,531	1,062	8	2,480	40	6	0,799	11
CP 24 Bolsa-Técnico ARI	ESPECIAIS/ INOVAÇÃO	2,875	5,750	8,625	9	8,625	62	9	8,625	62
PI 32 NAPI Segurança Pública	NAPI	3,586	0,000	3,586	1	3,586	35	1	3,586	35
PI 33 NAPI Aeronaves PP	NAPI	2,716	0,000	2,716	1	2,716	33	1	2,716	33
Total da Linha 2		50,992	27,213	78,205	99	100,866	7024	91	75,428	4217

Fonte: Fundação Araucária (2025b, p. 31.

A terceira linha tem como foco a disseminação do conhecimento científico e tecnológico, buscando aproximar a ciência da sociedade e ampliar a cultura de inovação no Estado. Segundo o relatório, “as ações desta linha abrangem o apoio a eventos, publicações e ações de popularização da ciência, visando aproximar a comunidade acadêmica e a população” (Fundação Araucária, 2025b, p. 50). Em 2024, foram investidos cerca de R$ 48 milhões, correspondentes a 16% dos recursos aplicados, em programas como o Paraná Faz Ciência, os Encontros Anuais de Iniciação Científica e Tecnológica e o NAPI Memória e Inovação. Essas ações ampliam a visibilidade da produção acadêmica e contribuem para a valorização social da pesquisa, como indicado na Tabela 14, que sintetiza o desempenho da Linha 3 em 2024.

Tabela 14 – Panorama 2024: Linha 3 – Fomento à Disseminação Científica,

Tecnológica e de Inovação

LINHA 3	CLASSE	RECURSOS (MI R$)			SOLICITADO			CONCEDIDO		
		ARAUCÁRIA	PARCEIRO	TOTAL	PROJ.	MI R$	BOLSAS	PROJ.	MI R$	BOLSAS
CP 02 EAIC & EAITI	ESTRUTURANTES	0,370	-	0,370	7	0,370	-	7	0,370	-
CP 03 EAEX	ESTRUTURANTES	0,350	-	0,350	7	0,339	-	7	0,339	-
CP 05 Eventos - ASI	ESTRUTURANTES	1,740	-	1,740	31	1,422	-	21	0,946	-
CP 09 Eventos - ICTS	ESTRUTURANTES	4,400	-	4,400	20	4,999	-	17	4,400	-
CP 10 SEURS	ESTRUTURANTES	0,316	-	0,316	10	0,273	-	10	0,273	-
CP 19 Prêmio Confap *	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PI 01 CECTI & CCTIRS	ESTRUTURANTES	1,216	-	1,216	1	1,216	26	1	1,216	26
PI 12 NAPI Memória e Inovação	NAPI	4,974	-	4,974	1	4,974	48	1	4,974	48
PI 17 NAPI PFC: PICCE e Museus**	NAPI	3,000	5,000	8,000	1	8,000	92	1	8,000	92
PI 19 Seminário Fortec Sul	ESTRUTURANTES	0,030	-	0,030	1	0,030	-	1	0,030	-
PI 20 Congress IFSCC	ESPECIAIS / INOVAÇÃO	0,529	-	0,529	1	0,529	7	1	0,529	7
PI 27 Paraná Faz Ciência (PFC)	ESTRUTURANTES	0,750	1,750	2,500	1	2,500	29	1	2,500	29
PI 29 NAPI PFC: Clubes da Ciência	NAPI	23,500	-	23,500	1	23,500	362	1	23,500	362
PI 31 Empreende Week	ESTRUTURANTES	0,200	-	0,200	1	0,200	-	1	0,200	-
PI 35 Programa Educatech	ESTRUTURANTES	0,050	0,050	0,100	1	0,100	-	1	0,100	-
PI 38 FIIL	ESTRUTURANTES	0,300	0,600	0,900	1	0,900	-	1	0,900	-
Total da Linha 3		**41,724**	**7,400**	**49,124**	**85**	**49,350**	**564**	**72**	**48,275**	**564**

** Ação de indicação de pesquisadores das ICT's do Paraná para concorrer aos prêmios da CP Confap, não envolvendo recursos próprios. ** Parceria CNPq, os 5 milhões não vieram para a Araucária.*

Fonte: Fundação Araucária (2025b, p. 34.

O desempenho consolidado das três linhas confirma o papel estratégico da Fundação Araucária na execução da política estadual de fomento à CT&I. Conforme a Figura 17, observa-se o panorama geral dos resultados alcançados em 2024, foram lançados 66 programas (26 chamadas públicas e 40 processos de inexigibilidade), totalizando R$ 309 milhões em investimentos e 7.682 bolsas distribuídas em todas as áreas do conhecimento (Fundação Araucária, 2025b). Esses resultados refletem a capacidade institucional da Fundação de articular universidades, empresas e órgãos públicos em torno de objetivos comuns de inovação e desenvolvimento sustentável.

Figura 17 – Dashboard 2024: resultados consolidados da

Fundação Araucária

Fonte: Fundação Araucária (2025b, p. 41)

A atuação da Fundação Araucária consolida um modelo estadual de fomento sustentado pela estabilidade do financiamento, pela coerência com as diretrizes nacionais de CT&I e pela articulação entre instituições de pesquisa, governo e setor produtivo. O desempenho recente mostra um sistema maduro, com capacidade para articular políticas de pesquisa, formação e inovação em torno de prioridades estratégicas regionais. A vinculação ao Fundo Paraná garante previsibilidade orçamentária e autonomia na aplicação dos recursos, criando condições para a continuidade das ações de longo prazo. Com essa estrutura, a Araucária se afirma como um agente de coordenação do ecossistema estadual de inovação, aproximando universidades, institutos de pesquisa, empresas e governo em torno de objetivos comuns de desenvolvimento científico e tecnológico.

2.4.1.7 Instrumentos de articulação e execução do fomento estadual

A política estadual de ciência, tecnologia e inovação no Paraná estrutura-se a partir de um conjunto de instrumentos institucionais e programáticos que asseguram a execução das ações de fomento e a articulação entre os diversos atores do ecossistema. Esses instrumentos complementam a atuação da Fundação Araucária e do Fundo Paraná, permitindo a operacionalização de programas estratégicos, a descentralização das iniciativas e o alinhamento das prioridades estaduais às diretrizes nacionais de CT&I. Em conjunto, formam a base operacional

do Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), sob a coordenação da SETI.

- SEPARTEC

Entre os principais instrumentos de articulação, destaca-se o Sistema Estadual de Parques Tecnológicos (SEPARTEC), instituído pelo Decreto nº 9.194/2018. O SEPARTEC tem por finalidade promover a cooperação entre universidades, institutos de pesquisa, empresas e governo, estimulando a TT, o empreendedorismo inovador e a formação de ambientes de inovação. Sua estrutura reúne parques tecnológicos, incubadoras, aceleradoras, espaços *maker*[11], centros de inovação, agências de inovação e NITs, configurando um espaço institucional para o desenvolvimento de projetos cooperativos e o compartilhamento de infraestrutura científica e tecnológica (Paraná, 2018, 2024b).

- Estação 43

No âmbito da operacionalização territorial dessas diretrizes estaduais, a Estação 43 configura-se como um exemplo de ambiente de inovação articulado à lógica do SEPARTEC. Em Londrina, a Estação 43 emergiu em 2017, a partir de parcerias entre universidades, poder público e entidades empresariais locais, com o propósito de articular esforços em torno da inovação e do desenvolvimento regional. O nome Estação 43 foi escolhido em referência às antigas estações ferroviária e rodoviária de Londrina — símbolos da chegada dos primeiros colonizadores — e ao código de Discagem Direta a Distância (DDD) da cidade, representando, assim, todo o território regional (Agência Sebrae/PR, 2023). A iniciativa foi posteriormente credenciada pelo SEPARTEC como ambiente promotor de inovação e, em 2023, formalizada como organização social, consolidando sua personalidade jurídica e ampliando sua autonomia administrativa e financeira.

Seu desenho institucional combina governança multissetorial — poder público municipal e estadual, ICTs, entidades empresariais e sociedade civil — com

[11] Espaços *maker* são espaços informais de produção criativa em arte, ciência e engenharia, nos quais pessoas de todas as idades combinam tecnologias digitais e físicas para explorar ideias, aprender habilidades técnicas e criar novos produtos (Sheridan et al., 2014).

eixos temáticos organizados em governanças setoriais (agronegócio, saúde, TIC, químico e materiais, eletrometalmecânico, audiovisual, turismo, construção civil, varejo, IES e cidades inteligentes), cada qual com plano de ação próprio (Agência Sebrae/PR, 2023). Esse arranjo fortalece coordenação, planejamento integrado e difusão de cultura empreendedora, por meio de programas de pré-aceleração, mentorias, capacitações e eventos — como o Festival Internacional de Inovação de Londrina, que ampliou a visibilidade do ecossistema e fomentou conexões entre *startups*, pesquisadores e empresas (Agência Sebrae/PR, 2024).

Ao articular universidades, governo, empresas e sociedade, a Estação 43 opera sob a lógica helicoidal e reforça o papel do ambiente urbano como plataforma de aprendizagem e experimentação, aproximando-se da perspectiva da Hélice Quíntupla. Nessa configuração, os NITs das ICTs de Londrina dispõem de um hub territorial1 para coproduzir projetos, buscar chamadas e viabilizar parcerias, encurtando a distância entre oportunidade, desenho de proposta e implementação (Agência Sebrae/PR, 2023; CODEL, 2023). Nesse contexto, consolida-se como espaço estratégico de conexão entre atores, iniciativas e oportunidades no ecossistema de inovação local.

- NAPIs

No que se refere à execução programática do fomento estadual, destacam-se os NAPIs, criados pela Fundação Araucária como instrumento de estímulo à pesquisa colaborativa em áreas estratégicas. Esses núcleos integram pesquisadores de diferentes instituições em projetos conjuntos, articulando redes temáticas voltadas ao desenvolvimento científico, tecnológico e social. De acordo com a Fundação Araucária (2025a), os NAPIs têm se mostrado eficazes na consolidação de competências regionais e na ampliação da interação entre universidades e empresas, configurando uma das principais ferramentas de execução da política estadual de fomento.

A articulação desses instrumentos demonstra que o modelo paranaense de apoio à inovação opera de forma integrada, combinando mecanismos financeiros — como o Fundo Paraná — e mecanismos institucionais — como o SEPARTEC, a Estação 43 e os NAPIs. Essa arquitetura institucional reforça o papel coordenador da Fundação Araucária e da SETI na governança do sistema, assegurando coerência entre as iniciativas de fomento, as estratégias de

desenvolvimento regional e as metas nacionais de CT&I. Em síntese, os instrumentos estaduais de fomento atuam de modo sinérgico para promover a inovação como vetor de desenvolvimento sustentável, fortalecendo a interação entre Estado, instituições científicas e setor produtivo no Paraná. Na sequência, são apresentadas as fontes privadas de recursos para inovação, com destaque para os mecanismos de investimento que complementam o fomento público no ecossistema brasileiro de CT&I.

2.4.2 Fontes Privadas de Recursos para Inovação

A ampliação dos investimentos privados em atividades de P,D&I tem ocupado papel estratégico na consolidação de ecossistemas inovadores no Brasil. Embora o financiamento à inovação no país ainda seja majoritariamente público, observa-se uma crescente mobilização do setor privado, tanto por meio de aportes diretos em *startups* e empresas emergentes quanto pela articulação com ICTs. Essa aproximação tem ocorrido em formatos diversos, como contratos de prestação de serviços tecnológicos, ambientes de incubação e estratégias de codesenvolvimento[12] tecnológico.

Apesar disso, conforme observa Mazzucato (2015, p. 140), “o setor privado, no entanto, evita os investimentos mais arriscados, especialmente nas fases iniciais do desenvolvimento de tecnologias”, o que reforça a importância de arranjos institucionais que reduzam riscos e tornem os projetos mais atrativos ao capital privado. Nesse sentido, “as empresas e outras fontes privadas têm papel relevante como geradoras de inovação, especialmente quando se articulam com instituições públicas e mecanismos de política industrial e tecnológica” (Lastres; Cassiolato, 2020, p. 291).

Segundo a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), (Brasil, [2024a]), os FIPs, conhecidos na prática como fundos de *Private Equity* (PE) ou *Venture Capital* (VC), são “uma comunhão de recursos destinados à aplicação em companhias abertas, fechadas ou sociedades limitadas, em fase de desenvolvimento” (Brasil, [2024a]). Esse instrumento, regulamentado pela Instrução CVM nº 578, de 30 de

[12] As atividades de codesenvolvimento podem ser entendidas como esforços conjuntos entre empresas e instituições científicas visando o desenvolvimento de novos produtos ou processos, geralmente apoiados em complementariedades de conhecimento, recursos e competências (Cassiolato; Lastres, 2001).

agosto de 2016, e alterações, permite ao fundo adquirir participação acionária ou títulos conversíveis, influenciando de forma ativa a gestão e a estratégia das empresas investidas. Embora essas modalidades tenham origem nos ecossistemas internacionais de capital de risco, especialmente no contexto norte-americano, o Brasil desenvolveu regulação própria, agentes especializados e práticas consolidadas que adaptam o modelo às particularidades do seu ambiente econômico e institucional.

Conforme a Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital (ABVCAP, 2024b),

> o segmento de VC&PE é fundamental para o desenvolvimento econômico do Brasil. Trata-se de um tipo de investimento privado que envolve a participação em empresas com alto potencial de crescimento e rentabilidade, através da aquisição de ações ou de outros valores mobiliários […] com o objetivo de obter ganhos expressivos de capital a médio e longo prazo.

Esses investimentos também incentivam a adoção de boas práticas de governança corporativa e contribuem para a profissionalização das empresas.

Assim, embora existam múltiplas fontes privadas de financiamento à inovação — incluindo fundos setoriais, associações empresariais e até instituições financeiras —, este trabalho concentrar-se-á em quatro modalidades que têm se destacado pela relevância no ecossistema brasileiro: o PE, o VC, o *Corporate Venture Capital* (CVC) e a Anjos do Brasil. Na sequência, cada uma dessas modalidades é apresentada em maior detalhe.

2.4.2.1 *Private equity* (PE)

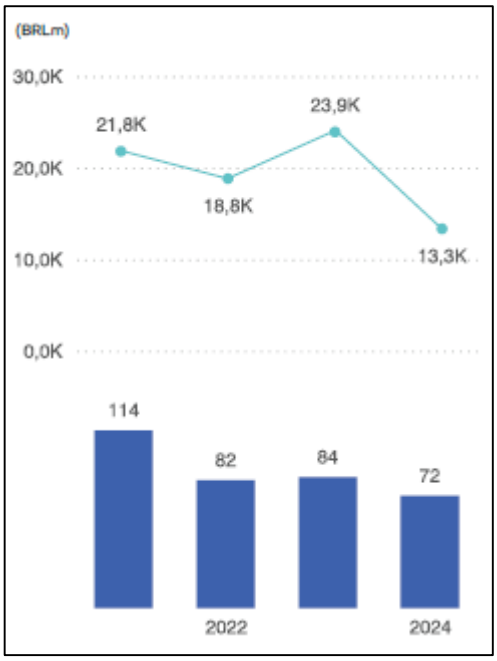
O PE é uma modalidade de investimento privado voltada para empresas já consolidadas ou em estágios mais avançados de desenvolvimento, com potencial significativo de crescimento e de criação de valor. Normalmente, envolve aportes substanciais em negócios maduros, com vistas à expansão, reestruturação, internacionalização ou preparação para uma oferta pública inicial (*Initial Public Offering* – IPO). Nessa lógica, o modelo de PE tem se consolidado como um dos principais mecanismos de fortalecimento empresarial e acesso a capital privado.

> Os fundos de Private Equity são essenciais para empresas inovadoras e com potencial de crescimento […] fornecem recursos e expertise para o crescimento das companhias, preparando-as para a IPO, fortalecendo a governança corporativa e ampliando o acesso ao mercado de capitais

(ABVCAP, 2024c, s.p.).

Além do aporte financeiro, os gestores de PE contribuem com redes de relacionamento, práticas avançadas de gestão, governança profissionalizada e apoio estratégico, o que reforça o papel desse tipo de investimento na estruturação e expansão de empresas. Esse contexto se reflete também nos resultados observados nos últimos anos: o relatório da ABVCAP e *Transactional Track Record* – TTR (2025) mostra que o valor investido por fundos de PE no Brasil teve grandes altos e baixos nos últimos anos, refletindo a sensibilidade do setor a mudanças no cenário econômico e nas condições de mercado. Conforme o Gráfico 19, em 2023 foi registrado o maior volume do período 2021-2024, com R$ 23,9 bilhões, mas no ano seguinte houve uma forte queda de 44%, chegando a R$ 13,3 bilhões. No mesmo intervalo, o número de operações caiu cerca de 14,3%, diminuindo de 84 para 72, o que indica que os gestores ficaram mais cautelosos e passaram a selecionar melhor onde investir.

Gráfico 19 – Análise anual de investimentos PE – 2021–2024



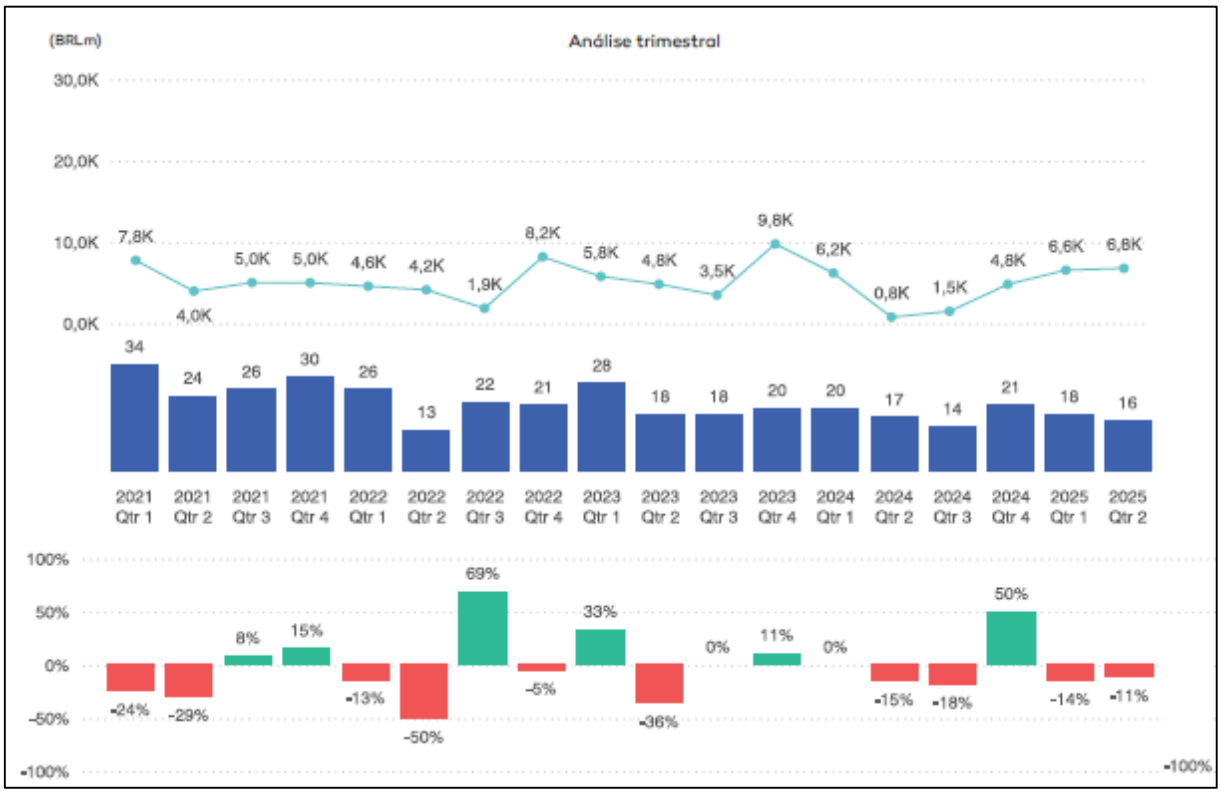
Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Essa postura dos gestores de PE pode ter sido influenciada por fatores como a taxa básica de juros (Selic) alta, variando entre 11,25% e 12,25%;

inflação em torno de 4% (ainda acima da meta); e a forte oscilação do câmbio, que levou o dólar a passar de R$ 6,00 pela primeira vez desde 2020. Além disso, a incerteza nas contas públicas e nas políticas do governo — com discussões sobre o novo arcabouço fiscal e reformas importantes — fez muitos investidores adiarem ou reduzirem o tamanho de seus aportes (Nubank, 2025; C6 Bank, 2024; Infomoney, 2025; Itaú BBA, 2025).

Ao observar o Gráfico 20, que traz a evolução dos investimentos do PE por trimestre, nota-se que os dois primeiros trimestres de 2025 já somam 13,4 bilhões de reais, o que supera o valor aplicado durante todo o ano de 2024. Esse desempenho reafirma a expectativa de que 2025 poderá encerrar em patamares próximos aos de 2023 e destaca que, desde 2021, nenhum outro primeiro semestre registrou volume tão elevado de aportes em PE. O mesmo gráfico também permite observar que a maior retração desde 2021 ocorreu no segundo trimestre de 2024, quando o volume investido caiu para apenas R$ 0,8 bilhão. Já no mesmo período de 2025, os aportes alcançaram R$ 6,8 bilhões, sinalizando uma reversão expressiva da queda do ano anterior e reforçando a percepção de que o mercado pode estar entrando em um ciclo de recuperação mais consistente.

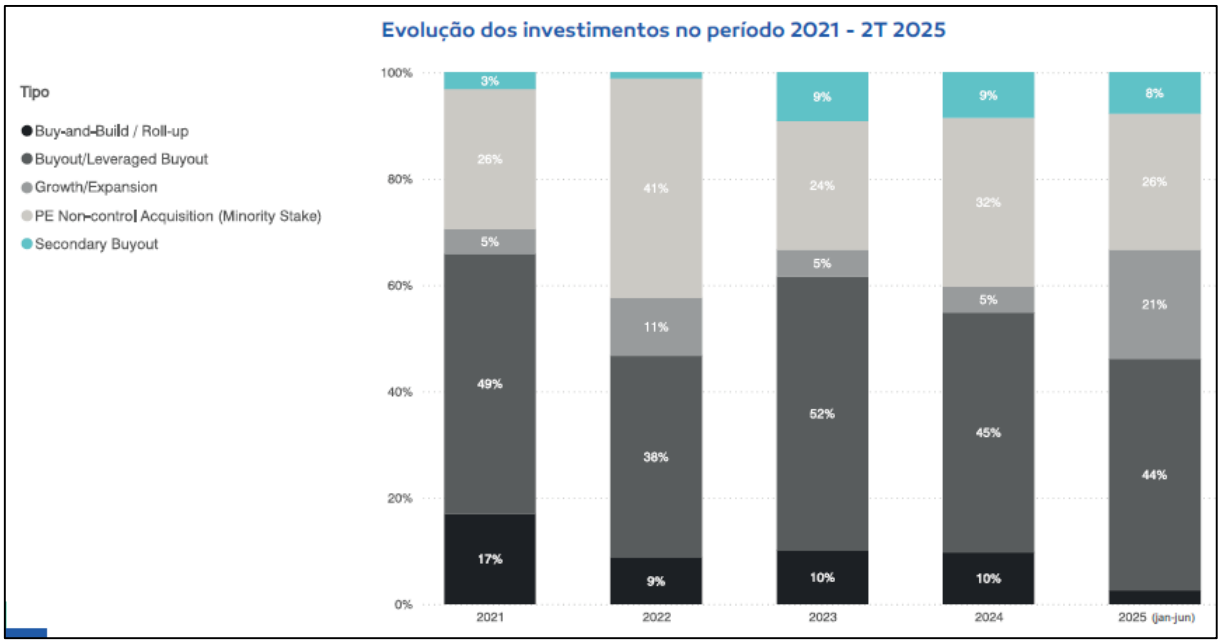
Gráfico 20 – Evolução dos investimentos do PE no período 2020–2T 2025



Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Em continuidade aos dados levantados no relatório da ABVCAP e TTR (2025), o Gráfico 21 mostra como os investimentos de PE foram distribuídos por tipo de operação desde 2021. Em termos simples, esses tipos representam diferentes estratégias usadas por fundos especializados para comprar empresas, normalmente adquirindo parte majoritária para ter controle sobre a gestão. No primeiro semestre de 2025, o tipo *Buyout/Leveraged Buyout* — estratégia em que o fundo compra a maior parte ou toda a empresa, muitas vezes usando financiamento para ampliar o negócio ou torná-lo mais eficiente — teve a fatia dos investimentos totais de PE correspondente a 44%, o que a manteve na liderança desde 2021. O mesmo acontece com o tipo PE *Non-control Acquisition* (*Minority Stake*), que manteve sua posição de segundo colocado, com 26%, repetindo o padrão observado desde 2021. Esse tipo de operação caracteriza-se pela aquisição de participação minoritária, sem controle direto da gestão, mas com potencial de influência estratégica e retorno financeiro.

Gráfico 21 – Evolução dos investimentos PE por tipo de operação – 2021- 2T 2025



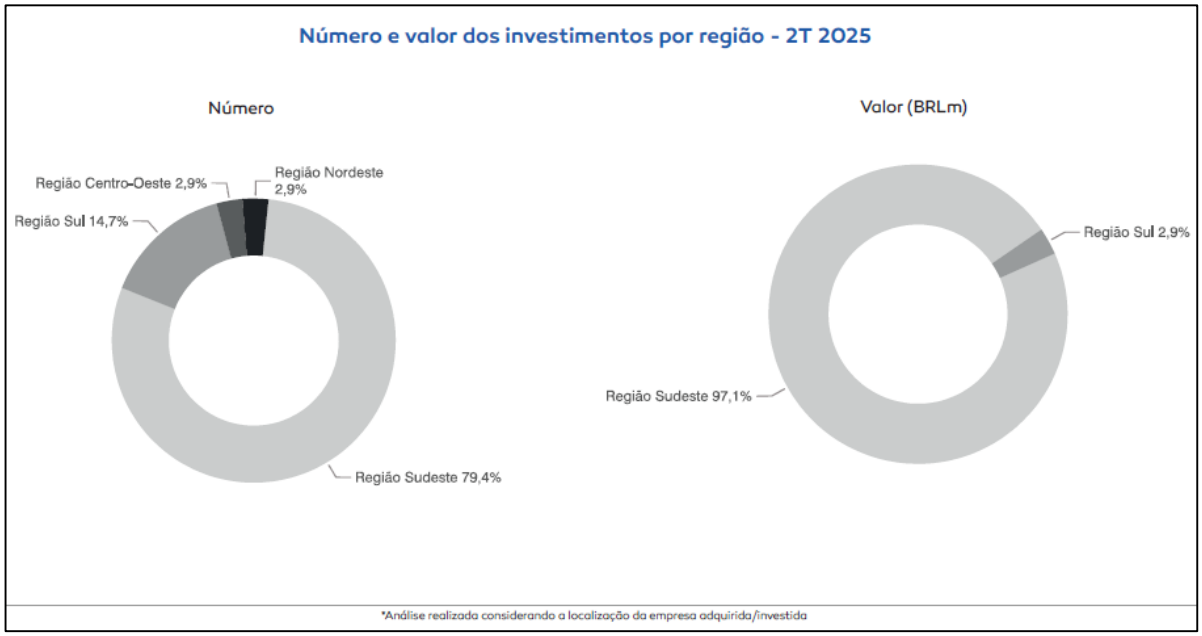
Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Tais informações sugerem que o capital privado tende a privilegiar empresas em estágios mais maduros, ao mesmo tempo em que mantém espaço relevante para operações de participação minoritária, nas quais os empreendedores

preservam o controle da gestão. Para os NITs, esse panorama reforça a importância de orientar *spin-offs*[13] acadêmicas e empresas de base tecnológica quanto à adaptação de seus modelos de negócio a essas dinâmicas de investimento, ampliando as possibilidades de acesso a recursos privados.

No recorte espacial, o Gráfico 22 mostra como os investimentos se distribuíram por região no 2T de 2025, de acordo com os relatórios da ABVCAP e TTR (2025). Observa-se que o Sudeste concentrou 97,1% de 6,8 bilhões dos recursos totais investidos em PE, e 79,4% das 16 operações totais do trimestre. O que coloca a região como principal na atração de capital privado. A região Sul, por sua vez, como segunda colocada, concentrou 2,9% do valor total e 14,7% do número total de operações.

Gráfico 22 – Distribuição regional dos investimentos PE – 2T 2025



Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

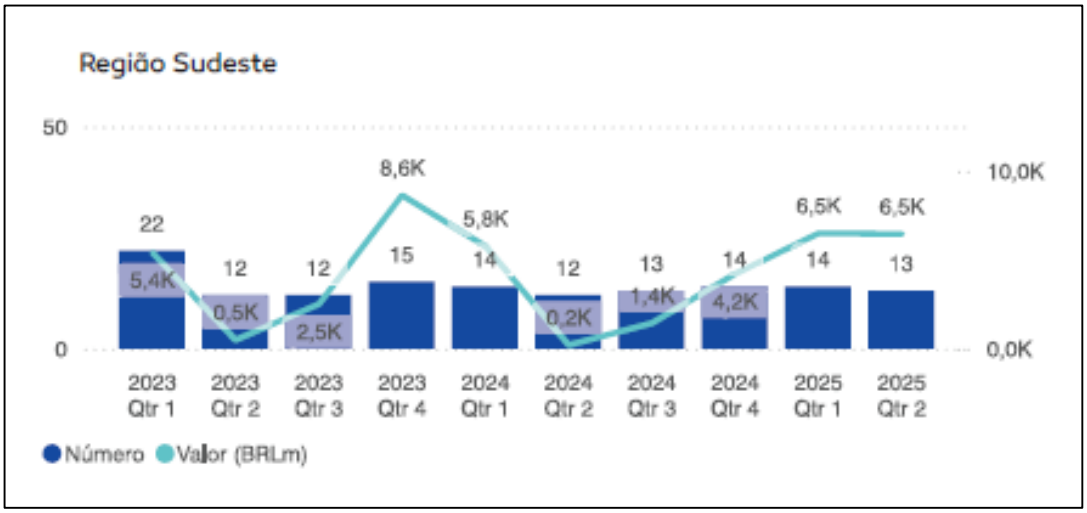
No Gráfico 23, que detalha a evolução trimestral dos investimentos por região entre 2023 e 2T 2025, observa-se que o Sudeste manteve sua liderança ao longo dos anos, ainda que com oscilações expressivas nos valores aportados. O maior pico do período ocorreu no 4º trimestre de 2023, quando os investimentos

[13] "*Spin-offs* são novas empresas criadas a partir do conhecimento desenvolvido em universidades ou centros de pesquisa, geralmente fundadas por pesquisadores, com o objetivo de comercializar tecnologias inovadoras" (Ribeiro; Gava, 2010, p. 89).

alcançaram R$ 8,6 bilhões. Ao analisar os dois primeiros trimestres de cada ano, nota-se um padrão: em 1T 2023 registraram-se R$ 5,4 bilhões e no 2T 2023 o valor despencou para R$ 0,5 bilhão; em 1T 2024, a lógica se repetiu, com R$ 5,8 bilhões e apenas R$ 0,2 bilhão no 2T 2024. Já em 2025, a trajetória foi distinta: tanto no 1T quanto no 2T, os aportes ficaram em R$ 6,5 bilhões, rompendo a tendência de queda acentuada observada nos anos anteriores. Em continuidade a essa lógica, observa-se que o 3T de cada ano tende a apresentar aumento nos investimentos do Sudeste, o que sugere que, em 3T 2025, os aportes superem os R$ 6,5 bilhões registrados no primeiro semestre, reforçando a perspectiva de recuperação mais consistente do mercado.

Além disso, observa-se que o número de operações manteve-se relativamente estável no período, oscilando entre 12 e 15 transações por trimestre, com exceção do 1T 2023, que registrou 22 operações. Essa regularidade sugere que, mesmo diante da volatilidade nos valores aportados, o Sudeste permaneceu como destino prioritário dos fundos de PE, sustentando um fluxo contínuo de transações. O dado reforça que não houve retração na atividade da região, mas sim ajustes no volume dos aportes realizados, o que sugere a resiliência do Sudeste como polo de atração de capital privado.

Gráfico 23 – Número e valor dos investimentos PE por trimestre no Sudeste – 2023 a 2T 2025

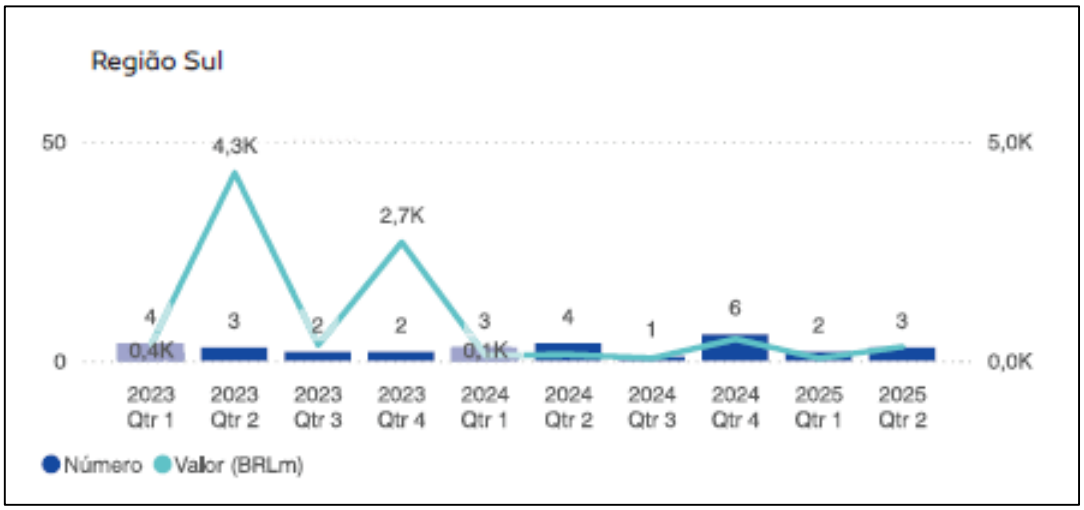


Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Já no Sul, conforme Gráfico 24, os dados mostram que apenas houve um registro considerável em 2023, com 7 bilhões do total investido, desde então as

aplicações têm se concentrado no Sudeste conforme já explanado. E o número de transações oscilou ao longo dos anos analisados entre 1 a 6, não chegando nem na metade do menor número do Sudeste.

Gráfico 24 – Número e valor dos investimentos PE por trimestre no Sul – 2023 a 2T 2025

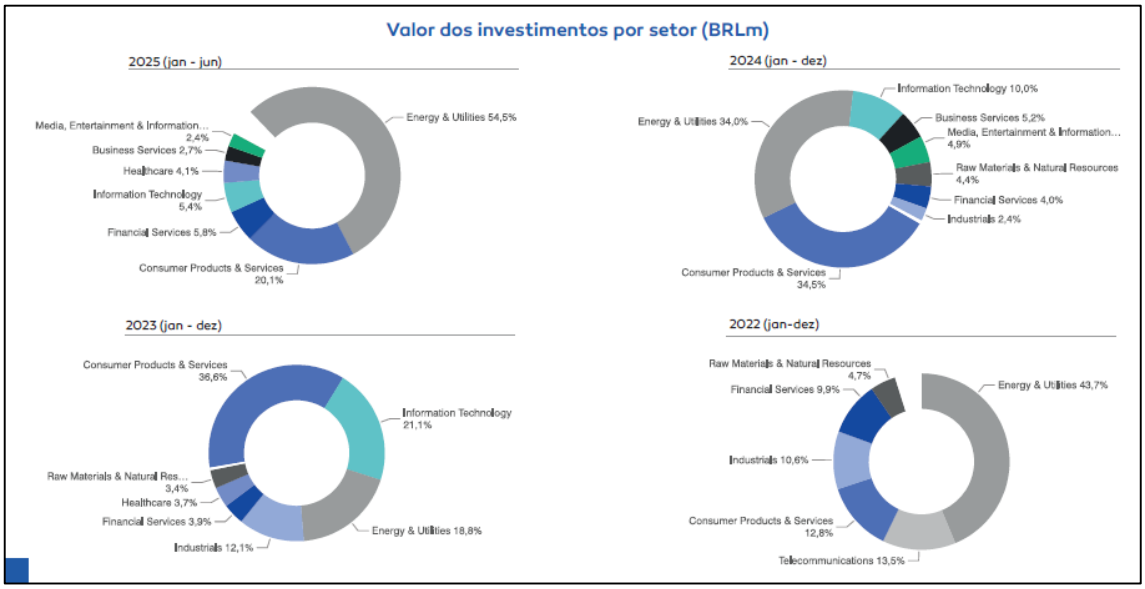


Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Em continuidade ao relatório da ABVCAP e TTR (2025), o Gráfico 25 apresenta a distribuição do valor de PE investido por setor entre 2022 e o 2T 2025. Os dados sugerem a predominância dos setores de Energy & Utilities (energia e utilidades) e Consumer Products & Services (produtos de consumo e serviços), que se revezaram nas primeiras posições ao longo do período. No primeiro semestre de 2025, o setor de energia concentrou mais da metade do volume total investido, alcançando 54,5%, e o setor de consumo concentrou 20,1%. Em 2024, a participação do energy havia sido de 34%, ligeiramente inferior à registrada pelo setor de consumer, que respondeu por 34,5% do total.

O setor de *Information Technology* (tecnologia da informação), por sua vez, teve baixa relevância em 2022, mas ganhou destaque em 2023, quando ocupou a segunda posição com 21,1% do valor investido. Nos anos seguintes, entretanto, sua participação recuou: em 2024 representou 10% e, no primeiro semestre de 2025, caiu para a quarta colocação, com 5,4%.

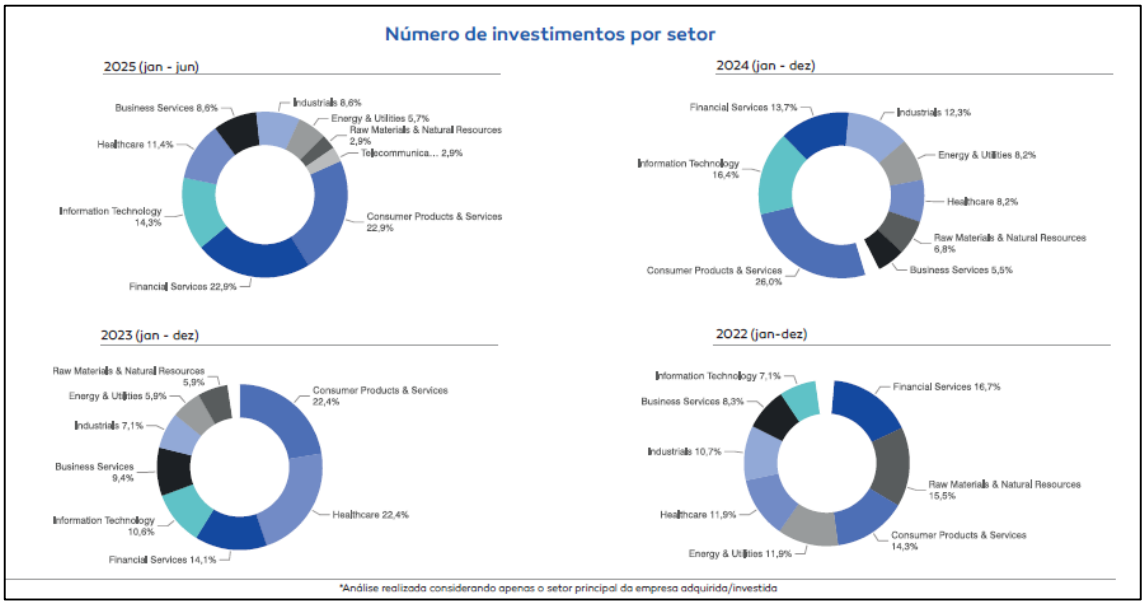
Gráfico 25 – Valor dos investimentos PE por setor – 2022 – 2T 2025



Fonte: ABVCAP (2025).

O Gráfico 26 apresenta o número de investimentos realizados por setor entre 2022 e o 2T 2025. Nota-se que a *Consumer Products & Services* lidera desde 2023, reunindo empresas que oferecem bens e serviços voltados diretamente ao consumidor final, como alimentos, vestuário, turismo e varejo. No caso do setor de *Information Technology*, embora não concentre os maiores valores, sua participação no número de operações tem crescido de forma consistente, o que o levou à segunda posição no primeiro semestre de 2025. Esse movimento sugere uma valorização crescente das empresas de base tecnológica como alvo de expansão dos fundos. Trata-se de um segmento que reúne companhias de *software*, *hardware*, serviços digitais e soluções tecnológicas, sugerindo a centralidade da inovação tecnológica no portfólio de investimentos de PE.

Gráfico 26 – Número de investimentos de PE por setor – 2022 – 2T 2025



Fonte: ABVCAP (2025).

Para os NITs, esses dados são relevantes. Eles indicam que os fundos voltados a consumo e energia podem sinalizar oportunidades de parceria para projetos que envolvam tecnologias aplicadas a esses setores. Já o aumento de operações em tecnologia da informação abre espaço direto para *spin-offs* acadêmicas e *startups* originadas em ICTs, reforçando o papel dos NITs na prospecção e difusão de caminhos de fomento alinhados às demandas do mercado. Assim como o PE, o VC representa uma importante via de acesso ao capital privado, porém com foco em empresas em estágios iniciais e maior propensão ao risco.

2.4.2.2 *Venture capital* (VC)

O VC é uma modalidade de investimento privado que coloca recursos em empresas inovadoras com elevado potencial de crescimento e retorno, assumindo riscos que normalmente afastam investidores tradicionais. Diferentemente do PE, que investe em companhias já consolidadas e em processo de expansão, o VC concentra-se em negócios em estágios iniciais, muitas vezes ainda em fase de validação de mercado ou desenvolvimento tecnológico. Segundo Lasbiak, Matos e Lima (2011, p. 72),

> Pode-se dizer que o venture capital é o capital empregado na aquisição de

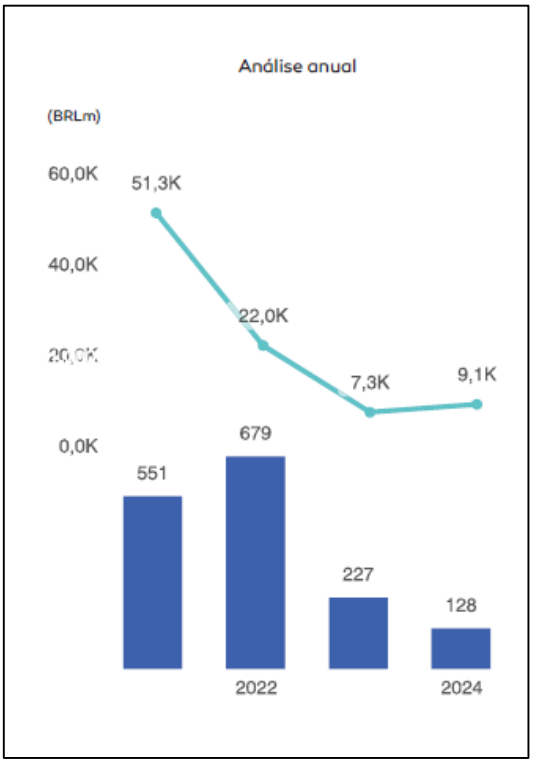
> participações acionárias temporárias ativas de empreendimentos de elevado risco, como os que envolvem o desenvolvimento de biotecnologias, sistemas embarcados e especialmente os vinculados à TIC, cuja garantia do produto é bastante intangível. O interessante desse fundo é que ele não envolve apenas a disponibilização de recursos financeiros, mas também toda a infraestrutura de gestão empresarial.

Do ponto de vista empírico, o relatório da ABVCAP e TTR (2025) mostra que 2021 foi o ano de maior investimento em VC no Brasil. Para enfrentar os efeitos da pandemia de COVID-19, muitos países reduziram os juros e aumentaram a liquidez – colocaram mais dinheiro em circulação. O *Bank for International Settlements* (BIS, 2021, p. 14) resume que “os juros estavam excepcionalmente baixos, e os balanços dos bancos centrais atingiram níveis historicamente elevados”. Em paralelo, a CB *Insights* (2022) registra que o investimento global de VC em *startups* de tecnologia mais que dobrou em 2021 em relação a 2020, alcançando um recorde mundial. A América Latina acompanhou esse movimento e, no Brasil, o total investido em VC alcançou R$ 51,3 bilhões em 2021, conforme Gráfico 27.

Esse panorama não se sustentou nos anos seguintes: a inflação acelerou, os bancos centrais elevaram os juros e a taxa Selic subiu de 2% a.a. para 13,75% a.a. em agosto de 2022 (Banco Central do Brasil, 2022), encarecendo o capital e reduzindo o apetite por risco. Como consequência, os investimentos em VC no Brasil caíram de R$ 51,3 bi para R$ 22 bilhões em 2022 (-57,1%), apesar do aumento no número de operações (de 551 para 679); e em 2023 houve nova retração para R$ 7,3 bi (- 66,8% vs. 2022) com queda nas operações para 227 (ABVCAP; TTR, 2025). Em 2024, os dados apresentam uma trajetória de recuperação após a retração registrada no ano anterior. O volume total investido atingiu aproximadamente R$ 9,1 bilhões, o que representa um aumento de 24,66% em relação a 2023. Esse crescimento ocorreu mesmo diante de uma redução expressiva no número de operações, que passou de 227 rodadas em 2023 para 128 em 2024, correspondendo a uma queda de 43,6%.

Gráfico 27 – Evolução dos investimentos VC no período

2021–2024

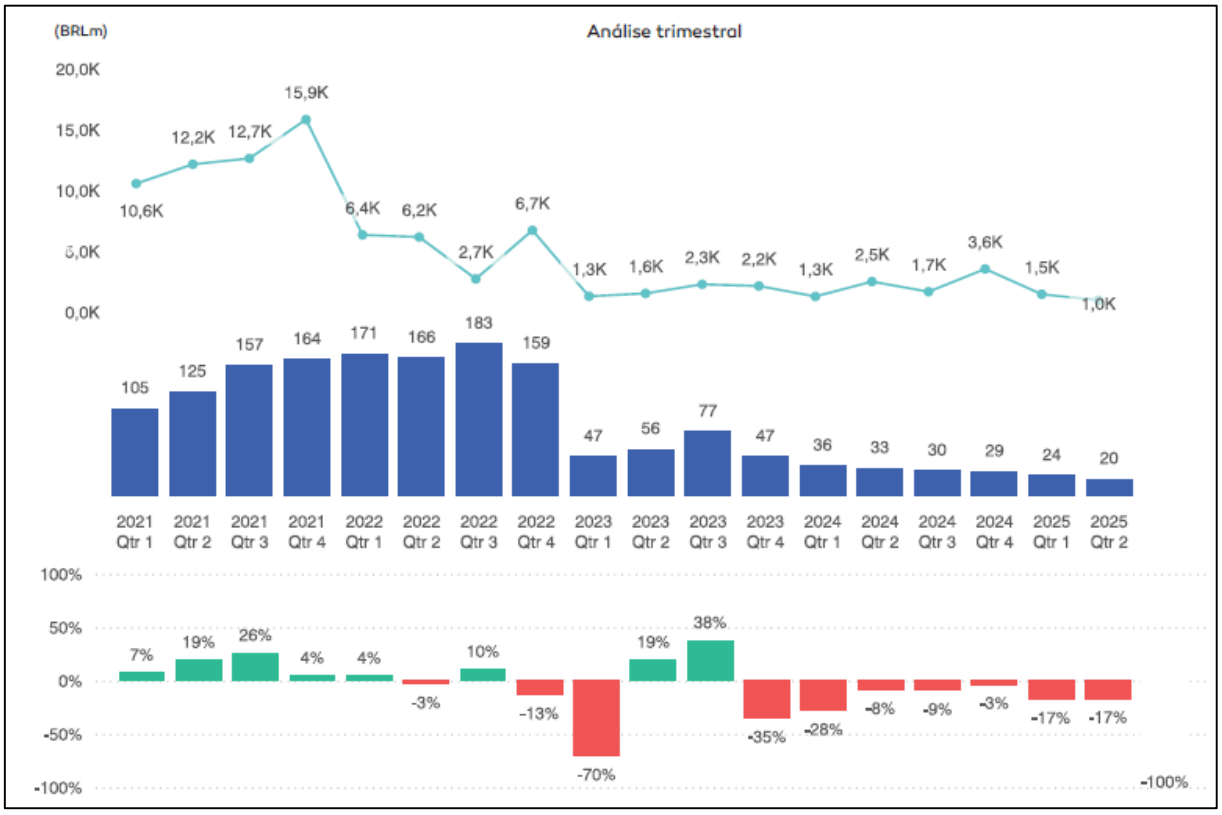


Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Essa tendência é reconhecida também pelos agentes do setor. Em nota ao portal Isanex (2025, s.p.), Priscila Rodrigues, presidente da ABVCAP, afirmou que “esta recuperação do *Venture Capital* vem se desenhando há alguns trimestres, porque vemos as diligências ocorrendo e os empreendedores apresentando boas teses aos gestores”. A fala reforça a ideia de que a melhora não foi pontual, mas fruto de um processo gradual, apoiado na maturação de negociações e no fortalecimento de oportunidades de investimento.

Os dados parciais de 2025 (Gráfico 28) indicam, entretanto, um recuo em relação ao desempenho de 2024. No acumulado até o segundo trimestre, o volume investido soma aproximadamente R$ 2,5 bilhões, distribuídos em 44 operações. Esse valor representa uma redução significativa no ritmo de aportes, tanto em comparação com os trimestres imediatamente anteriores quanto com o mesmo período de 2024, sugerindo que a tendência de seletividade se mantém e que o mercado ainda enfrenta um ambiente cauteloso no início do ano.

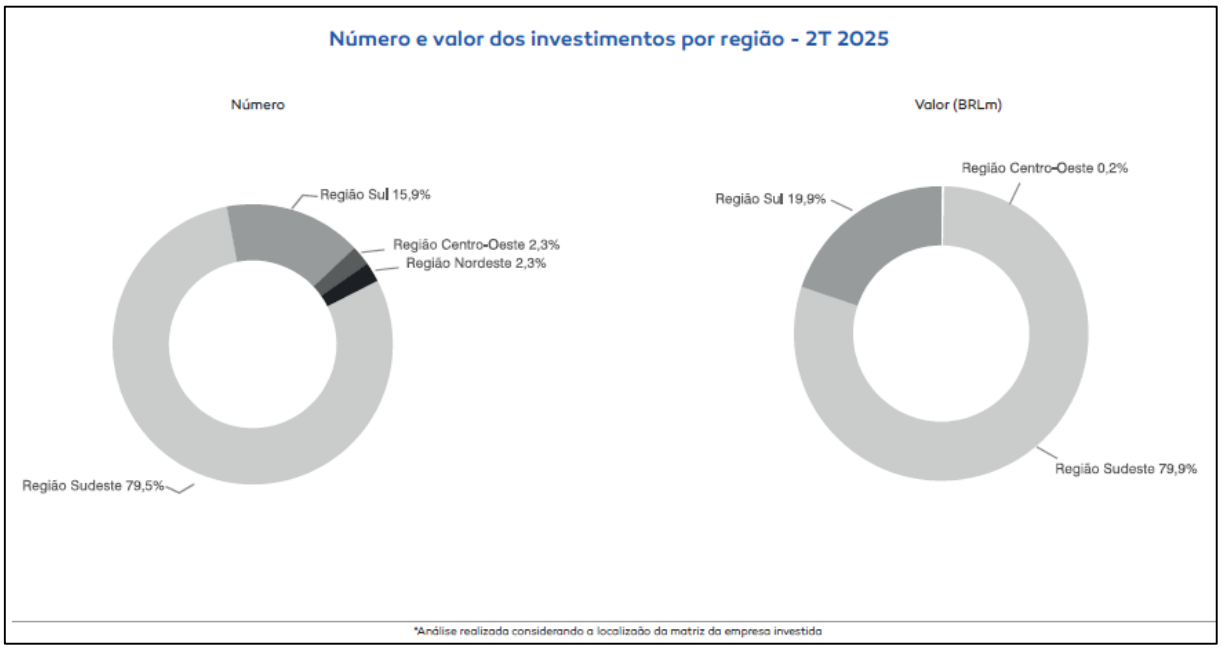
Gráfico 28 – Evolução dos investimentos VC no período 2021–2T 2025 por trimestre



Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Assim como no PE, a distribuição geográfica dos investimentos de VC no segundo trimestre de 2025 sugere uma elevada concentração na Região Sudeste, responsável por 79,5% do número total de operações e por 79,9% do montante financeiro aportado (Gráfico 29). A Região Sul aparece na sequência, respondendo por 15,9% do número das transações e por 19,9% do valor investido. Esse recorte reforça que, embora o Sudeste concentre a maior parte dos recursos, o Sul também desempenha papel relevante no ecossistema nacional, aspecto que pode influenciar o potencial de captação de recursos pelas ICTs públicas de Londrina e seus NITs.

Gráfico 29 – Distribuição regional dos investimentos VC – 2T 2025



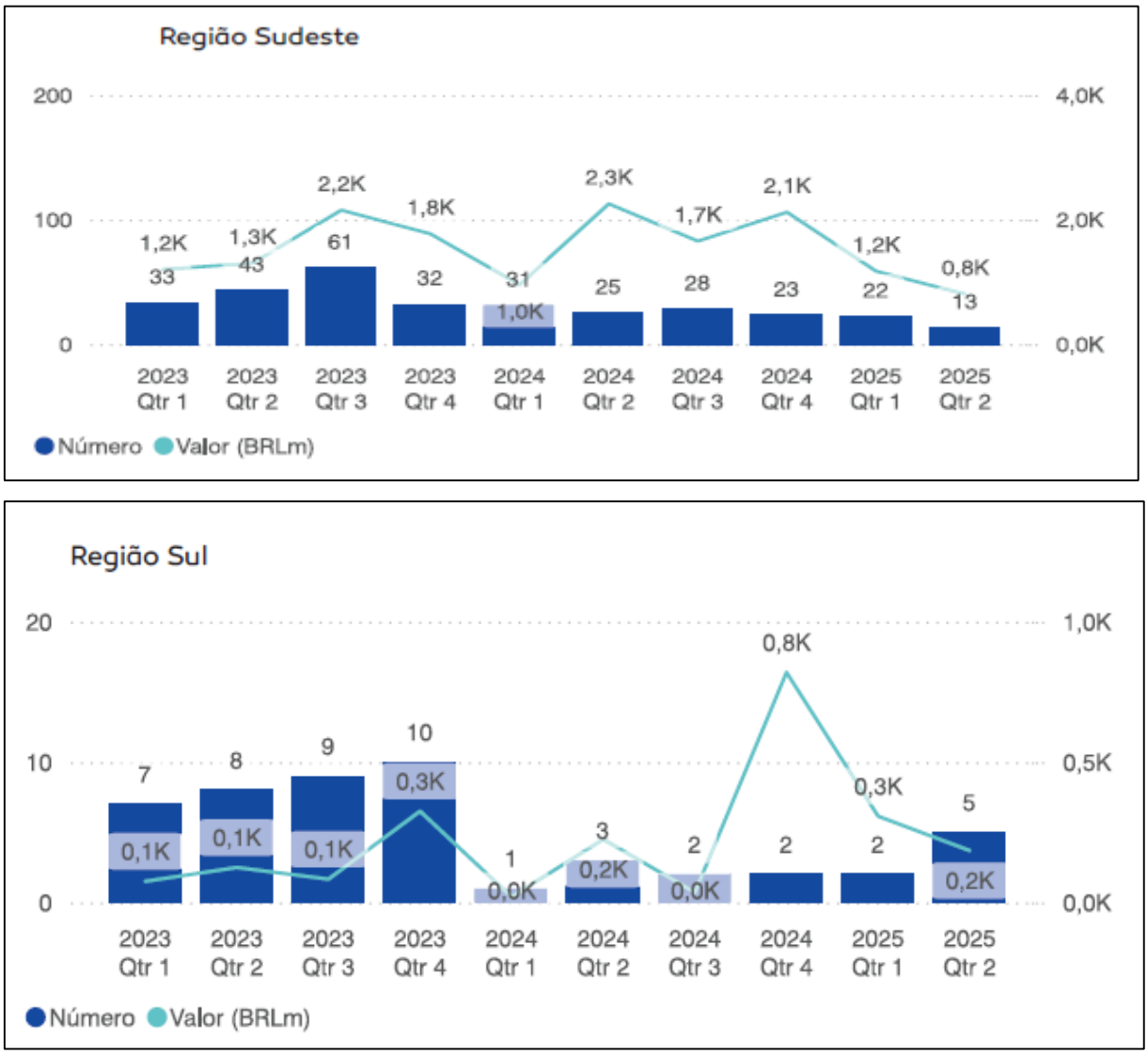
Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

A evolução trimestral dos investimentos de VC nas regiões Sudeste e Sul (Gráfico 30) demonstra comportamentos distintos entre os dois mercados. O Sudeste mantém patamares elevados de transações ao longo de todo o período de 2023 ao segundo trimestre de 2025, com destaque para os picos registrados no terceiro trimestre de 2023 (R$ 2,2 bilhões) e no segundo trimestre de 2024 (R$ 2,3 bilhões). Apesar disso, observa-se retração em 2025, quando o segundo trimestre contabilizou apenas 13 operações e R$ 0,8 bilhão em investimentos, refletindo a postura mais cautelosa dos fundos.

Na Região Sul, o comportamento foi mais concentrado: o quarto trimestre de 2024, mesmo com apenas duas transações, respondeu por R$ 0,8 bilhão, indicando aportes de grande porte direcionados a um número restrito de empresas. Esse padrão sugere que, embora apresente menor volume de operações, o Sul tende a atrair investimentos mais seletivos e estratégicos, especialmente em setores nos quais as ICTs locais possuem competências tecnológicas consolidadas.

Gráfico 30 – Número e valor dos investimentos VC por trimestre nas regiões Sudeste

e Sul – 2023 a 2T 2025



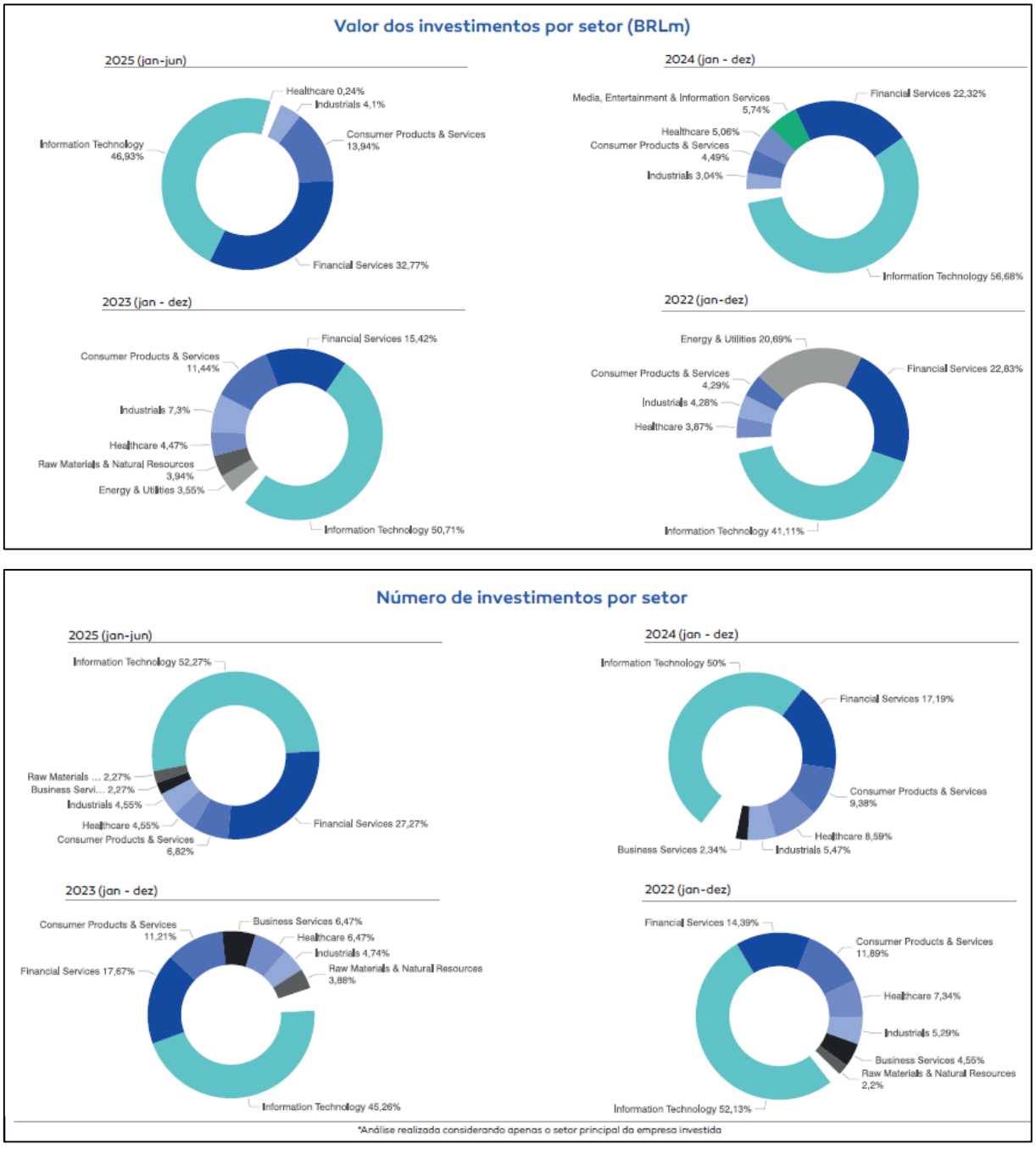
Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

No recorte setorial, a distribuição dos investimentos de VC no Brasil entre 2022 e o segundo trimestre de 2025 (Gráfico 31) mostra o predomínio persistente do setor de *Information Technology* (TI) tanto em valor quanto em número de operações ao longo de todo o período analisado. No recorte por valor, o setor respondeu por 41,11% (2022), 50,71% (2023), 56,68% (2024) e 46,93% (2025 jan.–jun.), enquanto Financial Services manteve posição de destaque, com 22,83%, 15,42%, 22,32% e 32,77%, respectivamente. Um ponto fora da curva ocorreu em 2022, quando *Energy & Utilities* concentrou 20,69% do valor total, sinal de operações pontuais de grande porte nesse segmento (ABVCAP; TTR, 2025).

O comportamento é semelhante quando se observam as

participações por número de investimentos: TI manteve a liderança — 52,13% (2022), 45,26% (2023), 50,00% (2024) e 52,27% (2025 jan.–jun.) —, seguido por *Financial Services* (14,39%, 17,67%, 17,19% e 27,27%). Os demais setores permaneceram com participações individuais abaixo de 10% em todos os períodos. Em conjunto, os dados indicam a predominância de TI em frequência e valor, com *Financial Services* na segunda posição (ABVCAP; TTR, 2025).

Gráfico 31 – Valor e número de investimentos VC por setor — 2022 a 2T 2025



Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

Para os NITs, o recorte setorial aponta áreas prioritárias de prospecção de capital privado: TI e serviços financeiros concentram elevada participação em valor e volume de rodadas, enquanto setores com ocorrência pontual, como energia, embora menos frequentes, podem concentrar aportes significativos — o que reforça a necessidade de monitoramento contínuo das teses de investimento e das janelas setoriais em abertura (ABVCAP; TTR, 2025). Além dessas modalidades de investimento, que envolvem fundos independentes, o ecossistema brasileiro conta também com um formato corporativo em expansão — o CVC.

2.4.2.3 *Corporate Venture Capital* (CVC)

O CVC constitui uma forma de investimento em que grandes empresas destinam recursos a *startups* ou negócios inovadores com o objetivo de acompanhar tendências tecnológicas, aproximar-se de novas soluções e fortalecer suas estratégias de inovação. Diferentemente do investimento puramente financeiro, o CVC combina interesses econômicos e estratégicos, permitindo que as corporações aprendam com o ecossistema empreendedor e integrem tecnologias externas ao seu próprio desenvolvimento interno.

> O Corporate Venture Capital (CVC) é um importante mecanismo de investimento e de inovação aberta no qual corporações investem em *startups* [e] busca gerar retorno financeiro para as empresas investidoras, de forma semelhante ao Venture Capital tradicional (ABVCAP, 2024a, n.d.).

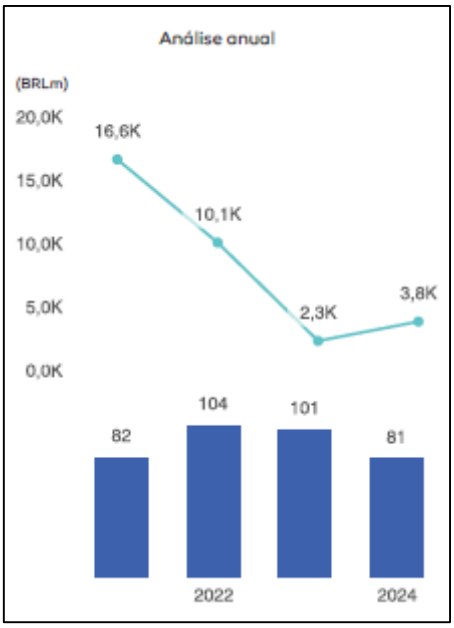
Trata-se de uma estratégia que, além de impulsionar a inovação, fortalece o portfólio das corporações e amplia sua capacidade de competir em mercados dinâmicos. No Brasil, a atuação organizada do segmento foi impulsionada pela criação, em 2020, do Comitê de Corporate Venture Capital, que tem como objetivo acelerar o desenvolvimento desse modelo no ecossistema de inovação, promovendo o compartilhamento de melhores práticas internacionais e nacionais, além de “representar o segmento junto aos reguladores e ao governo para aprimorar legislações e criar um ambiente favorável ao investimento” (ABVCAP, 2024a, s.p.).

Com base nos relatórios da ABVCAP e TTR (2025), é possível acompanhar a evolução recente desse segmento. Ao observar os dados de desempenho, observa-se que a trajetória do CVC entre 2021 e 2024 se aproxima da

do VC. Ambos registraram o auge em 2021, sofreram retrações expressivas em 2022 e 2023 e apresentaram recuperação em 2024. Esse movimento sugere que, embora o CVC esteja ligado às estratégias das grandes corporações, sua dinâmica também foi influenciada pelo contexto econômico pós-pandemia — marcado inicialmente por estímulos e liquidez elevados e, em seguida, por um ambiente de ajuste macroeconômico, com juros altos, inflação persistente e incertezas fiscais, fatores que reduziram a liquidez e aumentaram a seletividade dos aportes.

Nas transações com a participação de pelo menos um CVC como investidor (Gráfico 32), 2024 se destaca como um ano de recuperação. Após a retração observada em 2022 e 2023, os aportes alcançaram R$ 3,8 bilhões, valor 36% superior ao de 2023, ainda que o número de operações tenha caído de 101 para 81 no mesmo período (ABVCAP; TTR, 2025). O resultado indica uma retomada gradual das operações corporativas, mesmo diante de um ambiente econômico ainda marcado por seletividade e cautela nos aportes.

Gráfico 32 – Transações com a participação de pelo menos um CVC investidor – 2021 a 2024

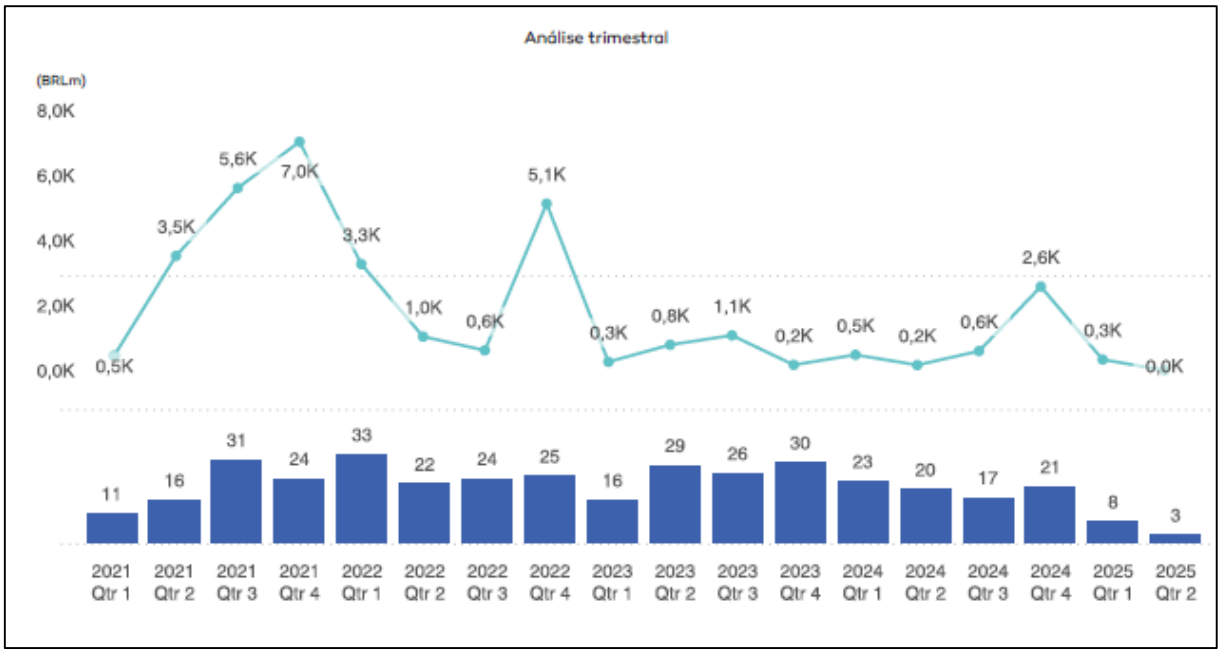


Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

A distribuição trimestral apresentada no Gráfico 33 mostra que o último trimestre de 2024 concentrou a maior parte dos recursos, com R$ 2,6 bilhões em aportes. Em 2025, contudo, o cenário voltou a ser de retração: o primeiro trimestre

somou R$ 0,3 bilhão em oito operações, enquanto o segundo trimestre praticamente não registrou volume — apenas três transações de pequeno porte. No acumulado do semestre, o total ficou em R$ 0,3 bilhão e 11 operações — muito abaixo do 1º semestre de 2024, quando haviam sido registrados R$ 0,7 bilhão e 43 operações. Esses números indicam que, apesar de sua importância estratégica, o CVC segue sensível às condições de mercado, refletindo tanto as prioridades corporativas quanto o ambiente econômico mais amplo (ABVCAP; TTR, 2025).

Gráfico 33 – Transações com a participação de pelo menos um CVC investidor por trimestre – 2021 a 2024



Fonte: ABVCAP; TTR (2025).

A Tabela 15 permite comparar a trajetória recente de PE, VC e CVC no Brasil. No caso do PE, os valores chamam atenção pela escala e pela recuperação. Em 2023, o setor atingiu R$ 23,9 bilhões, mas caiu para R$ 13,3 bilhões em 2024. Apesar disso, somente no primeiro semestre de 2025 já superou o resultado de todo o ano anterior, alcançando R$ 13,4 bilhões. Esse desempenho indica que, mesmo sujeito a oscilações, o PE mantém capacidade de reagir rapidamente a mudanças no mercado.

Já o VC apresenta comportamento distinto: depois de forte retração em 2023 (R$ 7,3 bi), houve recuperação em 2024, quando os investimentos somaram R$ 9,1 bilhões. Contudo, o dado do primeiro semestre de 2025 mostra um novo recuo, com apenas R$ 2,5 bilhões aplicados, abaixo do registrado no mesmo período de

2024 (R$ 3,8 bi). Esse movimento sugere que o setor ainda enfrenta um cenário de maior seletividade e cautela.

O CVC, por sua vez, aparece como a modalidade de menor volume, mas com relevância crescente em termos estratégicos. Em 2023, foram R$ 2,3 bilhões; em 2024, houve avanço para R$ 3,8 bilhões, ainda que o primeiro semestre de 2025 tenha mostrado forte queda, com apenas R$ 0,3 bilhão — menos da metade do resultado do mesmo período de 2024 (R$ 0,7 bi). Isso sugere um segmento mais vulnerável às oscilações conjunturais, mas que, em anos de maior dinamismo, pode ganhar força como instrumento de inovação aberta.

Tabela 15 – Comparativo de resultados entre VC, PE e CVC – 2023 a 1S 2025

Fonte	2023	2024	1º Semestre 2024	1º Semestre 2025
PE	R$ 23,9 bi	R$ 13,3 bi	R$ 7 bi	R$ 13,4 bi
VC	R$ 7,3 bi	R$ 9,1 bi	R$ 3,8 bi	R$ 2,5 bi
CVC	R$ 2,3 bi	R$ 3,8 bi	R$ 0,7 bi	R$ 0,3 bi

Fonte: A própria autora (2025), adaptado de ABVCAP; TTR (2025).

De forma geral, esse panorama é essencial para compreender o papel dos NITs nas instituições públicas de Londrina. Os dados mostram que o capital privado não é uniforme: cada modalidade atua em fases diferentes do ciclo de vida das empresas e responde de maneira distinta às condições do mercado. Ao acompanhar essas variações, os NITs podem identificar quais setores e estágios de desenvolvimento estão atraindo mais recursos, ajustando a prospecção de fomento e oferecendo informações estratégicas a pesquisadores, *startups* acadêmicas e empresas parceiras. Dessa forma, a análise de PE, VC e CVC ilustra o cenário de investimentos no país, bem como fundamenta a importância do trabalho dos NITs em traduzir essas dinâmicas para a realidade local e ampliar as oportunidades de captação de recursos para inovação. Em complemento a esses fundos estruturados, o investimento anjo representa uma modalidade inicial e descentralizada de apoio ao empreendedorismo inovador, cuja relevância tem crescido no ecossistema nacional.

2.4.2.4 Investidores anjo

Entre os instrumentos privados de apoio ao empreendedorismo inovador, destaca-se o investimento anjo, definido pela Anjos do Brasil e Sebrae

Startups (2025, p. 11) como a “pessoa física que investe capital próprio em *startups* em estágios iniciais, recebendo, em troca, uma participação societária minoritária”. Diferentemente dos investidores tradicionais, esses agentes compartilham conhecimento, oferecem mentoria e contribuem com redes de relacionamento que impulsionam o crescimento das empresas nascentes.

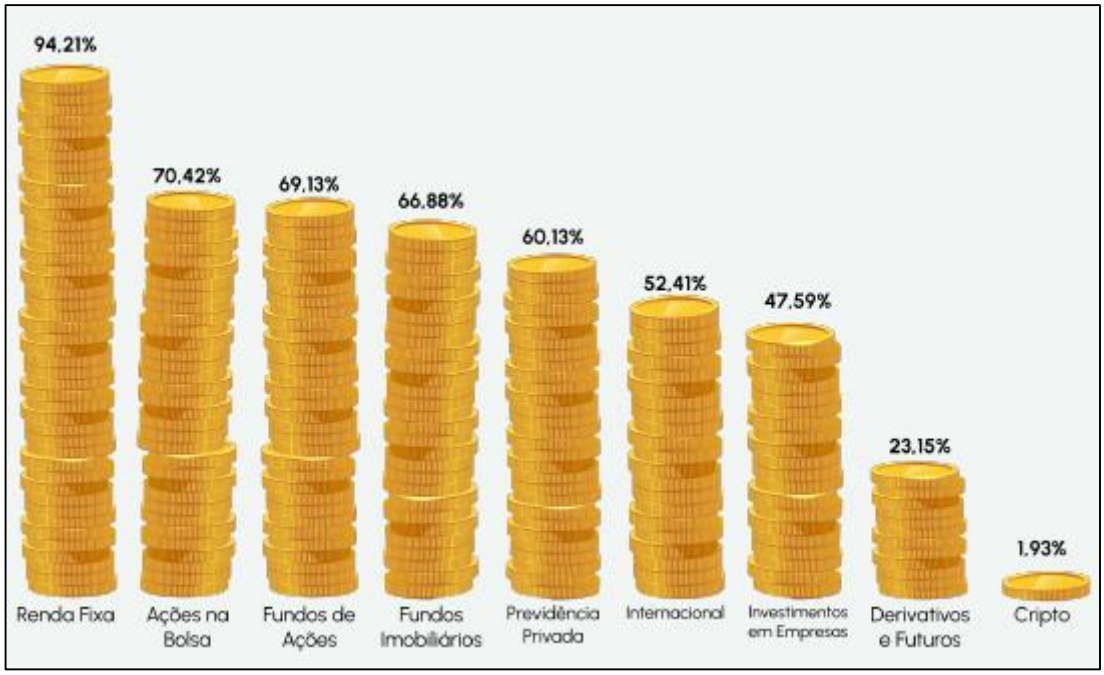
A Anjos do Brasil, organização sem fins lucrativos fundada em 2011, atua na disseminação da cultura de investimento anjo e na conexão entre empreendedores e investidores (Anjos do Brasil, 2024). Em 2025, o Observatório Sebrae Startups, em parceria com a Anjos do Brasil, realizou uma pesquisa sobre Investimento, “com o objetivo de oferecer uma análise aprofundada sobre o ecossistema de investimento anjo no país” (Anjos do Brasil; Sebrae Startups, 2025, p. 2), que traçou o perfil e o comportamento dos investidores anjo. O estudo foi conduzido por meio de questionário eletrônico aplicado entre junho e julho de 2025, com a participação de 315 respondentes, entre investidores ativos, potenciais investidores e profissionais interessados em ingressar nesse mercado

Os resultados indicam que 81,5% dos investidores respondentes são homens, predominando as faixas acima de 40 anos (79%), “refletindo a atratividade desse modelo para indivíduos financeiramente estáveis, com experiência empresarial e interessados em diversificar suas fontes de renda” (Anjos do Brasil; Sebrae Startups, 2025, p. 17). O grupo é composto majoritariamente por empreendedores tradicionais e executivos, que trazem uma abordagem estratégica e consolidada para o apoio a *startups*.

Além do perfil demográfico, o relatório mostra que os investidores anjo mantêm uma postura financeira diversificada, equilibrando “segurança e rentabilidade em um cenário de juros elevados” (Anjos do Brasil; Sebrae Startups, 2025, p. 20). A renda fixa, principal modalidade de aplicação (94,21%), reúne investimentos previsíveis e de baixo risco, como títulos públicos e certificados de depósito bancário, nos quais o investidor já conhece antecipadamente a taxa de rendimento. Essa preferência indica uma estratégia cautelosa e voltada ao longo prazo, focada em preservar o patrimônio. Na sequência aparecem as ações e os fundos de investimento, que, embora ofereçam maior potencial de ganho, envolvem mais riscos. Conforme o Gráfico 34, o conjunto de aplicações financeiras dos investidores é composto principalmente por ativos tradicionais, demonstrando prudência nas escolhas financeiras, mas também uma abertura gradual a novas oportunidades de

investimento.

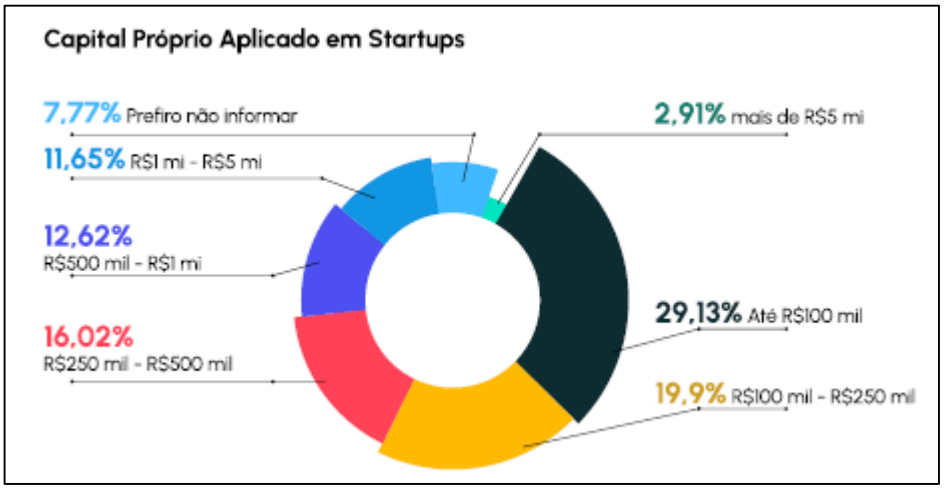
Gráfico 34 – Perfil de investimentos dos investidores anjo – 2025



Fonte: Anjos do Brasil; Sebrae Startups (2025, p. 20).

A diversificação também se expressa no volume aplicado em *startups*. O levantamento mostra que 49% dos investidores aplicam menos de R$ 250 mil, enquanto 14,5% realizam aportes acima de R$ 1 milhão, o que sugere uma estratégia de risco moderado e crescimento progressivo da confiança no mercado. O Gráfico 35 mostra essa distribuição e indica que a maior parte dos investidores ainda prefere portfólios concentrados, com acompanhamento próximo das empresas apoiadas.

Gráfico 35 – Capital próprio aplicado em startups – 2025

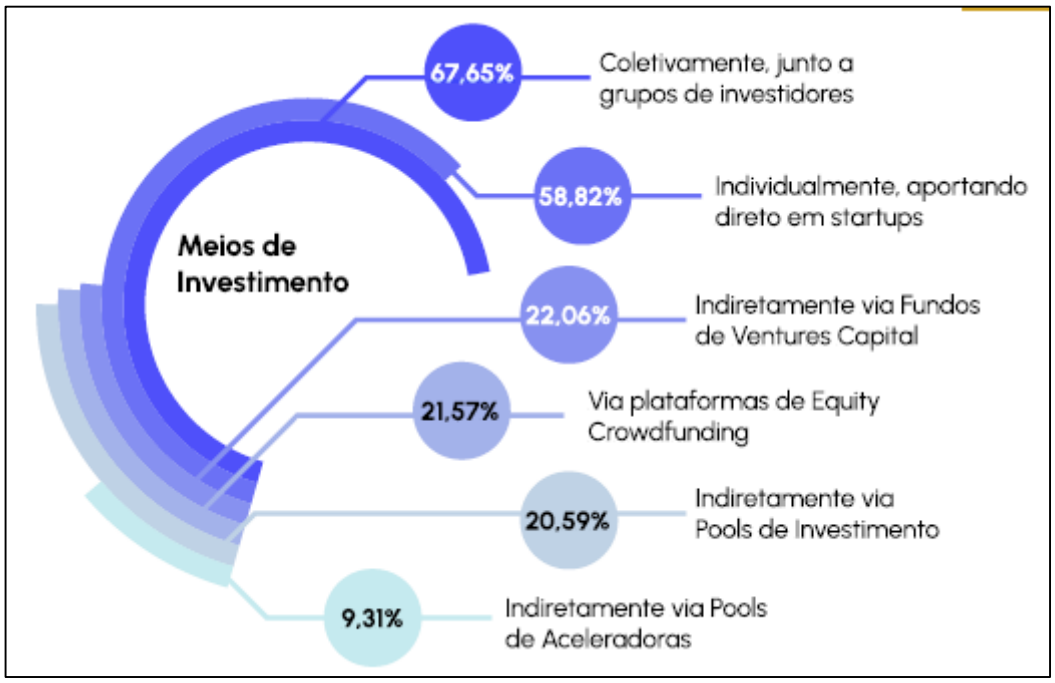


Fonte: Anjos do Brasil; Sebrae Startups (2025, p. 21).

Quanto aos meios de investimento, conforme o Gráfico 36, o estudo mostra que 67,65% preferem investir coletivamente, em grupos ou *pools*[14], enquanto 58,82% também realizam investimentos individuais. Essa combinação representa "estratégia balanceada, onde os investidores diversificam entre segurança e controle, visando mitigar riscos ao mesmo tempo que maximizam os ganhos" (Anjos do Brasil; Sebrae Startups, 2025, p. 25). O investimento coletivo permite diluir riscos e acessar oportunidades diversificadas, enquanto o individual oferece maior autonomia e poder de decisão sobre o capital aplicado.

[14] Os *pools* de investimento são estruturas financeiras organizadas que reúnem recursos de diversos investidores para adquirir ativos, normalmente por meio de cotas que representam proporções fixas do fundo" (OECD, 2008).

Gráfico 36 – Meios de investimento – 2025



Fonte: Anjos do Brasil; Sebrae Startups (2025, p. 25).

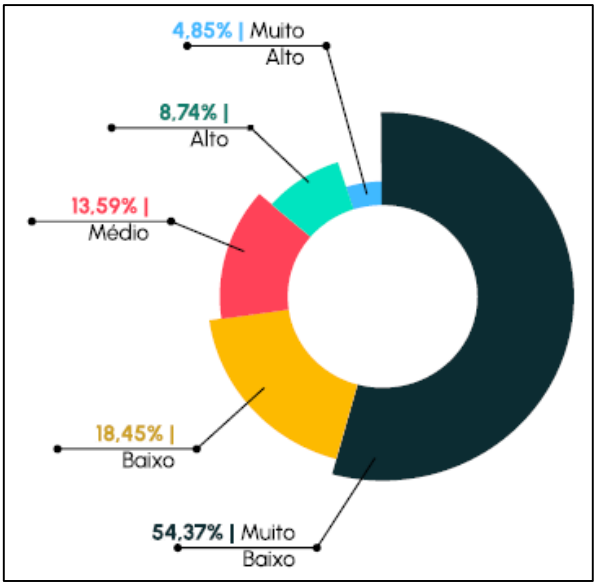
Outro aspecto relevante da pesquisa da Anjos do Brasil diz respeito ao uso de tecnologias emergentes na gestão dos investimentos. Nesse contexto mais amplo, estudos internacionais, como o da McKinsey & Company (2025), mostram que a IA tem se consolidado como uma ferramenta estratégica na análise de grandes volumes de dados, permitindo comparar *startups*, prever riscos e retornos e automatizar etapas da triagem de propostas de investimento, oferecendo informações mais precisas e decisões baseadas em dados. Conforme destaca a McKinsey & Company (2025, p. 1), “a IA está gerando valor significativo ao redesenhar fluxos de trabalho, aprimorar a governança e mitigar riscos”, tornando os processos decisórios mais ágeis e eficientes. Por exemplo, investidores podem utilizar IA para (i) comparar o desempenho financeiro e o histórico de crescimento de diferentes startups; (ii) acompanhar o comportamento do mercado em tempo real; (iii) automatizar a triagem de propostas de investimento; ou (iv) simular cenários de valorização e saída futura (*exit*).

De acordo com a pesquisa global da McKinsey & Company (2025), 78% das organizações já utilizam IA em pelo menos uma função de negócios, e 71% empregam IA generativa (*gen AI*) regularmente em processos como *marketing*, vendas, desenvolvimento de produtos e operações. O relatório destaca que “o uso de

gen AI tem crescido rapidamente, e as empresas estão redesenhando seus fluxos de trabalho para capturar valor e impulsionar ganhos de eficiência" (McKinsey & Company, 2025, p. 14).

Esse cenário global contrasta com o contexto brasileiro: o estudo da Anjos do Brasil; Sebrae Startups (2025, p. 27) mostra que "apenas 13,5% dos investidores afirmaram utilizar IA de forma alta ou muito alta, refletindo um perfil mais tradicional e conservador", conforme ilustra o Gráfico 37. No Brasil, a baixa adoção de IA indica que muitos investidores ainda dependem da intuição e da experiência pessoal, o que limita o potencial de inovação e a competitividade do mercado de investimento anjo.

Gráfico 37 – Uso de inteligência artificial entre investidores anjo – 2025



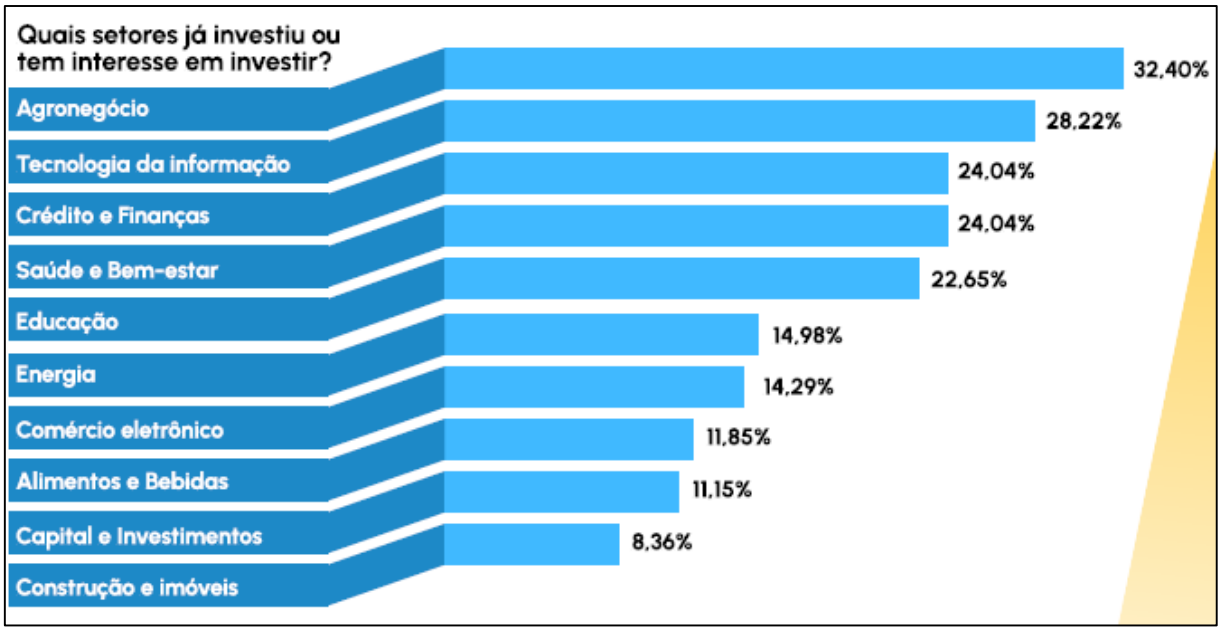
Fonte: Anjos do Brasil; Sebrae Startups (2025, p. 23).

O estudo da Anjos do Brasil e Sebrae Startups (2025) também levantou dados sobre o que motiva os investidores, o que apontou equilíbrio entre o retorno financeiro e o impacto social. O retorno financeiro é o principal objetivo para 40,8% dos respondentes, seguido pelo impacto e legado (32,4%) e pelo aprendizado e mentoria (26,7%). "Muitos investidores anjo buscam não apenas o crescimento do capital, mas também a oportunidade de cultivar inovações transformadoras e gerar impacto positivo" (Anjos do Brasil; Sebrae Startups, 2025, p. 19).

Outro levantamento foi sobre os setores de maior interesse para os

respondentes. O destaque ficou para o agronegócio (32,4%) e a tecnologia da informação (27,3%), seguidos por crédito e finanças, saúde e bem-estar e educação, todos com participações superiores a 20%. O Gráfico 38 mostra essa distribuição, refletindo um portfólio que combina setores tradicionais, como o agronegócio, e setores inovadores, como a TI, equilibrando estabilidade e inovação.

Gráfico 38 – Setores de interesse para investimento anjo no Brasil – 2025



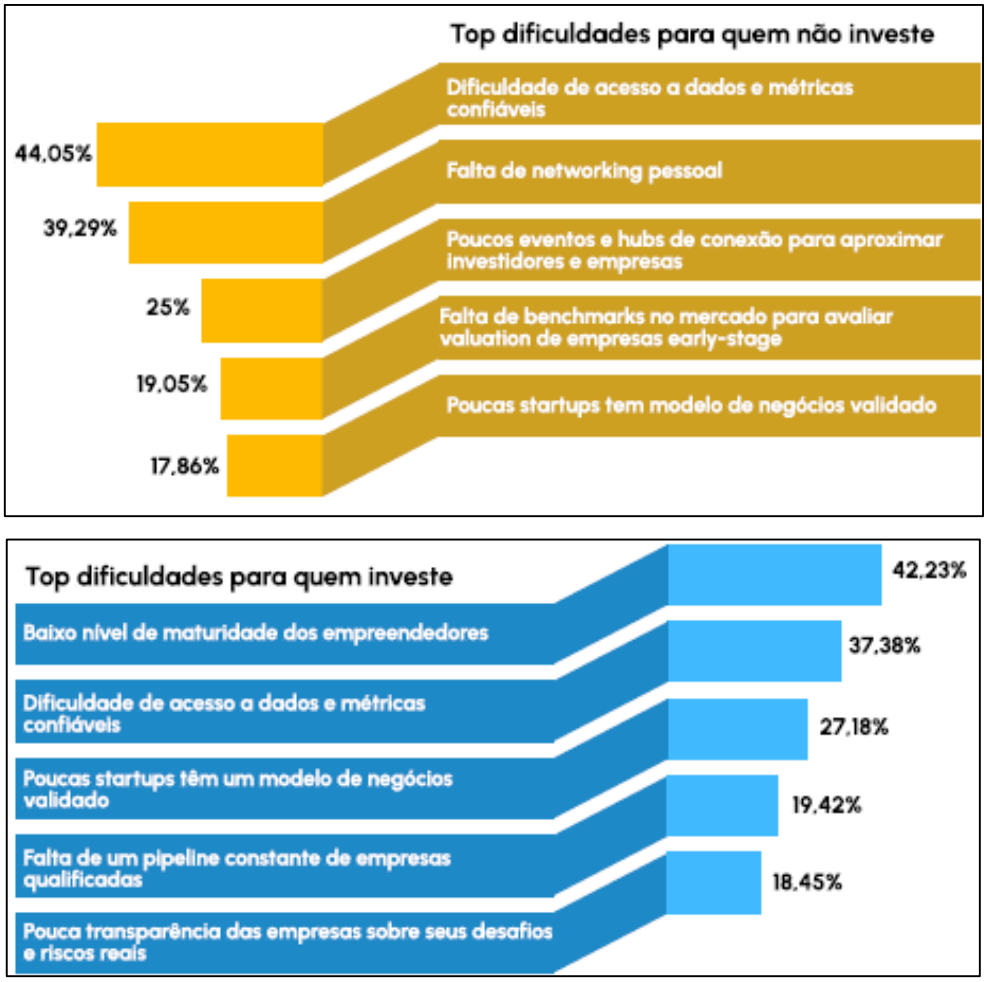
Fonte: Anjos do Brasil; Sebrae Startups (2025, p. 33).

A pesquisa também aponta desafios estruturais no ecossistema de investimento anjo. “Quase metade dos investidores (47%) ainda não sabe avaliar o [*Return on Investment*] ROI de suas apostas” (Anjos do Brasil; Sebrae Startups, 2025, p. 26), o que reflete a dificuldade de mensurar resultados em estágios iniciais, onde o ciclo de maturação é longo e os riscos são elevados. Entre os principais entraves citados estão o risco macroeconômico (67%), a falta de liquidez (44%) e a ausência de incentivos fiscais adequados (41%). Além disso, 92% dos respondentes relataram dificuldade em encontrar *startups* qualificadas, o que está relacionado ao baixo nível de maturidade e à escassez de dados confiáveis sobre os negócios.

O Gráfico 39 ilustra essas limitações, comparando as percepções de investidores e não investidores. No caso dos investidores, destacam-se a imaturidade dos empreendedores e a falta de informações consistentes; entre os que ainda não investem, sobressaem a ausência de networking e de ambientes de conexão que

aproximem investidores e startups. Esses obstáculos reforçam a necessidade de políticas de incentivo e da atuação das ICTs e NITs na mediação entre empreendedores e investidores, ampliando o acesso à informação e reduzindo as incertezas do mercado.

Gráfico 39 – Principais dificuldades no ecossistema de startups – 2025



Fonte: Anjos do Brasil; Sebrae Startups (2025, p. 30).

Para os NITs, compreender esse segmento é fundamental para fortalecer a interação entre capital privado e inovação pública. O investimento anjo representa uma fonte estratégica de recursos e conhecimento, especialmente quando associado a tecnologias emergentes e a setores de alta relevância econômica e social. A aproximação entre investidores e ICTs pode ampliar as oportunidades de criação de *spin-offs* acadêmicas, incentivar a TT e acelerar a maturação de projetos inovadores. Assim, ao identificar investidores potenciais e articular parcerias, os NITs das instituições públicas assumem um papel essencial de mediação — transformando

conhecimento científico em soluções que geram impacto econômico e social.

2.4.3 Fontes Internacionais de Recursos para Inovação

A Lei nº 10.973/2004, com redação dada pela Lei nº 13.243/2016, em seu art. 3º, parágrafo único, e o Decreto nº 9.283/2018, em seus arts. 3º §§ 1º a 3º e 18, reconhecem que o poder público pode apoiar redes e projetos internacionais de pesquisa e desenvolvimento, estimular alianças estratégicas com parceiros estrangeiros e favorecer a atuação das ICTs brasileiras no exterior. Esses dispositivos formam a base legal para a inserção do país em programas de cooperação internacional, atração de centros de P&D estrangeiros e captação de recursos multilaterais.

No contexto global, as fontes internacionais de fomento são fundamentais para ampliar as oportunidades de financiamento à pesquisa, à inovação e à formação de capacidades científicas. Organismos como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e o Banco de Desenvolvimento da América Latina e do Caribe (CAF), assim como programas da União Europeia e da UNESCO, oferecem instrumentos que combinam crédito, cooperação técnica e transferência de conhecimento. Esses mecanismos permitem que as ICTs e os NITs brasileiros se integrem a redes globais de inovação, acessem recursos de maior escala e participem de projetos voltados ao desenvolvimento sustentável e à transformação digital.

2.4.3.1 Banco Mundial

O Banco Mundial é uma das principais instituições multilaterais que apoiam o desenvolvimento científico, tecnológico e institucional de países de renda média e em desenvolvimento. Sua atuação combina financiamento, assistência técnica e produção de conhecimento voltado à modernização produtiva. O *World Development Report 2024 – Leveraging Technology for Productivity and Inclusion* afirma que governos de países de renda média baixa precisam complementar as políticas de investimento “com medidas para incorporar tecnologias modernas e processos empresariais bem-sucedidos de todo o mundo em suas economias nacionais” (World Bank, 2024, p. 34). O mesmo documento acrescenta que, quando essas economias passam a dominar a fase de incorporação tecnológica, podem

“complementar o investimento com inovação – expandindo as fronteiras tecnológicas globais” (World Bank, 2024, p. 35).

O relatório usa a trajetória de países asiáticos para mostrar que isso é possível. Ao analisar Coreia e China, registra que “políticas industriais ativas e o investimento público coordenado foram essenciais para internalizar a tecnologia estrangeira e desenvolver competências locais” e que “a difusão tecnológica na Coreia foi apoiada por empréstimos internacionais e pela coordenação entre o Estado e grandes conglomerados empresariais” (World Bank, 2024, p. 54). Esses exemplos interessam ao contexto brasileiro porque mostram que o financiamento externo, quando alinhado a políticas nacionais, ajuda a acelerar a criação de capacidade tecnológica própria. O mesmo documento dedica espaço às instituições de pesquisa, afirmando que

> o mais eficiente para países de renda média é concentrar o financiamento público em algumas áreas estratégicas de pesquisa, como ciência, tecnologia, saúde e transição energética, com recursos distribuídos de forma competitiva e baseada em desempenho” (World Bank, 2024, p. 24).

Recomenda ainda “promover trocas de conhecimento entre universidades e indústrias”, com políticas que incluam incentivos fiscais e marcos regulatórios claros para a PI dos resultados (World Bank, 2024, p. 24). Essa orientação reflete a lógica de atuação das ICTs e dos NITs no Brasil, em que governo, academia e empresas atuam de forma integrada na geração de inovação.

O relatório anual de resultados do Banco, o *Results and Performance of the World Bank Group* (RAP) 2024, reforça esse papel ao apresentar avaliações de desempenho das operações. Entre 2013 e 2023, cerca de 70% dos projetos do Banco Mundial foram classificados como moderadamente satisfatórios ou acima (MS+), com tendência de leve crescimento no período. Essa constância indica maturidade institucional e capacidade de manter a qualidade das operações mesmo em contextos econômicos desafiadores. O documento registra que “o Banco Mundial continua a desempenhar papel central no financiamento de projetos que fortalecem a produtividade e a inovação nos países clientes” (World Bank, 2025, p. 16) e que “as avaliações de desempenho mostram melhoria constante na qualidade e relevância dos projetos apoiados pelo Banco, especialmente nas áreas de tecnologia e infraestrutura do conhecimento” (World Bank, 2025, p. 41). Essas constatações

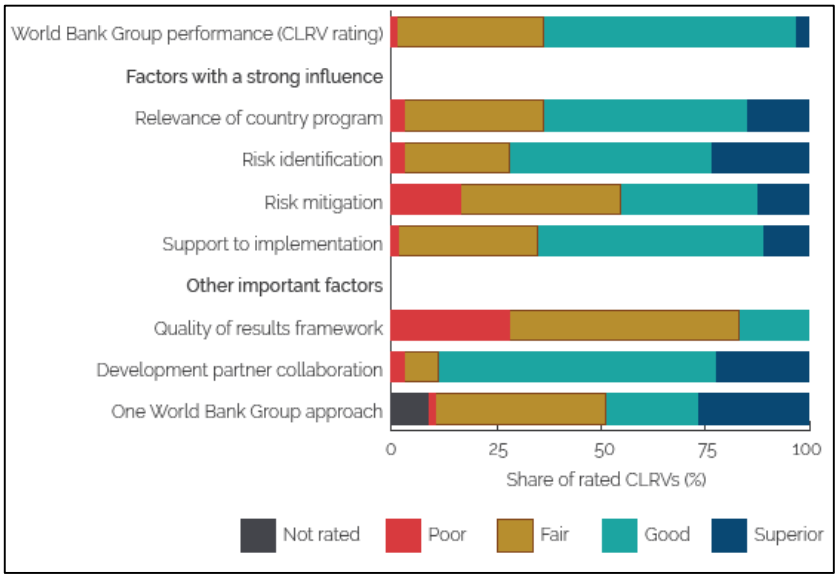
reforçam que, do ponto de vista internacional, o Banco é uma fonte de fomento sólida para iniciativas ligadas à inovação.

O RAP 2024 registra que “o Banco Mundial continua a desempenhar papel central no financiamento de projetos que fortalecem a produtividade e a inovação nos países clientes” (World Bank, 2025, p. 16). Também afirma que “as avaliações de desempenho mostram melhoria constante na qualidade e relevância dos projetos apoiados pelo Banco, especialmente nas áreas de tecnologia e infraestrutura do conhecimento” (World Bank, 2025, p. 41). Essas passagens ajudam a sustentar que, do ponto de vista internacional, o Banco é uma fonte de fomento confiável para projetos ligados à inovação.

O RAP 2024 também analisa a qualidade dos programas nacionais apoiados pelo Banco. O Gráfico 40 mostra que a maioria desses programas foi classificada entre “boa” e “superior”, resultado associado a fatores como a relevância das ações em relação às prioridades de cada país, a capacidade de identificar e mitigar riscos e o apoio dado à implementação das políticas. O relatório observa que o desempenho mais consistente ocorre quando há clareza na definição dos objetivos, presença técnica local e cooperação contínua entre o Banco e os governos nacionais. Na América Latina, região da qual o Brasil faz parte, o estudo aponta resultados positivos, sustentados por programas que priorizam inovação, fortalecimento institucional e gestão de riscos. Esses elementos reforçam o papel do Banco Mundial como parceiro relevante para políticas que buscam ampliar a capacidade científica e tecnológica e promover ambientes favoráveis à inovação.

Gráfico 40 – Desempenho do Grupo Banco Mundial no nível de

programas nacionais



Fonte: Independent Evaluation Group. World Bank (2025, p. 88).

Essa leitura institucional dialoga com o que o *World Development Report* 2024 diz sobre financiamento. O Banco aponta que, em países emergentes, o crédito costuma se concentrar em setores de menor risco, como construção civil, serviços financeiros tradicionais e comércio, deixando de lado atividades de pesquisa e inovação. Por isso o relatório registra que “os mercados financeiros nos países em desenvolvimento tendem a subfinanciar atividades com alto risco e longo período de maturação, como pesquisa e inovação”, o que “impede que empresas promissoras consigam transformar novas ideias em produtos competitivos e escaláveis” (World Bank, 2024, p. 182–183). Para enfrentar essa limitação, o Banco afirma que “o capital público pode assumir os riscos iniciais que o mercado não cobre e, assim, atrair novos investidores para o financiamento de inovações tecnológicas” (World Bank, 2024, p. 184). É exatamente nesse ponto que entram as fontes multilaterais: elas ajudam a reduzir o risco e abrem espaço para o investimento privado.

O desempenho do Banco Mundial na América Latina, região da qual o Brasil é parte central, reflete o avanço gradual de políticas nacionais voltadas à inovação, à capacitação institucional e à digitalização dos serviços públicos. No conjunto regional, mais de dois terços dos programas apoiados pelo Banco foram avaliados como satisfatórios, segundo o RAP 2024, o que confirma a relevância desses investimentos para o fortalecimento das capacidades científicas e tecnológicas locais. Essa trajetória se alinha ao que estabelece o Marco Legal da Inovação

Brasileira, que autoriza a cooperação com instituições estrangeiras e o uso de recursos multilaterais em pesquisa e desenvolvimento. A experiência acumulada do Banco Mundial, combinada com o arcabouço legal nacional, reforça o potencial das ICTs e dos NITs brasileiros para participar de programas internacionais de fomento e de redes globais de inovação.

2.4.3.2 BID

O BID é uma das principais instituições multilaterais de crédito voltadas ao desenvolvimento econômico e social da América Latina e do Caribe. Criado em 1959, reúne 48 países membros, sendo 26 mutuários — que recebem apoio financeiro e técnico — e 22 não mutuários, que contribuem com capital e participam da governança da instituição (BID, 2024). Com sede em Washington, D.C., o Grupo BID é composto também pelo *BID Invest*, responsável pelas operações com o setor privado, e pelo *BID Lab*, que fomenta o empreendedorismo e a inovação na região (BID, 2024).

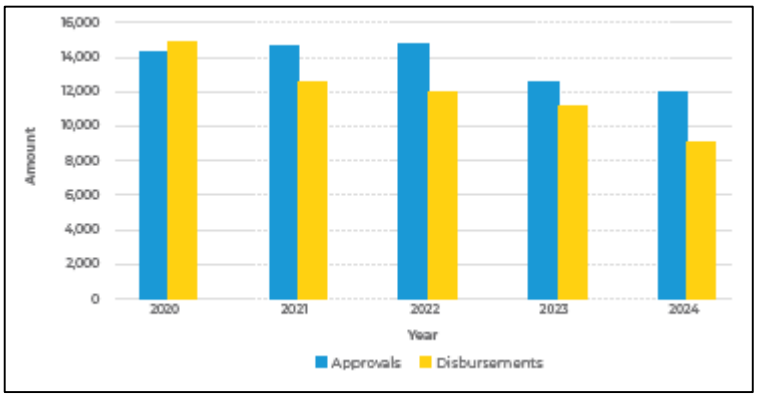
A atuação do Banco abrange o financiamento e a execução de projetos públicos e privados voltados ao crescimento sustentável, à redução de desigualdades e à modernização institucional. Desde 1962, o BID mantém classificação de crédito triplo A (AAA) nas principais agências internacionais, ou seja, o Banco possui a mais alta classificação de crédito internacional, conferida por agências como Moody’s e S&P, o que garante baixo risco e alta confiança dos investidores (BID, 2025b).

O Annual Report 2024 (BID, 2025a) apresenta resultados consolidados do Grupo BID. Em 2024, o *BID Invest* alcançou US$ 9,8 bilhões em compromissos totais, com destaque para projetos em infraestrutura, energia e economia digital. Já o *BID Lab*, braço de inovação e capital de risco do grupo, aprovou US$ 107,4 milhões em 72 projetos, priorizando iniciativas voltadas à inclusão produtiva, sustentabilidade e inovação tecnológica (BID, 2025a). No âmbito do setor público, o BID aprovou 95 projetos com garantia soberana, no valor total de US$ 12,3 bilhões.

O Gráfico 41 traz os resultados do BID (setor público) entre 2020 a 2024. Observa-se que os valores mais elevados de aprovações entre 2020 e 2022 coincidem com o contexto da pandemia de COVID-19, quando o Banco intensificou

suas ações de financiamento e cooperação técnica para mitigar os efeitos da crise e apoiar a inovação na região. Segundo o próprio BID (2020), recursos excepcionais foram mobilizados para sustentar políticas públicas e inovação durante a pandemia. Estudos posteriores indicam que, nesse período, os bancos multilaterais da América Latina ampliaram substancialmente o volume de crédito e de investimentos em inovação e infraestrutura digital como resposta à crise sanitária, e que o BID esteve entre as instituições que mais expandiram operações de fomento voltadas à recuperação econômica e tecnológica (Cerda, 2023).

Gráfico 41 – Aprovações e desembolsos do BID, 2020–2024 (em US$ milhões)



Fonte: BID (2025a, p. 17).

Os dados do relatório indicam que, em 2024, as aprovações estiveram concentradas em áreas diretamente relacionadas ao desenvolvimento sustentável e à inovação. O maior volume de investimentos foi destinado à infraestrutura e meio ambiente (US$ 4,85 bilhões), com destaque para energia e saneamento. Em seguida, figuraram os setores de fortalecimento institucional, modernização do Estado e ciência e tecnologia, que somaram US$ 3,94 bilhões, e o setor social, com US$ 3,37 bilhões (BID, 2025a, p. 18). Esse perfil de alocação reflete a prioridade dada pelo Banco a áreas estratégicas de inovação, digitalização, sustentabilidade e inclusão social.

A Tabela 16 apresenta o resumo dos resultados das três entidades do grupo em 2024. O volume total de apoio financeiro à América Latina e ao Caribe alcançou US$ 26,035 bilhões em 2024, o que demonstra a integração entre os instrumentos de fomento público, privado e de inovação (BID, 2025a, p. 20).

Tabela 16 – Apoio financeiro do BID, *BID Invest* e *BID Lab* em 2024 (em US$ bilhões)

	2024
Sovereign-guaranteed	$13.136
Private Sector	$9.949
PPP Advisory Mobilization	$2.950
Total	**$26.035**

Fonte: BID (2025a, p. 20).

Além das operações financeiras, o Banco investe na criação e disseminação de conhecimento. Em 2024, foram publicados 549 novos produtos de conhecimento, incluindo estudos sobre inovação, inclusão e sustentabilidade. Segundo o relatório, “a produção científica do Banco cresceu 15% em citações por governos e organizações internacionais, demonstrando maior influência em políticas públicas” (BID, 2025a, p. 12). Essa vertente reforça o papel do BID como instituição que combina fomento financeiro e apoio técnico à inovação.

O *BID Lab*, braço de inovação e capital de risco do grupo, ampliou significativamente o apoio a *startups* e empreendimentos tecnológicos. Conforme o relatório, “os projetos do *BID Lab* concentraram-se em inovação em saúde, empreendedorismo feminino em [Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática] STEM e tecnologias financeiras voltadas à inclusão” (BID, 2025a, p. 13). Esse direcionamento aproxima a instituição das políticas de estímulo ao ecossistema de inovação presentes nas ICTs e NITs brasileiros.

Outro destaque do relatório é o programa *Amazonia Forever*, que em 2024 mobilizou US$ 4,2 bilhões em sete países da região amazônica, fortalecendo bionegócios, soluções tecnológicas para conservação e energias limpas (BID, 2025a, p. 27). O documento ressalta que “a iniciativa se consolidou como a principal ponte econômico-financeira entre os países amazônicos, promovendo inovação produtiva e sustentabilidade” (BID, 2025a, p. 27). O Brasil participa de forma expressiva nesse contexto, por meio do programa ProAmazonia, desenvolvido em parceria com o BNDES, que apoia micro, pequenas e médias empresas da região amazônica em atividades econômicas sustentáveis.

O financiamento climático também se destaca entre as prioridades recentes do BID. Em 2024, 47% do total financiado pelo Banco foi direcionado a projetos verdes e climáticos, e a instituição projeta alcançar US$ 11,3 bilhões anuais

até 2030 nessa categoria (BID, 2025a, p. 22). Para o BID, “a inovação financeira é essencial para atingir maior impacto e escala”, o que inclui o uso de garantias, trocas de dívida por conservação e instrumentos de investimento sustentáveis (BID, 2025a, p. 23).

Esses resultados demonstram que o BID atua como fonte de crédito, e como agente estratégico na promoção da inovação, da sustentabilidade e da integração regional. Seus programas fortalecem a capacidade técnica e institucional de países e entidades, fomentam a cooperação público-privada e contribuem para criar um ambiente favorável à inovação nas ICTs e NITs da América Latina e do Caribe.

2.4.3.3 CAF

Entre as instituições multilaterais que atuam no financiamento do desenvolvimento e da inovação na América Latina, destaca-se o CAF. Criado em 1970, o Banco apoia projetos públicos e privados voltados à integração regional, à sustentabilidade e à modernização institucional. Reúne atualmente 21 países da América Latina e Caribe, além de Espanha, Portugal e 13 bancos privados da região, o que lhe confere natureza híbrida e atuação supranacional (CAF, 2025b).

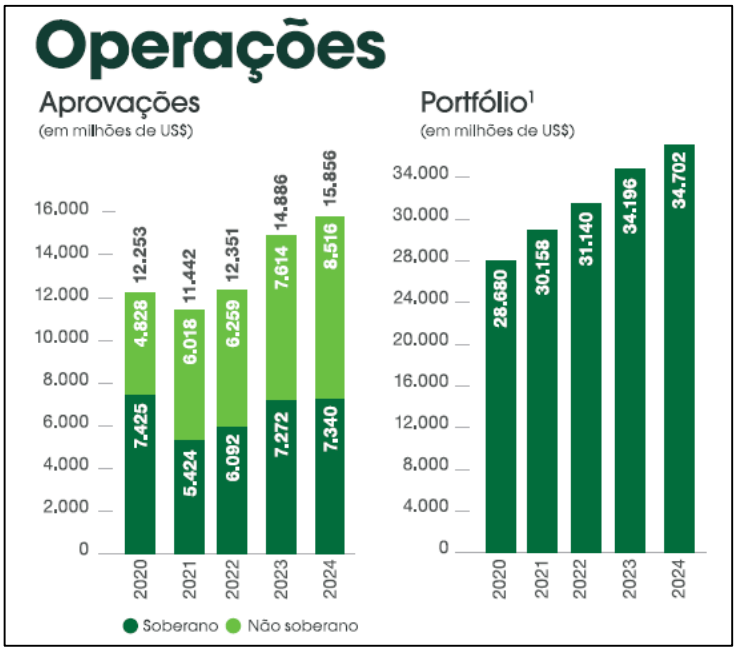
No Relatório Anual 2024 (CAF, 2025b), o presidente executivo da CAF, Sergio Díaz-Granados, reafirma o compromisso da instituição em consolidar-se como referência regional em financiamento verde e transformação sustentável. Segundo ele, em 2024 foram aprovados cerca de “US$ 15,8 bilhões para impulsionar áreas chave” (CAF, 2025b, p. 4), tais como infraestrutura, redução da pobreza, sustentabilidade, empoderamento das mulheres, desenvolvimento rural, e melhoria dos sistemas educativos.

O Gráfico 42 apresenta, à esquerda, o volume total de empréstimos e financiamentos aprovados pelo CAF entre 2020 e 2024, em milhões de dólares (US$). As operações soberanas correspondem aos financiamentos com garantia dos governos — voltados a países, estados e municípios —, enquanto as operações não soberanas abrangem empresas privadas, bancos de desenvolvimento e cooperativas financeiras. Nesse período, o volume total de aprovações aumentou cerca de 27%, passando de US$ 12,253 bilhões para US$ 15,856 bilhões. Esse avanço foi impulsionado pela expansão das operações não soberanas, o que reflete a política do

Banco de diversificar seus instrumentos de fomento e ampliar o apoio ao setor privado e aos bancos regionais.

Ainda no Gráfico 42, o painel da direita mostra o estoque total de créditos e investimentos ativos — o portfólio de operações em andamento ao final de cada exercício. O total cresceu de US$ 28,68 bilhões em 2020 para US$ 34,70 bilhões em 2024, indicando o fortalecimento da capacidade operacional e financeira do CAF. Esses resultados demonstram a consolidação institucional e financeira do Banco e a ampliação de seu alcance no apoio ao desenvolvimento sustentável da região.

Gráfico 42 – Evolução das operações do CAF (2020–2024)



Fonte: CAF (2025a, p. 2).

O Relatório 2024 também destaca o fortalecimento do setor educacional e universitário, com ações em quinze países voltadas à redução de desigualdades e à modernização da infraestrutura educacional. Entre os exemplos, figura o financiamento da nova sede da Universidade da República (Uruguai), que reflete a cooperação entre instituições financeiras e universidades — princípio associado ao modelo da Hélice Tríplice (CAF, 2025b, p. 66).

No Brasil, o CAF manteve posição de destaque entre os países com maior volume de operações. Em 2024, foram aprovados “19 empréstimos a [...] instituições financeiras no Brasil, que beneficiaram 16.839 pessoas jurídicas e físicas, incluindo 3.868 PMEs lideradas por mulheres, bem como 13.875 microempresas,

entre a quais, 2.330 mulheres” (CAF, 2025b, p. 84). Esses recursos foram aplicados em projetos de transformação digital, transição energética e financiamento inclusivo, alinhados às agendas de inovação e desenvolvimento sustentável.

A instituição mobilizou cerca de US$ 1,5 bilhão em desembolsos e US$ 3,3 bilhões em carteira ativa no país, abrangendo linhas de crédito com BNDES, Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul, Agência de Fomento do Estado do Rio Grande do Sul, Fomento Paraná, Sistema de Crédito Cooperativo e Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, além de investimentos em fundos voltados à inovação. Entre os projetos financiados, destacam-se o Programa de Inclusão Social e Territorial de Salvador (Bahia), o Programa de Inovação Social para a Transformação Territorial de Porto Alegre (Rio Grande do Sul), o Programa de Drenagem e Infraestrutura de Juiz de Fora (Minas Gerais) e o Projeto de Infraestrutura Urbana de Águas Lindas (Goiás) — todos voltados à modernização urbana e à inclusão social (CAF, 2025b, p. 50).

A atuação do CAF também foi essencial na resposta à catástrofe climática ocorrida no Rio Grande do Sul, em maio de 2024. O Banco demonstrou agilidade ao integrar financiamento internacional e política pública nacional, conforme descrito no relatório:

> O CAF disponibilizou imediatamente ao governo do Brasil uma doação de US$ 250.000 em apoio aos trabalhos de emergência necessários para auxiliar a população. Além disso, ofereceu US$ 1,0 milhão em cooperação técnica não reembolsável destinada a ações de mitigação climática. Com vistas a um prazo mais longo, o banco anunciou um pacote de medidas que representavam mais de US$ 746 milhões, incluindo linhas de crédito por meio do banco de desenvolvimento brasileiro, para a reconstrução de infraestrutura e a recuperação econômica desse estado (CAF, 2025b, p. 19).

De modo agregado, o Brasil manteve-se entre os principais destinos de financiamento do CAF, ao lado de Argentina, Colômbia e Equador. A Tabela 17 apresenta a distribuição regional das aprovações e desembolsos por país entre 2020 e 2024, período em que o volume de recursos destinados ao Brasil alcançou aproximadamente US$ 10,1 bilhões em aprovações e US$ 5,6 bilhões em desembolsos. Esses valores indicam a relevância estratégica do país na carteira da instituição e reforçam o papel do CAF como fonte complementar de fomento às políticas nacionais de inovação e sustentabilidade.

Tabela 17 – Aprovações e desembolsos por país (2020–2024)

Aprovações por país*
(em US$ milhões)

País	2020	2021	2022	2023	2024	2020-24
Argentina	964	1.378	1.469	2.815	867	7.493
Barbados	100	25	25	0	76	226
Bolívia	554	398	617	1.112	589	3.269
Brasil	1.675	1.493	1.841	2.895	2.208	10.111
Chile	570	580	581	923	1.783	4.437
Colômbia	1.693	1.712	1.784	1.743	1.744	8.677
Costa Rica	565	115	115	15	16	827
Equador	992	1.159	968	1.252	1.828	6.200
El Salvador	0	0	300	296	792	1.388
Honduras	0	0	0	0	352	352
México	503	1.101	800	801	1.101	4.306
Panamá	561	511	576	480	684	2.812
Paraguai	647	581	838	333	527	2.925
Peru	1.916	1.362	1.717	1.264	1.458	7.716
Rep. Dominicana	300	21	21	195	578	1.115
Trindade e Tobago	351	231	196	75	286	1.139
Uruguai	601	351	101	351	465	1.869
Venezuela	1	1	1	1	1	5
Outros países**	261	423	403	333	500	1.921
Total	**12.253**	**11.442**	**12.351**	**14.886**	**15.856**	**66.788**

* Em 2024, iniciou-se uma mudança metodológica gradual, a fim de deixar de contabilizar as renovações de linhas de crédito como novas aprovações. Em vez disso, serão contabilizadas as aprovações dos empréstimos que efetivamente sejam outorgados sob estas linhas ou instrumentos. Em 2024, deixaram de ser contabilizadas as renovações de linhas de crédito de liquidez soberanas e, a partir de 2025, será iniciada a transição com as linhas de crédito do banco comercial privado. Os números de aprovações históricas desde 2020 foram corrigidos para refletir a nova metodologia, isto é, sem contabilizar as renovações de linhas de crédito de liquidez soberanas.

** Outros países incluem Espanha, Jamaica, Portugal e operações multinacionais.

Desembolsos por país
(em US$ milhões)

País	2020	2021	2022	2023	2024	2020-24
Argentina	893	699	761	2.078	893	4.433
Barbados	24	12	18	4	24	57
Bolívia	201	467	627	163	201	1.458
Brasil	1.516	2.003	606	1.489	1.516	5.614
Chile	560	549	151	395	560	1.654
Colômbia	836	1.322	1.141	509	836	3.807
Costa Rica	20	0	0	5	20	26
Equador	1.406	534	611	578	1.406	3.130
El Salvador	168	0	75	227	168	470
México	1.522	603	838	1.182	1.522	4.145
Panamá	392	542	480	165	392	1.579
Paraguai	288	494	620	444	288	1.846
Peru	315	966	308	792	315	2.382
Rep. Dominicana	29	0	319	51	29	400
Trindade e Tobago	121	160	101	136	121	517
Uruguai	394	291	182	428	394	1.295
Venezuela	1	30	28	14	1	72
Outros países*	431	217	368	245	431	1.260
Total	**9.118**	**8.889**	**7.234**	**8.904**	**9.118**	**34.145**

* Outros países incluem Espanha, Jamaica, Portugal e operações multinacionais.

Fonte: CAF, 2025b, p. 45.

Os resultados de 2024 apresentados pelo CAF ilustram o alcance social e tecnológico de suas ações na América Latina. As iniciativas apoiadas priorizam o fortalecimento da infraestrutura, a ampliação da conectividade digital e a melhoria da qualidade de vida, especialmente em áreas de vulnerabilidade social.

Esses resultados reforçam o papel do CAF como um ator-chave na inovação voltada ao desenvolvimento humano, estimulando práticas que associam crescimento econômico, inclusão e tecnologia. A Figura 18 apresenta alguns dos principais destaques do CAF em 2024.

Figura 18 – Principais resultados sociais e ambientais do CAF em 2024

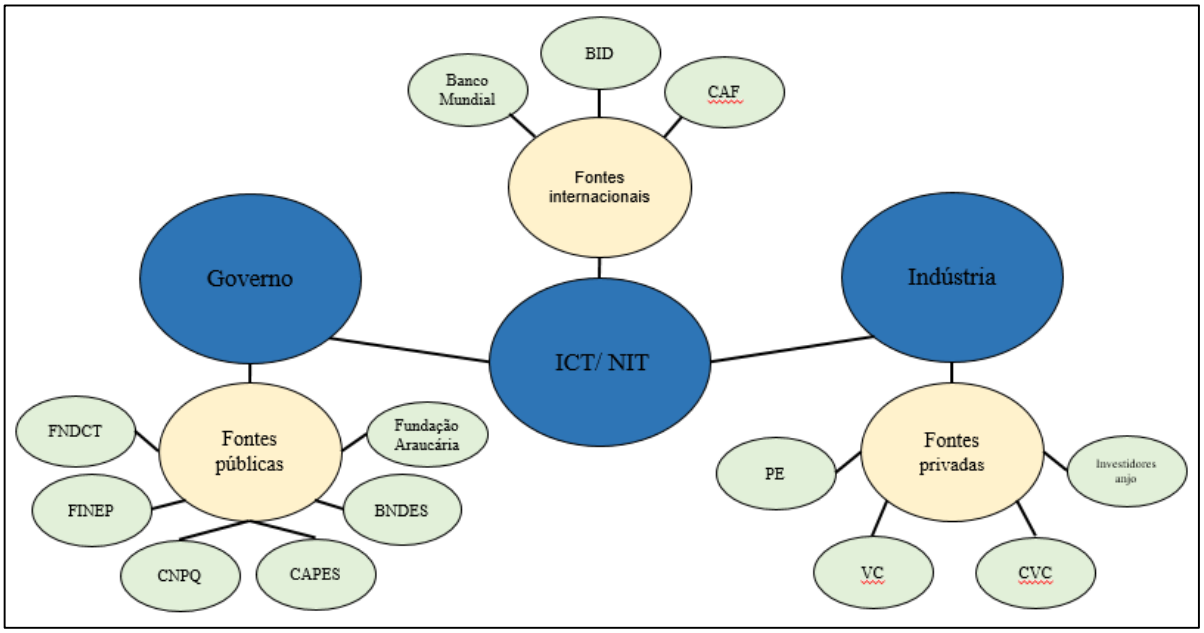
Fonte: CAF, 2025a, p. 1

Em conjunto, essas ações consolidam o CAF como uma das principais fontes internacionais de apoio à inovação e ao desenvolvimento sustentável, atuando em frentes que integram financiamento, transformação tecnológica e colaboração entre governo, universidade e setor produtivo — as bases da HT que sustenta os ecossistemas de inovação brasileiros.

A análise das fontes públicas, privadas e internacionais mostra que o financiamento da inovação depende da cooperação entre diferentes esferas institucionais. Enquanto o governo permanece como principal provedor de recursos e políticas estruturantes, o setor privado amplia sua presença com investimentos orientados ao risco e à competitividade, e as fontes internacionais oferecem suporte técnico e financeiro a programas de alcance regional. Essa rede de fomento expressa, na prática, o modelo da HT, no qual universidades, empresas e governo compartilham responsabilidades na promoção da ciência e da tecnologia.

A Figura 19 sintetiza essa articulação, posicionando o NIT no centro do processo de captação e gestão de recursos, como mediador entre os diferentes atores e fontes de fomento que sustentam as atividades de inovação nas ICTs públicas de Londrina.

Figura 19 – Estrutura de articulação entre ICTs/NITs e fontes de fomento da inovação



Fonte: A própria autora (2025).

3 CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA

Com o intuito de situar o percurso metodológico adotado, elaborou-se uma síntese dos principais elementos que estruturam esta pesquisa. O Quadro 5 reúne os aspectos centrais do desenho metodológico permitindo visualizar de maneira integrada as escolhas que orientaram o estudo. Essa sistematização contribui para explicitar a coerência entre o objetivo geral, os métodos empregados e as etapas executadas, oferecendo uma visão panorâmica que antecede a descrição detalhada de cada componente metodológico.

Quadro 5 – Síntese dos procedimentos metodológicos da pesquisa

Aspecto	Descrição
Objetivo Geral	Analisar como os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas de Londrina realizam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento para captação de recursos destinados à inovação.
Abordagem	Aplicada
Natureza	Qualitativa e empírica
Desenho	Estudo de campo múltiplo
Caráter	Descritivo
Universo	Gestores e integrantes das equipes técnicas dos NITs, das ICTs públicas de Londrina
Critério de seleção	Intencional
Coleta de dados	Documental e entrevistas semiestruturadas
Período da coleta da 1ª etapa	Novembro de 2024 a novembro de 2025
Período da coleta da 2ª etapa	Janeiro e fevereiro de 2025
Período da coleta da 3ª etapa	Outubro de 2025
Procedimentos	Entrevistas presenciais e por videoconferência, gravadas e transcritas; complementação por e-mail, telefone e *WhatsApp*
Ferramentas	*Google Meet*, *Tactiq, Whisper*
Técnica de análise	A análise de conteúdo categorial de Laurence Bardin (2016)

Fonte: A própria autora (2025).

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina (CEP/UEL), conforme Parecer nº 8.295.574 e registro no CAAE 95633926.0.0000.5231. Todos os procedimentos envolvendo participantes humanos seguiram as normas éticas vigentes, assegurando a proteção da privacidade, a confidencialidade das informações e a participação voluntária dos respondentes.

Esta pesquisa adotou uma abordagem aplicada, voltada à produção de conhecimento com utilidade prática para a gestão da inovação no setor público, com ênfase na atuação dos NITs. Conforme Van Aken e Romme (2009), a pesquisa aplicada busca resolver problemas relevantes da prática, oferecendo respostas contextualizadas baseadas na interação entre conhecimento científico e experiência empírica.

A natureza da investigação foi qualitativa e empírica. O enfoque qualitativo se justificou pela necessidade de compreender em profundidade os processos e significados atribuídos pelos atores institucionais envolvidos nas estratégias de captação e articulação de recursos para inovação. Denzin e Lincoln (2018) destacam que abordagens qualitativas são especialmente eficazes para estudar fenômenos em ambientes organizacionais complexos, onde múltiplas variáveis interagem de maneira dinâmica.

O desenho metodológico adotado foi o de estudo de campo múltiplo, centrado nas ICTs públicas da cidade de Londrina, com o intuito de captar especificidades e padrões nos modos de atuação dos NITs. Yin (2015) argumenta que o estudo de campo é apropriado para examinar fenômenos contemporâneos inseridos em contextos dinâmicos e multifatoriais, em que as fronteiras entre o fenômeno e o ambiente não estão claramente definidas.

A pesquisa teve caráter descritivo, pois se propôs a mapear e interpretar práticas organizacionais relativas à identificação, organização e compartilhamento de informações sobre fontes de fomento. Segundo Flick (2018), a descrição densa e sistemática é crucial para consolidar campos de conhecimento em formação, como o das políticas de inovação na administração pública.

3.2 Etapas Metodológicas e Coleta de Dados

As etapas metodológicas foram estruturadas de modo a atender ao objetivo geral da pesquisa, que consiste em analisar como os NITs das ICTs públicas de Londrina realizam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento para captação de recursos destinados à inovação. Para isso, a pesquisa buscou operacionalizar os seguintes objetivos específicos: 1. Analisar o papel das fontes de fomento na dinâmica da inovação; 2. Descrever os critérios e práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento adotados pelos NITs das ICTs públicas de Londrina; 3. Mapear os principais atores e alianças envolvidos no funcionamento dos NITs, de acordo com o modelo da Hélice Tríplice (HT); e 4. Investigar como os NITs promovem a colaboração entre os atores da HT no ecossistema local de inovação.

A presente pesquisa resulta do aprofundamento e da redefinição de um estudo inicialmente desenvolvido no formato de artigo científico, cujo objetivo era analisar como os Núcleos de Inovação Tecnológica tomam decisões para captar e gerenciar fontes de fomento nas Instituições Científicas e Tecnológicas públicas de Londrina-PR. No processo de transposição do artigo para a dissertação, o objetivo foi reformulado e o escopo analítico ampliado, passando a incluir, além da captação e do gerenciamento, as práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento, bem como a articulação dos NITs no ecossistema local de inovação. O estudo original incluiu uma rodada de entrevistas, cujas questões foram elaboradas para atender ao objetivo do artigo, realizada entre janeiro e fevereiro de 2025, e apresentadas no Apêndice A. A redefinição do objetivo demandou a elaboração de um novo roteiro de entrevistas (Apêndice B), aplicado em outubro de 2025, com vistas a contemplar as dimensões incorporadas na dissertação.

Portanto, a coleta de dados foi realizada em três etapas complementares. A primeira consistiu em uma análise documental abrangente, realizada a partir de diferentes tipos de materiais disponibilizados pelas quatro ICTs públicas de Londrina, que foi realizada entre janeiro de 2025 a novembro de 2025. Foram examinados estatutos e regimentos internos, organogramas administrativos, planos institucionais, documentos de políticas e normativas de inovação, descrições organizacionais dos NITs, páginas institucionais oficiais, bem como dados públicos relativos à estrutura acadêmica e administrativa, incluindo informações sobre cursos,

número de servidores, unidades organizacionais e áreas de atuação. Também foram consultados relatórios institucionais e documentos complementares publicados nos portais oficiais das instituições. Essa etapa permitiu conhecer a estrutura formal e os normativos que moldam a atuação dos NITs. Conforme Prior (2003), documentos organizacionais devem ser lidos como produtos e produtores de práticas institucionais, refletindo dinâmicas de poder, valores e estratégias.

A segunda etapa da pesquisa correspondeu à primeira rodada de entrevistas, e a terceira etapa à segunda rodada, realizadas com gestores e integrantes das equipes técnicas dos NITs, selecionados de forma intencional, considerando a representatividade das quatro ICTs públicas de Londrina — IDR-Paraná, IFPR, UEL e UTFPR. Essa escolha permitiu contemplar diferentes perfis institucionais e compreender a atuação dos NITs em contextos organizacionais distintos, mas inseridos no mesmo ecossistema local de inovação. As entrevistas ocorreram presencialmente ou por videoconferência; dúvidas posteriores foram sanadas por telefonema, e-mail e *WhatsApp*. As gravações foram autorizadas e transcritas de forma automática por meio das ferramentas *Tactiq* e *Whisper*. Optou-se pela realização de entrevistas semiestruturadas por se tratarem de um instrumento particularmente adequado à investigação de temas complexos e sensíveis, uma vez que permitem a exploração aprofundada de experiências e percepções dos participantes (Kvale; Brinkmann, 2009).

A sequência das etapas descritas pode ser visualizada de forma sintética na Figura 20, que apresenta o encadeamento do percurso metodológico adotado nesta pesquisa, desde a análise documental até a análise integrada dos dados.

Figura 20 – Etapas do percurso metodológico da pesquisa

Fonte: A própria autora (2025).

3.3 Procedimentos de Análise dos Dados

A análise dos dados foi conduzida pela técnica de análise de conteúdo categorial proposta por Laurence Bardin (2016), que permitiu identificar e interpretar sentidos presentes em materiais em formato textual. O processo envolveu três etapas: (i) pré-análise, com leitura flutuante e organização dos documentos e entrevistas; (ii) categorização, com a codificação dos dados; e (iii) tratamento e interpretação dos resultados, relacionando-os ao referencial teórico da pesquisa.

Embora esta pesquisa tenha se originado de um artigo científico e envolvido dois momentos distintos de entrevistas, as categorias utilizadas na análise de conteúdo foram definidas apenas no momento de elaboração do roteiro da terceira etapa da pesquisa, antes da realização da análise do conjunto dos dados. Dessa forma, as categorias orientaram previamente a codificação e a interpretação do material empírico, caracterizando a análise de conteúdo adotada neste estudo como de natureza *a priori*.

As relações entre esses objetivos, as perguntas elaboradas previamente e as categorias de análise definidas para cada conjunto de dados encontram-se sistematizadas no Quadro 6. As unidades de análise corresponderam a frases ou trechos que se enquadraram em apenas uma das categorias definidas. Essa abordagem combinou rigor e flexibilidade, sendo adequada para compreender práticas institucionais em contextos complexos.

Quadro 6 – Relação entre objetivos específicos, perguntas de entrevista e categorias de análise (Bardin, 2016)

Objetivos específicos	Perguntas de entrevista associadas	Categorias de análise
1. Analisar o papel das fontes de fomento na dinâmica da inovação.	(i) Quais são as fontes de financiamento e de fomento utilizadas pelo NIT? (ii) Quais tipos de projetos são selecionados para receber recursos? (iii) Quais tipos de inovação costumam receber fomento? (v) O NIT analisa fontes de recurso para projetos próprios e/ou institucionais? (vi) Quais são os principais desafios enfrentados no processo de captação e gerenciamento de	1. Identificação das fontes de fomento 2. Tipos de projetos fomentados 3. Tipos de inovação apoiados 4. Abrangência da captação (projetos próprios ou institucionais) 5. Desafios para captação e

	recursos? (x) As fontes de fomento influenciam o tipo de inovação desenvolvido na instituição? Como? (xi) As fontes de fomento produzem ou estabelecem condições positivas para a ICT no processo de inovação? Quais? (xii) As fontes de fomento produzem ou estabelecem condições positivas para as empresas privadas no processo de inovação? Quais?	gestão de recursos 6. Influência das fontes de fomento no perfil da inovação desenvolvida 7. Efeitos institucionais das fontes de fomento para as ICTs e para as empresas
2. Descrever os critérios e práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento adotados pelos NITs das ICTs públicas de Londrina.	(iv) Qual é o público atendido pelos projetos apoiados? (vii) Quais critérios orientam a decisão de escolher determinadas fontes em detrimento de outras? [15] (xiii) Existem rotinas, ferramentas ou registros para acompanhar editais e chamadas públicas? (viii) Qual é o passo a passo (processo) empregado para acessar os recursos de fomento? (xiv) Quais estratégias o NIT utiliza para disseminar internamente as oportunidades de fomento? (ix) Existem indicadores, controles ou registros que demonstrem a captação de recursos por período? (xxii) Quais mudanças organizacionais ocorreram após a institucionalização do NIT? (xxiii) Como essas mudanças influenciaram a atuação do NIT no ecossistema de inovação local?	8. Público e abrangência dos projetos apoiados 9. Critérios de decisão e priorização de fontes 10. Ferramentas e práticas de monitoramento de oportunidades 11. Fluxo de acesso aos recursos 12. Estratégias de disseminação interna das oportunidades de fomento 13. Indicadores e registros de captação por período 14. Mudanças organizacionais e institucionais pós-institucionalização dos NITs
3. Mapear os principais atores e alianças envolvidos no funcionamento dos NITs, de acordo com o modelo da Hélice Tríplice (HT).	(xv) Quais são os principais atores com os quais o NIT interage no ecossistema de inovação local? (xviii) Como é percebido o papel de cada ator envolvido no ecossistema de inovação local? (xvi) Quais tipos de alianças ou parcerias são mantidas com esses atores? (xvii) Quais objetivos ou resultados do NIT motivam essas alianças?	15. Principais atores do ecossistema de inovação local e seus papéis na HT 16. Tipos de alianças e parcerias mantidas com os atores 17. Objetivos e resultados das parcerias
4. Investigar como os NITs promovem a colaboração entre os	(xix) De que forma o NIT tem estimulado a colaboração entre universidade, governo e setor produtivo? (xx) Quais projetos, programas ou ações concretas exemplificam as relações entre os	18. Formas de estímulo à colaboração universidade–governo–empresa 19. Exemplos concretos das relações entre os atores da

[15] Esta pergunta integrou o roteiro elaborado previamente para a segunda etapa da pesquisa, cuja finalidade era explorar a possibilidade de existência de critérios internos de priorização entre fontes de fomento. No entanto, as respostas mostraram que os NITs não realizam seleção entre diferentes fontes; a atuação ocorre conforme a disponibilidade de chamadas compatíveis e a aderência institucional. A manutenção da pergunta no quadro assegura a transparência metodológica e permite registrar que a inexistência de critérios de escolha constitui, por si, um achado da pesquisa.

atores da HT no ecossistema local de inovação.	atores da HT? (xxi) Quais estratégias ou mecanismos são utilizados para estimular e fortalecer essas relações?	HT 20. Mecanismos e estratégias de fortalecimento das relações com os atores da HT

Fonte: A própria autora (2025).

Com o intuito de caracterizar o grupo de respondentes e reforçar a transparência do processo de coleta, elaborou-se o

Quadro 7, que apresenta os dados cadastrais dos participantes organizados por instituição. Essa sistematização permite visualizar de forma comparativa os perfis profissionais e acadêmicos dos colaboradores, bem como o tempo de experiência em atividades ligadas à inovação e à gestão dos NITs. As informações reunidas foram obtidas a partir dos currículos disponíveis na Plataforma Lattes e, posteriormente, confirmadas diretamente com os entrevistados durante a terceira etapa da pesquisa, garantindo precisão e atualização dos dados apresentados.

Quadro 7 – Dados cadastrais dos entrevistados

IDR-Paraná		
Dados	**Entrevistado(a)**	**Entrevistado(a)**
Nome	Entrevistado IDR-1	Entrevistado IDR-2
Cargo	Bolsista técnico de nível superior	Profissional de nível superior
Função		Coordenador do NIT
Formação	Graduação em direito. Mestrado em PI e Transferência de Tecnologia para inovação	Graduação em Economia e direito. Mestre em economia
Área de atuação	Inovação – NIT	Economia, direito, inovação
Ingresso como servidor/ contratado	2017 (2017-2023 no NIT da UEL)	1987
Ingresso no NIT	2023	2024
IFPR		
Dados	**Entrevistado(a)**	**Entrevistado(a)**
Nome	Entrevistado IFPR-1	Entrevistado IFPR-2
Cargo	Professor de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT)	Professor EBTT
Função	Coordenador do NIT	Diretor da agência de inovação do IFPR
Formação	Graduação em engenharia elétrica	Doutorado em políticas públicas, mestrado em ensino de ciência e tecnologia, graduação em processamento de dados

Área de atuação	Tecnologia e análise de sistemas, eletrônica industrial, eletrônica mecatrônica, logística, empreendedorismo inovador.	Robótica, games, reciclagem de lixo eletrônico; ciência, Tecnologia e Sociedade; Inovação e políticas públicas para o desenvolvimento industrial; Indústria 4.0, Internet das Coisas (IoT) e Engenharia de *Software*.
Ingresso como servidor/ contratado	2012	2010
Ingresso no NIT	2023	2023
UEL		
Dados	**Entrevistado(a)**	
Nome	Entrevistado UEL-1	
Cargo		
Função	Função comissionada: Assessor técnico da agência de inovação Tecnológica da UEL	
Formação	Graduação em direito	
Área de atuação	Gestão da inovação, PI, transferência de tecnologia; e assessoria jurídica a *startups* de base tecnológica	
Ingresso como servidor/ contratado	2021	
Ingresso no NIT	2021	
UTFPR		
Dados	**Entrevistado(a)**	**Entrevistado(a)**
Nome	Entrevistado UTFPR-1	Entrevistado UTFPR-2
Cargo	Professor EBTT	Professor EBTT
Função	Diretor na Diretoria de relações empresariais e comunitárias (DIREC)	Chefe do Departamento de Apoio a Projetos Tecnológico
Formação	Doutorado em engenharia de produção; mestrado em engenharia industrial; graduação em engenharia elétrica	Doutorado em gestão de projetos; mestrado em administração; graduação em formação pedagógica
Área de atuação	Engenharia elétrica, automação, instrumentação industrial e controle lógico programável.	Gestão de projetos, economia circular e Agronegócio
Ingresso como servidor/ contratado	1993	2013
Ingresso no NIT	2017	Fev/2025
SEPARTEC		
Dados	**Entrevistado(a)**	
Nome	Entrevistado SEPARTEC-1	
Cargo	Cargo em comissão: Secretário executivo do SEPARTEC; e Assessor técnico do Gabinete do Secretário da Secretaria de Estado da Fazenda	
Função		
Formação	Mestrado em desenvolvimento econômico; graduação em administração de empresas	
Área de atuação	Gestão pública e mercado de trabalho	

Ingresso como servidor/ contratado	2015

Fonte: A própria autora (2025).

No caso da UTFPR, durante o período da entrevista o coordenador do NIT estava afastado para exercer outra função institucional. A entrevista foi conduzida com o entrevistado UTFPR-1, responsável pela DIREC — setor imediatamente superior ao Departamento de Apoio e Projetos Tecnológicos (NIT) —, que previamente reuniu informações com a equipe do NIT, viabilizando respostas a todas as perguntas.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

A presente seção reúne os achados empíricos da pesquisa, organizados de forma a responder ao problema proposto e aos objetivos delineados. Os resultados foram estruturados em três etapas complementares. A primeira, de caráter documental, permitiu levantar informações institucionais e normativas que situam o funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas de Londrina. A segunda e a terceira, de natureza qualitativa, decorre das entrevistas realizadas com gestores e integrantes desses núcleos, trazendo percepções e experiências que enriquecem a análise.

4.1 PRIMEIRA ETAPA – PESQUISA DOCUMENTAL

A primeira etapa da pesquisa corresponde à análise documental, realizada com o objetivo de compreender a estrutura, a missão institucional e as práticas de inovação das quatro ICTs públicas de Londrina: o Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná), o Instituto Federal do Paraná (IFPR), a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Essa etapa buscou reunir informações que permitissem contextualizar o funcionamento dos respectivos NITs, identificar suas políticas e instrumentos de gestão da inovação e mapear documentos oficiais que tratam de temas como pesquisa aplicada, extensão tecnológica, parcerias institucionais e fontes de fomento.

A análise envolveu a leitura de materiais institucionais disponibilizados nos portais oficiais das quatro ICTs, incluindo estatutos, regimentos, organogramas, políticas de inovação e informações sobre estrutura administrativa e acadêmica. O exame desses conteúdos possibilitou identificar características organizacionais relevantes e compreender o enquadramento formal dos NITs em cada instituição, constituindo a base para as análises desenvolvidas nas etapas subsequentes da pesquisa.

As subseções que seguem apresentam, respectivamente, a análise documental de cada uma das instituições — IDR-Paraná, IFPR, UEL e UTFPR — e, ao final, uma síntese comparativa que relaciona suas estruturas, políticas e práticas

voltadas à inovação.

4.1.1 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT no IDR-Paraná

O IDR-Paraná é uma instituição pública, criada pela Lei nº 20.121/2019 a partir da incorporação do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), do Centro Paranaense de Referência em Agroecologia (CPRA) e da Companhia de Desenvolvimento Agropecuário do Paraná (CODAPAR) pelo então Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), que, conforme dispõe a legislação, “passa a se denominar Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER, vinculada à Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento – SEAB” (Paraná, 2019). Esse processo de integração reuniu, sob uma única estrutura, as atribuições de pesquisa, inovação técnico-científica, assistência técnica e extensão rural, orientadas por princípios de desenvolvimento sustentável, inovação e competitividade.

No art. 14, § 2º, da Lei nº 20.121/2019, estabelece-se que é mantida ao IDR-Paraná “a condição de entidade pública de Assistência Técnica e Extensão Rural [...] e de Instituição de Ciência e Tecnologia e Inovação – ICTI, nos termos da Lei nº 17.314, de 24 de setembro de 2012”. Tal reconhecimento jurídico encontra correspondência com o conceito de ICT previsto no art. 2º, inciso V, da Lei nº 10.973/2004 (discutido na Seção 2.3.1 desta pesquisa), uma vez que a atuação institucional do IDR-Paraná incorpora, de forma explícita, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento tecnológico como eixos estruturantes no meio rural. Conforme informação disponibilizada em seu portal institucional, o IDR-Paraná

> tem como missão prestar serviço integrado de pesquisa e experimentação agrícola, de assistência técnica e extensão rural, de fomento no meio rural e de expansão da base de agroecologia para a produção de alimentos de alta qualidade de forma ágil e eficiente (IDR-Paraná, 2024b).

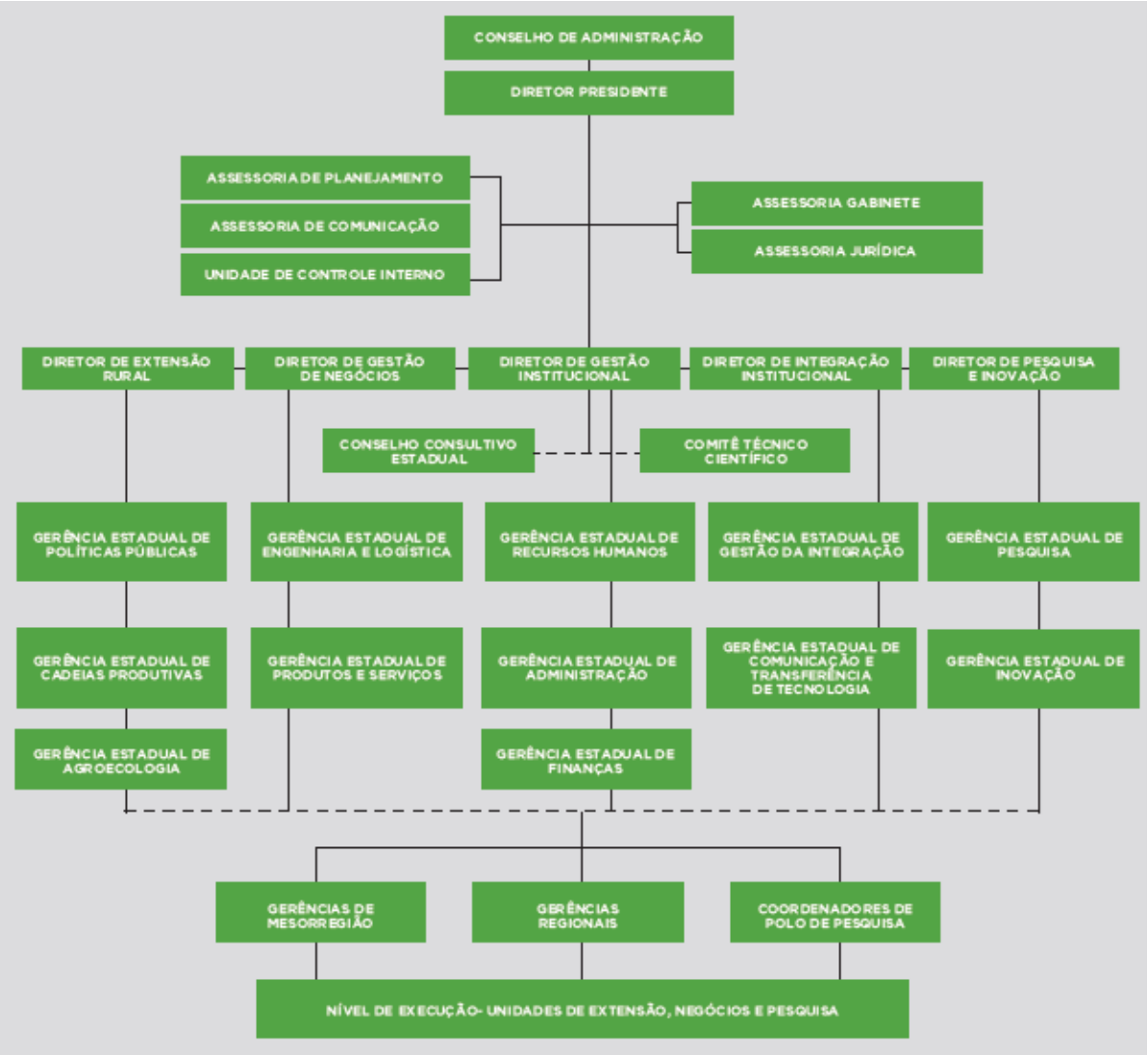
Nesse sentido, ainda que o IDR-Paraná não atue como instituição de ensino superior, não disponha de corpo discente nem oferte disciplinas, seu enquadramento como ICT se sustenta na centralidade atribuída à produção e à aplicação de conhecimento científico e tecnológico em sua missão institucional. Essa compreensão dialoga com OECD (2018) e Etzkowitz e Leydesdorff (2000), que caracterizam as ICTs como organizações orientadas à geração e à aplicação de

conhecimento, independentemente de integrarem o sistema formal de ensino, desde que a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico constituam eixos estruturantes de sua atuação. Nessa perspectiva, o caso do IDR-Paraná exemplifica a ampliação do conceito de ICT para além do ambiente universitário, incorporando institutos de pesquisa e extensão como atores relevantes nos sistemas de inovação.

O IAPAR foi instituído como fundação pública pela Lei nº 6.292, de 29 de junho de 1972, “tendo como finalidade básica a pesquisa técnico-científica, a formação e treinamento de pessoal especializado, para o desenvolvimento da Agricultura” (Paraná, 1972, art. 1º). Apesar dessa trajetória histórica, o presente estudo adota como marco temporal de referência o ano de 2019, correspondente à criação do IDR-Paraná. Essa opção metodológica foi definida no desenho da pesquisa, tendo em vista que o objeto empírico analisado — a atuação do NIT — está inserido no contexto organizacional vigente do IDR-Paraná, resultante da fusão institucional. Assim, a consideração da fundação em 2019 não nega a existência de trajetória anterior, mas delimita o recorte temporal coerente com o escopo analítico do estudo. A partir desse recorte, procede-se à análise da estrutura organizacional do Instituto, com ênfase na localização e no papel atribuído ao NIT.

O Relatório de Estrutura Organizacional (IDR-Paraná, 2024b) indica que a instituição mantém duas sedes administrativas, em Curitiba e Londrina, além de uma ampla rede de unidades de pesquisa e extensão composta por polos, estações experimentais e escritórios regionais. A estrutura interna organiza-se em cinco diretorias, entre as quais a Diretoria de Pesquisa e Inovação, que abriga a Gerência Estadual de Inovação, responsável por coordenar ações de pesquisa aplicada, transferência de tecnologia (TT) e articulação com parceiros científicos. O organograma institucional, apresentado na Figura 21, confirma a localização da Gerência Estadual de Inovação na Diretoria de Pesquisa e Inovação, estrutura que, conforme o Regulamento Interno, em seu art. 46, XVI, é caracterizada como o NIT (IDR-Paraná, 2024g).

Figura 21 – Organograma institucional do IDR-Paraná



Fonte: IDR-Paraná (2024e, p. 21).

Essa disposição formal indica a vinculação do NIT à administração central do Instituto e sua integração à política estadual de pesquisa e inovação. Tal arranjo dialoga com Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e com FORTEC (2019), ao apontarem que a posição organizacional dos NITs nas estruturas institucionais influencia sua capacidade de coordenação, articulação interna e interação com atores externos, sendo que estruturas mais próximas aos níveis decisórios tendem a favorecer maior transversalidade das ações de inovação. Nesse sentido, a vinculação do NIT do IDR-Paraná à Diretoria de Pesquisa e Inovação sugere um arranjo institucional compatível com o papel estratégico atribuído a esses núcleos nos modelos sistêmicos de inovação.

Nos documentos públicos do instituto não há informações sobre o

número de colaboradores vinculados ao IDR-Londrina. Por essa razão, os dados foram solicitados por e-mail à Diretoria de Pesquisa e Inovação. O IDR-Paraná em Londrina conta com 124 servidores, sendo 38 pesquisadores, 17 profissionais de nível superior e 35 técnicos de nível médio na área de pesquisa, além de 25 profissionais de nível superior e 9 técnicos na área de extensão.

No NIT, segundo informações disponibilizadas no site institucional (IDR-Paraná, 2024c), possui 5 colaboradores, dentre eles, Flávio Oliveira dos Santos (coordenador do núcelo), Bianca Martins de Paula (bolsista), Camilla Setti Serra e Karen Yumi Watanabe. Essa composição ajuda a compreender a dimensão da força de trabalho dedicada às atividades de inovação no IDR-Londrina.

O NIT do IDR-Paraná é regido pela Política de Inovação institucional, instituída pela Portaria nº 177/2020 e atualizada pela Portaria nº 186/2020, ambas da Diretoria-Presidência. Esses instrumentos normativos estabelecem as diretrizes para proteção da propriedade intelectual (PI), TTs e incentivo à pesquisa científica no setor agropecuário (IDR-Paraná, 2025b). O núcleo também promove a disseminação da cultura de inovação entre os colaboradores, oferecendo capacitações e estimulando a interação com o setor produtivo e com instituições de pesquisa.

Além dessa estrutura técnica, o IDR-Paraná conta com o Conselho Gestor da Inovação, que acompanha a execução da política de inovação, delibera sobre a aplicação de recursos oriundos de ganhos econômicos e propõe ajustes necessários, fortalecendo a governança e a transparência das ações institucionais. Essa estrutura administrativa contribui para consolidar uma política de inovação articulada e participativa, em conformidade com as diretrizes da Lei de Inovação e das práticas de governança pública (IDR-Paraná, 2024g).

Entre os documentos institucionais analisados, o Plano de Trabalho Transparência 2025 estabelece como objetivo “ampliar o acesso à informação e estimular a participação social nas ações do IDR-Paraná” (IDR-Paraná, 2025a), reforçando o compromisso do instituto com a transparência e a responsabilização pública. Essa orientação favorece o acompanhamento das políticas e programas de fomento à inovação, fortalecendo a confiança social nas ações desenvolvidas pelo Instituto.

A análise documental mostra que o IDR-Paraná tem concentrado esforços em projetos voltados à pesquisa aplicada e à inovação tecnológica. O documento Projetos, Ações e Metas lista iniciativas relacionadas ao “monitoramento

agroclimático, qualidade do solo, sistemas de produção sustentável e desenvolvimento de novas tecnologias para o agronegócio paranaense” (IDR-Paraná, 2024f). Essas ações, articuladas com universidades e órgãos de fomento estaduais e federais, como a Fundação Araucária e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), reforçam o papel do instituto como elo entre a ciência e o desenvolvimento tecnológico no setor rural. O Relatório de Convênios e Termos de Cooperação (IDR-Paraná, 2024a) complementa esse panorama ao registrar parcerias técnico-científicas que ampliam a capacidade institucional de captar recursos e difundir tecnologias.

O portal institucional informa que “o IDR-Paraná até o momento não possui Planejamento Estratégico. Está em processo de contratação de consultoria para dar continuidade a esse processo” (IDR-Paraná, 2024d). A ausência desse instrumento formal de planejamento representa uma limitação administrativa, ainda que parcialmente compensada pelo conjunto de políticas de transparência e inovação, que funcionam como diretrizes de curto prazo. Essa situação indica que o instituto vem estruturando gradualmente sua política de inovação, ao mesmo tempo em que busca fortalecer a governança e a integração com o ecossistema estadual de ciência e tecnologia.

De modo geral, os documentos analisados indicam que o IDR-Paraná tem avançado na consolidação de sua estrutura voltada à pesquisa e à inovação, ainda que enfrente desafios relacionados à ampliação de equipes especializadas e à definição de metas de longo prazo. Esse resultado é coerente com estudos de FORTEC (2019) e da OECD (2018), que indicam que, em instituições públicas, os NITs tendem a se desenvolver de forma gradual, em meio a limitações de recursos humanos e administrativos, ao mesmo tempo em que assumem funções cada vez mais amplas no apoio à inovação. A caracterização da Diretoria de Pesquisa e Inovação como NIT, associada à existência de instrumentos normativos e à política de transparência, confirma o papel do instituto como uma das principais ICTs públicas do Paraná, com atuação voltada à inovação tecnológica e ao desenvolvimento sustentável do meio rural.

4.1.2 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT no IFPR

Segundo o Relatório de Gestão Institucional (IFPR, 2025e), o IFPR é

uma instituição pública multicampi criada em 2008, que hoje está presente em praticamente todo o estado e atua por meio de cursos técnicos, graduações, pós-graduação e projetos de pesquisa e extensão. Sua missão institucional registra o compromisso de

> promover a educação profissional, científica e tecnológica, pública, gratuita e de excelência, por meio do ensino, pesquisa e extensão, visando à formação integral de cidadãos críticos, empreendedores, comprometidos com a sustentabilidade e com o desenvolvimento local e regional (IFPR, 2025e, p. 17).

A Figura 22 mostra a distribuição territorial dos campi, conforme o Plano de Dados Abertos (IFPR, 2025b), o que permite compreender a amplitude das atividades e a diversidade de contextos em que o IFPR está inserido. O mapa também reforça o caráter descentralizado da atuação institucional e a necessidade de adaptação das ações às características sociais, produtivas e econômicas de cada região. Esse alcance territorial contribui para compreender a relevância de estruturas como os NITs, que atuam de maneira localizada, mas alinhadas às diretrizes institucionais, possibilitando que a inovação seja trabalhada de forma sensível às particularidades regionais. Esse resultado dialoga com estudos de Etzkowitz e Leydesdorff (2000), que apontam que, em modelos sistêmicos de inovação, instituições de ensino e pesquisa precisam adaptar suas estratégias às especificidades territoriais, articulando ensino, pesquisa e interação com o setor produtivo de forma contextualizada. Nessa perspectiva, os NITs assumem papel estratégico ao mediar essas relações no nível local.

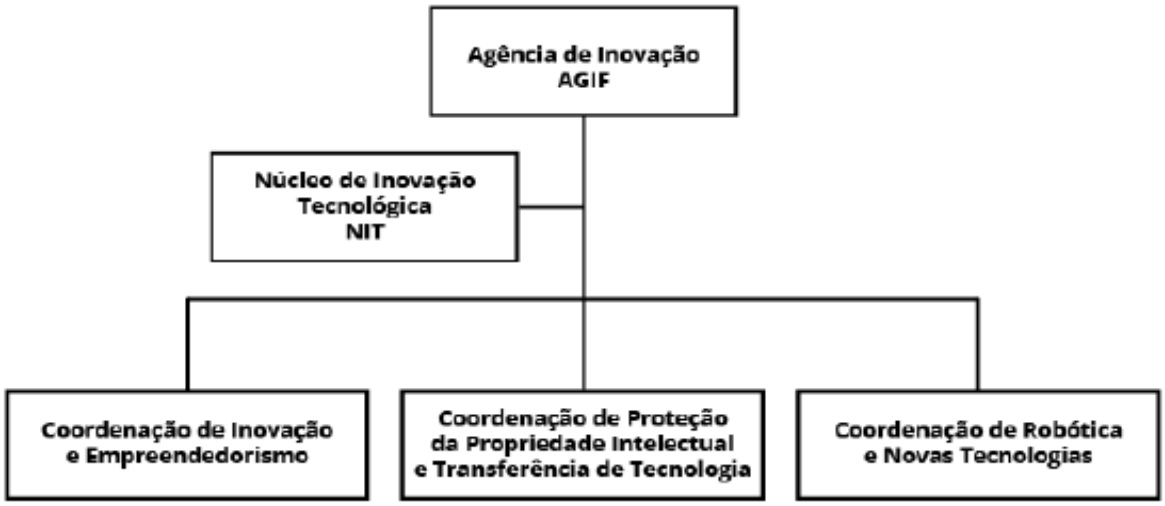
Figura 22 – Mapa dos campi do IFPR

Fonte: IFPR (2025b, p. 8)

No conjunto dessa estrutura, a inovação tem um papel institucional próprio. O IFPR organiza sua política de inovação de forma centralizada e, ao mesmo tempo, distribuída, nos termos da Política de Inovação instituída pela Resolução CONSUP nº 04, de 28 de março de 2019 (IFPR, 2019b). A coordenação institucional é feita pela Agência de Inovação (Agif), que orienta as ações relacionadas à PI, ao desenvolvimento tecnológico e ao empreendedorismo. No site do IFPR, essa unidade é apresentada como responsável por “estimular, articular, orientar e assessorar as ações institucionais voltadas à inovação tecnológica” (IFPR, 2024b, s.p.).

A estrutura interna da Agif ajuda a entender como essa política institucional é operacionalizada. A Figura 23 apresenta o organograma da Agência de Inovação, no qual o NIT aparece como parte da estrutura central da instituição e em diálogo direto com as coordenações responsáveis por inovação, proteção intelectual (PI), TT e novas tecnologias. Esse arranjo indica que o trabalho dos NITs não ocorre de forma isolada, mas integra uma política mais ampla que articula diretrizes institucionais com ações executadas nos campi. Tal configuração dialoga com FORTEC (2019), ao indicar que a existência de políticas de inovação formalizadas, associadas a unidades organizacionais responsáveis por sua operacionalização, tende a fortalecer a atuação dos NITs, conferindo maior clareza de atribuições e alinhamento entre níveis estratégico e operacional.

Figura 23 – Estrutura da Agência de Inovação do IFPR e vínculo com o NIT



Fonte: IFPR, 2024b

Essa função se articula com o que a legislação interna estabelece. A Política de Inovação, aprovada pela Resolução do Conselho Superior — CONSUP nº 04/2019 (IFPR, 2019b), descreve que a Agif deve organizar e gerir os processos relacionados à PI e à TT. O documento afirma que cabe à Agência “regular a produção de invenção/inovação, bem como a proteção da propriedade intelectual e a transferência de tecnologia para o setor produtivo” (IFPR, 2019b, p. 5). Essa definição deixa claro que o papel da Agif vai além de normatizar: ela atua como referência institucional, orientando os campi e seus núcleos.

Segundo a página virtual da instituição, intitulada ‘Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT’, nos campi, quem coloca essa política em prática são os NITs. Esses núcleos “atuam como agentes entre pesquisadores e aqueles que podem comercializar a tecnologia” (IFPR, 2024a, p. 1), tais como empresas, cooperativas, indústrias, *startups* e organizações que tenham interesse em licenciar, desenvolver ou utilizar soluções tecnológicas criadas na instituição. Ou seja, sua função principal é aproximar o conhecimento produzido no campus das demandas e oportunidades existentes fora da instituição. Os NITs também prestam assessoramento aos pesquisadores nos processos de proteção de PI, representam o IFPR em assuntos de inovação e incentivam a aplicação do conhecimento técnico em soluções de impacto regional.

Além disso, a Instrução Interna de Procedimentos nº 05/2017 (IFPR,

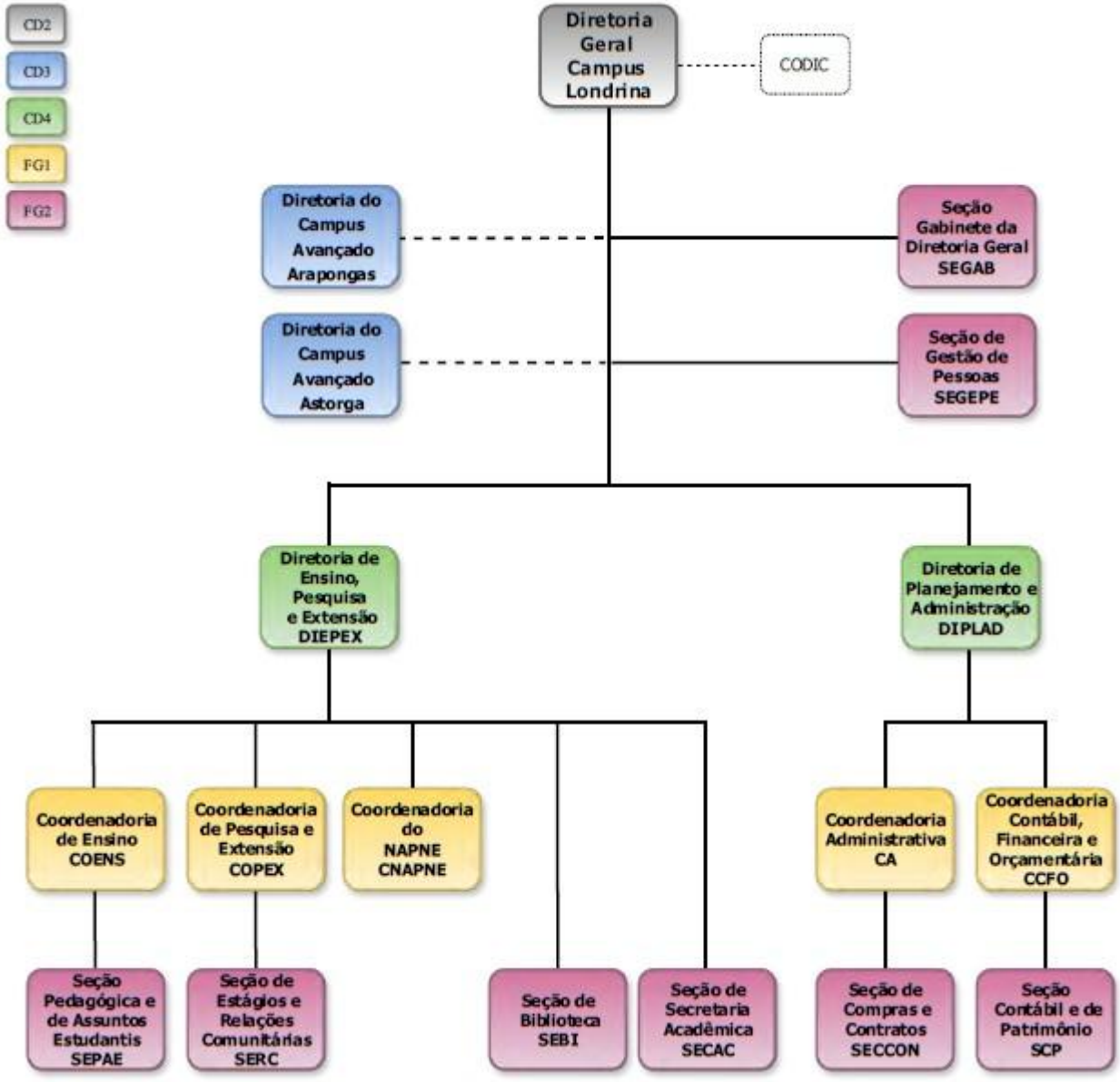
2017), que regulamenta fluxos internos do NIT IFPR, especifica procedimentos de PI, avaliação de invenções, encaminhamentos à agência de inovação e critérios para análise de criações desenvolvidas no âmbito institucional. Essa normativa organiza o caminho que o NIT segue ao receber uma demanda relacionada a invenções, programas de computador, desenhos industriais e demais criações, permitindo que o fluxo seja claro para pesquisadores e setores internos.

O Plano de Desenvolvimento Institucional 2024–2028 do IFPR Campus Londrina (IFPR, 2023b) também reforça essa estrutura ao tratar a inovação como um eixo estratégico. O documento aponta que o campus deve ampliar a transferência de conhecimento e tecnologia, fortalecer parcerias com o setor produtivo e criar ambientes cooperativos de inovação mediados pelo NIT. Ele também apresenta metas formais, como desenvolver produtos tecnológicos passíveis de proteção, firmar acordos de TT e manter espaços voltados à inovação. Esses elementos mostram que a atuação do NIT não é apenas normativa, ela sustenta objetivos institucionais que dependem diretamente da prospecção, do monitoramento e da circulação de informações sobre oportunidades de fomento (IFPR, 2023b).

Segundo a Resolução CONSUP nº 04/2019 (IFPR, 2019b), esse arranjo institucional combina, portanto, três elementos centrais: uma política de inovação formalizada, uma agência que orienta e apoia as ações e núcleos locais capazes de atuar no cotidiano dos campi. De acordo com a página institucional, na aba “Organogramas” (IFPR, 2025a), o NIT do Campus Londrina está vinculado à Coordenadoria de Pesquisa e Extensão (COPEX), dentro da Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão. A Figura 24 mostra a estrutura do campus e em qual parte da organização o NIT se insere, o que ajuda a visualizar seus fluxos internos e com quais setores ele dialoga diretamente. Cabe apontar que o organograma ainda apresenta Astorga e Arapongas como “Campi Avançados”. No entanto, ao longo do período de realização desta pesquisa, ambas as unidades passaram por alterações em sua configuração administrativa. Nos termos da Portaria MEC nº 34, de 17 de janeiro de 2025 (Brasil, 2025e), Astorga foi oficializada como campus. Já a Portaria DEAC/GR/IFPR nº 251, de 18 de dezembro de 2025 (IFPR, 2025c), efetivou a alteração da Unidade Gestora Executora do Campus Avançado de Arapongas, que deixou estar vinculado ao Campus Londrina e passou à responsabilidade administrativa para o Campus Telêmaco Borba. Dessa forma, a figura reflete a versão mais recente disponibilizada no site institucional à época da coleta dos dados, mas

não incorpora integralmente essas atualizações administrativas ocorridas durante o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 24 – Organograma institucional do IFPR – Campus Londrina



Fonte: IFPR (2025a)

Como é possível ver no organograma, o NIT de Londrina interage especialmente com setores ligados ao ensino, à pesquisa, à extensão e, em alguns casos, com áreas administrativas quando há projetos, convênios ou demandas que envolvem trâmites formais. Esse posicionamento reforça que sua atuação é transversal e depende de interlocução constante com diferentes áreas do campus. A

relação de servidores do IFPR é listada no site da instituição, na seção de ‘Quadro de servidores: relação nominal e distribuição por campus’, referente a fevereiro de 2025 (IFPR, 2025c), constando 147 colaboradores lotados no Campus Londrina, sendo 89 professores e 58 técnicos. No NIT há apenas 1 colaborador, Luiz Calos Ferreira, coordenador do núcleo.

Como parte desse levantamento institucional, o quantitativo de estudantes do Campus Londrina precisou ser confirmado diretamente com a Seção de Secretaria Acadêmica, por e-mail, realizada em 19 de novembro de 2025. Isso porque os documentos públicos e o site oficial do IFPR apresentam apenas os números totais de discentes da instituição como um todo, sem detalhamento por campus. Assim, a Secretaria informou que, nesta data, o Campus Londrina contava com 1.132 estudantes “em curso” nos cursos regulares (técnicos e graduações), FIC e EAD. Ao ser questionada sobre a pós-graduação, a unidade respondeu que não havia turmas de pós em andamento no ano de 2025.

Além da estrutura normativa e organizacional descrita, o IFPR desenvolve programas institucionais que articulam ensino, pesquisa e inovação com demandas externas. O Instituto de Fomento ao Desenvolvimento do Agronegócio e Tecnologia, disciplinado pela Portaria nº 10/2019 (IFPR, 2019a), constitui-se como workshop destinado a “conhecer as demandas locais em termos de tecnologia e/ou inovação voltada à agroindústria ou à agricultura familiar” (IFPR, 2019a, p. 1), promovendo a interação entre pesquisadores, estudantes e setor produtivo com vistas à proposição de soluções tecnológicas aplicadas.

De forma complementar, na página oficial do IFPR, em AGIF (IFPR, 2024b), ‘Programas Institucionais de Inovação’, incluem iniciativas como a Olimpíada de Robótica, a Mostra de Lançamento de Foguetes e a Feira de Inovação Tecnológica (IFPR, 2020), que estimulam o desenvolvimento e a apresentação de protótipos tecnológicos nos campi. No âmbito das ações relacionadas às Novas Tecnologias, na página oficial da instituição, em ‘Menu Inovação’, ‘Robótica e Novas Tecnologias’, ‘Novas Tecnologias’ (IFPR, [s.d]), apresenta que o IFPR também fomenta a implementação de Laboratórios *Maker* e a oferta de editais internos com bolsas e recursos destinados ao desenvolvimento de projetos de inovação. Essas iniciativas integram o conjunto de estratégias institucionais voltadas ao estímulo da cultura de inovação e à aplicação prática do conhecimento tecnológico, inserindo-se no contexto da Política de Inovação estabelecida pela Resolução CONSUP nº 04/2019 (IFPR,

2019b).

O conjunto dessas informações permite compreender o NIT como um elo entre a política institucional, os pesquisadores e o ambiente externo. Na prática, ele atua apoiando projetos, orientando pesquisadores, organizando demandas de PI e acompanhando iniciativas que aproximam o campus das necessidades locais. Esse funcionamento cria condições para que o NIT participe da identificação e circulação de informações sobre editais, chamadas públicas e oportunidades de fomento. Também permite que ele contribua para que projetos locais encontrem fontes de financiamento adequadas, reforçando seu papel na articulação do campus com o ecossistema regional de inovação. Esse resultado é coerente com estudos de FORTEC (2019) e OECD (2018), que indicam que os NITs atuam como estruturas intermediárias responsáveis por conectar políticas institucionais, produção de conhecimento e aplicação tecnológica, especialmente em instituições públicas.

4.1.3 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT na UEL

A UEL, criada em 1970 e reconhecida pelo MEC em 1971, é uma instituição pública de ensino superior que combina tradição, produção científica e compromisso social. Seu Estatuto traz que sua missão é o compromisso com a “transformação social, econômica, política e cultural do Estado do Paraná e do Brasil” (UEL, 2025a, s.p.).

Com mais de cinco décadas de funcionamento, a UEL se consolidou como uma ICT pública de grande porte. A instituição oferece 53 cursos presenciais de graduação, dois cursos a distância e 191 programas de pós-graduação, distribuídos em nove Centros de Estudos, todos localizados exclusivamente em Londrina (UEL, 2025b). Esse conjunto inclui laboratórios, bibliotecas, Hospital Universitário e diversos órgãos de apoio, formando um ambiente propício à pesquisa e ao desenvolvimento tecnológico. Ao longo de sua trajetória, a Universidade “desenvolveu tecnologias, criou oportunidades e aprimorou recursos humanos” (UEL, 2025b, s.p.), contribuindo para o avanço científico e social do Norte do Paraná.

Além disso, Segundo dados da Pró-Reitoria de Planejamento (PROPLAN/UEL, 2025), até agosto de 2025, a UEL registra um total de 17.726 estudantes, sendo 12.491 matriculados em cursos de graduação e 5.235 em programas de pós-graduação. Essa configuração expressa uma estrutura institucional

ampla e diversificada, com presença consolidada de atividades de ensino, pesquisa, extensão e serviços públicos, criando condições institucionais favoráveis ao desenvolvimento da inovação. Nessa perspectiva, o contexto da UEL dialoga com o que Etzkowitz e Leydesdorff (2000) descrevem como ambiente universitário com elevada capacidade de interação no modelo da Hélice Tríplice, no qual ensino, pesquisa e extensão se articulam como base para a produção e aplicação do conhecimento, ampliando o potencial de geração de ativos tecnológicos passíveis de proteção e transferência.

Sobre a estrutura de pessoal, a universidade possui 3.882 servidores, dos quais 1.102 são técnico-administrativos do Campus, 1.101 técnico-administrativos do Hospital Universitário (HU) e 1.679 são docentes. Para efeitos desta pesquisa, serão considerados apenas os colaboradores vinculados ao Campus, uma vez que o HU possui estrutura administrativa própria e não integra o escopo de atuação do NIT.

A UEL é reconhecida nacional e internacionalmente. Conforme a Tabela ***18***, o *QS World University Ranking* 2024 classificou a instituição como a 1ª universidade estadual do Paraná e a 5ª entre as estaduais brasileiras. No *THE World University Ranking* 2024, a UEL aparece entre as universidades públicas mais bem avaliadas do país. Esses resultados reforçam a maturidade acadêmica da instituição e ajudam a compreender que ela reúne condições favoráveis ao desenvolvimento da inovação e às atividades conduzidas pelo NIT.

Tabela 18 – *Ranking* de avaliações nacionais e internacionais em que a UEL está

posicionada

AVALIAÇÕES EXTERNAS					
UEL / AVALIAÇÕES EXTERNAS*	GERAL	PÚBLICAS		ESTADUAIS	
		BRASIL	PR	BRASIL	PR
Internacional					
QS World University Ranking (2025)	1401+	29ª	2ª	5ª	1ª
QS University Latin America Ranking (2025)	119ª	29ª	3ª	6ª	2ª
QS World University Ranking: Sustainability (2024)	961-980ª	18ª	2ª	6ª	2ª
Times Higher Education: World (2024)	1501+	16ª	2ª	4ª	1ª
Times Higher Education: Latin America University (2023)	51ª	26ª	3ª	6ª	2ª
Times Higher Education Impact Rankings (2024)	301-400	2ª	1ª	2ª	1ª
Nacional					
Índice Geral de Curso (IGC) MEC INEP (2022)	72ª	34ª	3ª	10ª	2ª
Ranking Universitário Folha - RUF (2024)	27ª	25ª	3ª	6ª	2ª
Estadão Guia da Faculdade (2024)**	★★★★★	★★★★		★★★	
	9	39		0	

Fonte: PROPLAN-DAAI (2023).

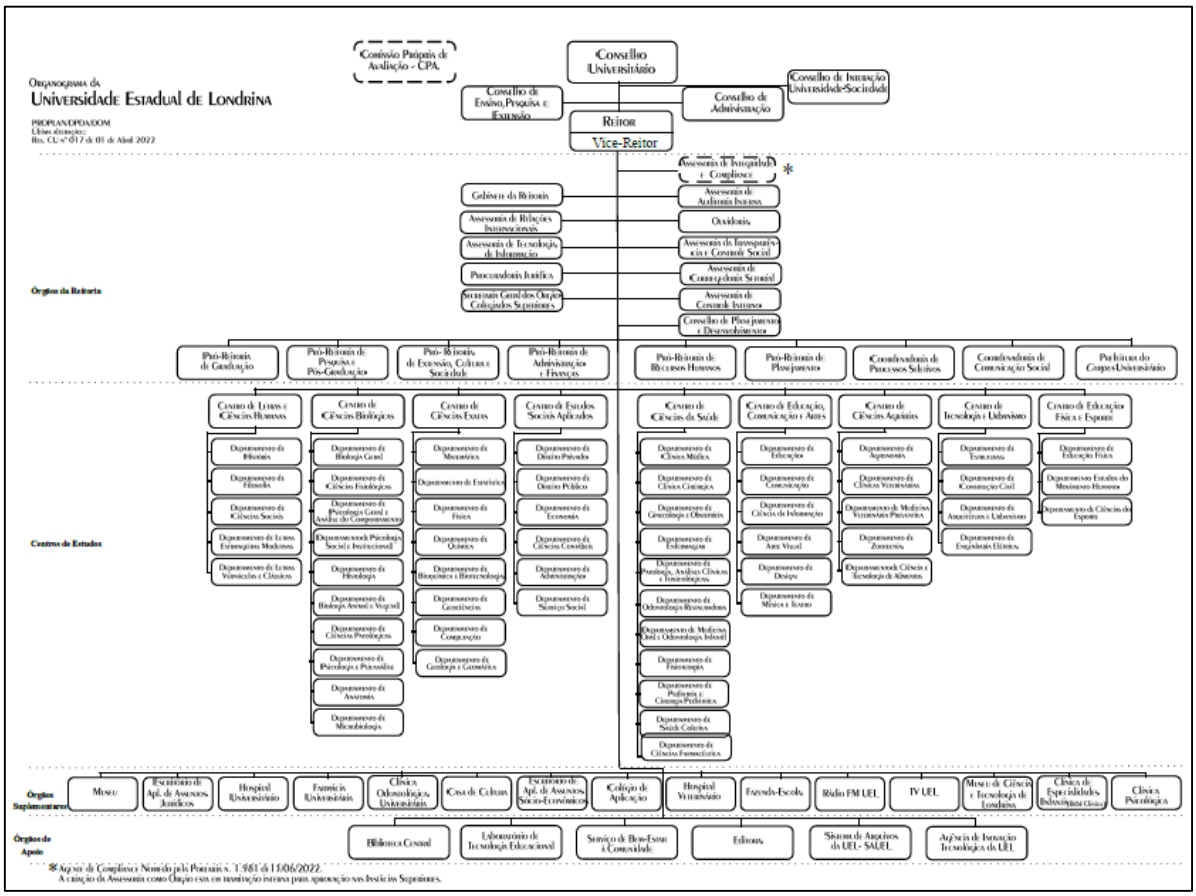
É nesse contexto que se insere o NIT da UEL, estruturado no âmbito da Agência de Inovação Tecnológica (AINTEC), instituída em 2008 pela Resolução do Conselho Universitário nº 065/2008. A Agência foi criada para coordenar a política de inovação da Universidade, orientar pesquisadores e apoiar projetos de desenvolvimento tecnológico. Segundo informações institucionais, cabe à AINTEC "identificar, proteger e transferir as criações geradas na universidade" (AINTEC, 2025d, s.p.), atuando como uma ponte entre a produção científica e as demandas sociais e econômicas. Na prática institucional, o entrevistado UEL-1 expressa que "*a AINTEC é o NIT da UEL*".

Essa percepção reflete a forte integração entre as funções legalmente atribuídas ao NIT e a estrutura organizacional da Agência, podendo gerar sobreposições de nomenclaturas no discurso dos atores, embora, do ponto de vista conceitual e normativo, as duas estruturas desempenhem papéis distintos, conforme discutido na Seção 2.3.2. Esse arranjo dialoga com FORTEC (2019), ao indicar que, em universidades públicas, o NIT frequentemente se encontra integrado a agências ou estruturas mais amplas de inovação, o que tende a reforçar a centralização estratégica das ações de proteção e transferência tecnológica. Nesse sentido, a operacionalização dessas atribuições ocorre por meio de uma equipe específica,

responsável pela execução cotidiana das atividades do núcleo. O NIT da UEL é operacionalizado pela equipe formada por Edson Antônio Miura – diretor; Marinno Arthur Gonçalves do Carmo Silva Berno – Assessor Técnico; Kelly Yukie; Fernanda Torres; Viviana Matsui; Tainá Eurinidio; Rogério Zanetti Gomes; e Temis Chenso da Silva Rabelo (AINTEC, 2025b, s.p.).

A posição institucional da AINTEC dentro da estrutura da UEL ajuda a compreender seu papel estratégico. Seu Regimento Geral (UEL, 2009, p. 13) classifica a Agência como um dos Órgãos de Apoio da Universidade, conforme estabelece o Art. 20: “Os Órgãos de Apoio da Universidade são: […] VI. Agência de Inovação Tecnológica”. No organograma institucional da unversidade (Figura 25), esses órgãos aparecem vinculados diretamente à Reitoria, o que reforça a centralidade administrativa da AINTEC e sua função transversal na articulação de iniciativas de inovação. Esse posicionamento dialoga com Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e com a OECD (2018), ao indicar que a vinculação do NIT aos níveis superiores de gestão tende a ampliar sua capacidade de articulação interna e externa, favorecendo a integração das ações de inovação às diretrizes estratégicas da instituição.

Figura 25 – Organograma institucional da UEL



Fonte: UEL (2022)

A estrutura da AINTEC reúne unidades especializadas que ampliam seu alcance: a Incubadora Internacional de Empresas de Base Tecnológica, o Escritório de Propriedade Intelectual, o Escritório de Transferência de Tecnologia e o Escritório de *Design*. Essas unidades acompanham empreendimentos inovadores, apoiam a proteção de invenções, o licenciamento de tecnologias e o desenvolvimento de soluções aplicadas.

A Agência também articula cooperações técnico-científicas com empresas, instituições públicas e organizações sociais, aproximando a pesquisa universitária de desafios concretos e estimulando a criação de soluções tecnológicas. Além disso, publica ofertas tecnológicas para licenciamento — envolvendo patentes, pedidos de patente, marcas e *know-how* — conforme previsto no art. 13, §1º da Lei Estadual nº 20.541/2021 (AINTEC, 2025c, s.p.). Também promove capacitações regulares voltadas à PI, TT e empreendedorismo inovador, destinadas a pesquisadores, estudantes e empreendedores incubados (AINTEC, 2025a, s.p.).

Dados institucionais recentes reforçam a relevância do trabalho desempenhado pelo NIT. A AINTEC contabiliza 38 patentes depositadas, 12 concedidas, 15 registros de software, cinco pedidos de marca e cinco transferências de tecnologia efetivadas, além de serviços técnicos e laboratoriais prestados à comunidade (UEL, 2025c, p. 22). Esses resultados demonstram a presença ativa da Agência no ecossistema de inovação da UEL e sua contribuição para transformar conhecimentos científicos em benefícios concretos para a sociedade. Esse desempenho é coerente com a literatura que associa a maturidade institucional das ICTs à consolidação de estruturas formais de proteção da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia, elementos considerados centrais para a consolidação de sistemas universitários de inovação (OECD, 2018; FORTEC, 2019).

4.1.4 Análise Documental Acerca da Atuação do NIT na UTFPR

Segundo a página institucional da UTFPR (2024a), essa instituição caracteriza-se como multicampi, com forte vocação tecnológica e histórica aproximação com o setor produtivo. Na região norte do estado, o Campus Londrina foi implantado em 2007, inicialmente em instalações provisórias, e passou a funcionar integralmente na sede própria a partir de 2010. Nesta mesma página, consta que “o Campus Londrina conta, hoje, com cerca de 2.670 alunos, 159 professores (efetivos e contratados) e 66 servidores técnico-administrativos” (UTFPR, 2024a, s.p.). Atualmente, oferta 7 cursos de graduação em áreas de engenharia, tecnologia e licenciatura, além de cursos de especialização, formação pedagógica e cinco programas de mestrado, o que caracteriza uma ICT pública com perfil tecnológico e atuação consolidada na formação e na pesquisa aplicada.

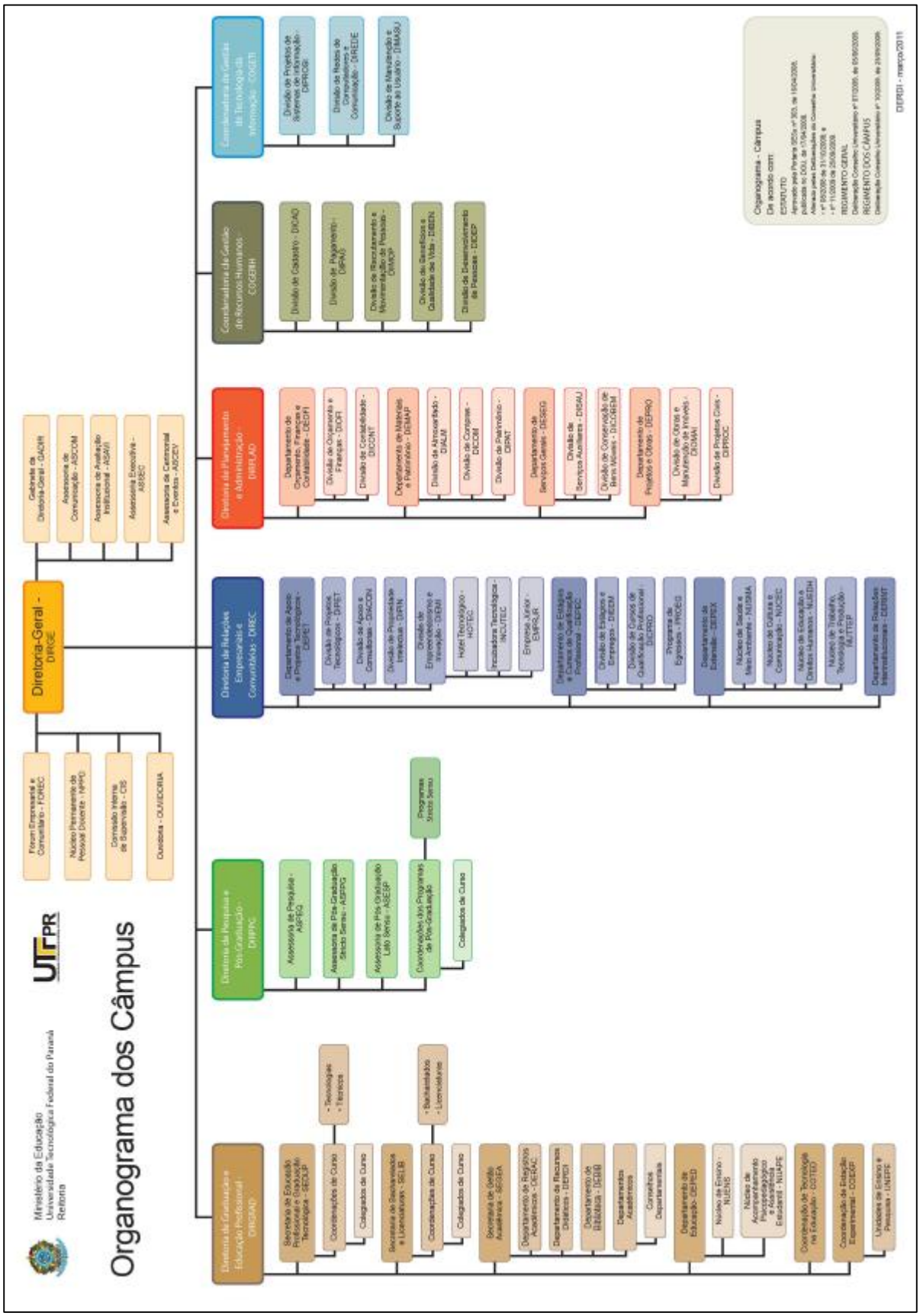
Cabe registrar que, durante a etapa de coleta de dados documentais, muitos dos documentos públicos disponibilizados pela UTFPR referem-se à Universidade como um todo, abrangendo todos os campi. Assim, considera-se que todas as informações apresentadas nesta subseção 4.1.4 que não tragam explicitamente a indicação “Londrina” dizem respeito à UTFPR em nível institucional.

Para compreender como a inovação é organizada institucionalmente, é necessário observar a estrutura na Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias (PROREC) (UTFPR, 2024a), onde está a Agência de Inovação (AGINT). É essa Agência que coordena a rede de NITs dos treze campi existentes (UTFPR,

2025c) e define as orientações institucionais. Conforme a própria AGINT (UTFPR, 2025a, s.p.), sua atuação envolve o acompanhamento da PI produzida na Universidade e o suporte aos processos de TT, em atividades que incluem licenciamento, prestação de serviços tecnológicos e parcerias com empresas e outras organizações. A Agência também conduz o Programa de Empreendedorismo e Inovação (PROEM), as incubadoras e as Empresas Júnior (EMPRJR) (UTFPR, 2025a). Por isso, funciona como o NIT central, responsável por estabelecer rotinas comuns, enquanto os NITs dos campi operam de forma descentralizada, seguindo essas diretrizes gerais (UTFPR, 2025c; 2025d). Esse modelo, que combina coordenação central e execução descentralizada, dialoga com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), ao destacarem que, em instituições com múltiplos campi, a governança da inovação tende a articular diretrizes estratégicas comuns com operacionalização local, permitindo adaptação às especificidades territoriais sem romper a unidade institucional.

Conforme o organograma da universidade (UTFPR, 2024d), Figura 26, no âmbito dos campi, a gestão da inovação está situada na Diretoria de Relações Empresariais e Comunitárias (DIREC). A Figura mostra ainda que a DIREC abriga o Departamento de Apoio e Projetos Tecnológicos (DEPET), que corresponde ao NIT local (UFPR, 2025c). Dentro do DEPET/NIT funciona a Divisão de Empreendedorismo e Inovação, onde estão o Hotel Tecnológico, a EMPRJR e a Incubadora Tecnológica. Essa disposição coloca, no mesmo departamento, ações de propriedade intelectual, convênios tecnológicos, empreendedorismo e apoio a novos negócios, o que facilita a articulação dessas iniciativas no cotidiano do campus. Tal configuração é coerente com FORTEC (2019), que aponta que a integração entre proteção da propriedade intelectual, transferência de tecnologia e empreendedorismo tende a fortalecer a atuação dos NITs, ao reduzir fragmentações internas e favorecer fluxos mais ágeis de inovação. Até o final dessa pesquisa, porém, não há informações públicas sobre quantas pessoas trabalham no DEPET ou atuam diretamente no NIT, e por isso esta descrição se baseia apenas na estrutura institucional disponível.

Figura 26 – Organograma dos campi da UTFPR



Fonte: UTFPR (2024c).

Além da estrutura organizacional, um dos elementos mais estratégicos desse arranjo é o Comitê de Avaliação para a Propriedade Intelectual (COAPI), órgão deliberativo responsável por “analisar, com base no interesse institucional, matérias, processos e questões relativas à propriedade intelectual considerando a viabilidade econômica e o benefício social das criações intelectuais” (UTFPR, 2022a, s.p.) de todos os campi. O Comitê também propõe diretrizes para a distribuição dos ganhos econômicos, avalia resultados de pesquisa à luz da Lei de Inovação e emite pareceres sobre a continuidade ou não da proteção das criações (UTFPR, 2022a).

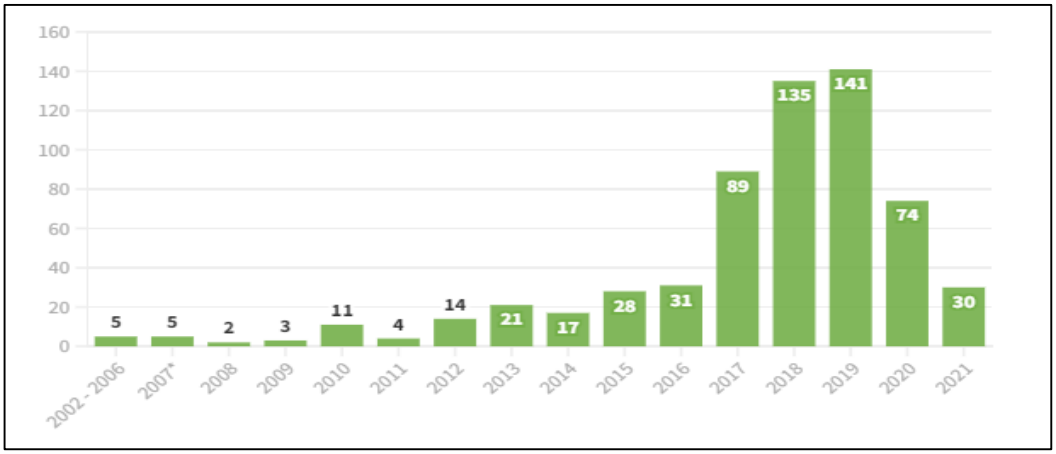
De acordo com a página institucional (UTFPR, 2025d), observa-se que a relevância do COAPI é decisiva para o ciclo de inovação da UTFPR: é esse comitê que decide se a ICT seguirá com a proteção da tecnologia, o que significa que suas deliberações redefinem o destino de resultados de pesquisa, o potencial de licenciamento e a estratégia de TT. Quando a comunicação de invenção é aprovada, a tecnologia segue para ajustes documentais, depósito no Instituto Nacional da Propriedade Industrial e eventual negociação com parceiros; se for indeferida, “a UTFPR abre mão dos direitos sobre a tecnologia e o inventor/criador fica livre para fazer o depósito por conta” (UTFPR, 2025d, s.p.). Na prática, isso pode afetar diretamente a forma como o NIT de cada Campus organiza suas rotinas, seleciona demandas internas e prioriza tecnologias com maior potencial de aplicação. Esse mecanismo deliberativo aproxima a gestão da inovação da lógica de avaliação estratégica descrita pela OECD (2018), na qual decisões sobre proteção intelectual consideram não apenas mérito técnico, mas também viabilidade econômica e impacto social, reforçando o caráter institucionalizado do processo decisório.

No que se refere aos procedimentos, o processo de proteção de PI segue um fluxo padronizado, descrito em materiais internos e em orientações disponíveis no site institucional (UTFPR, 2025d). Após a conclusão da pesquisa, os inventores registram a comunicação de invenção junto ao NIT de cada campus, que realiza uma análise inicial e encaminha o processo à AGINT e ao COAPI. A comunicação é “analisada pelo Comitê de Avaliação para a Propriedade Intelectual”, cuja responsabilidade é avaliar a tecnologia “quanto ao seu potencial inovador e, principalmente, à viabilidade econômica e ao benefício social” (UTFPR, 2025d, s.p.).

Quanto aos resultados alcançados, os indicadores publicados pela

AGINT (UTFPR, 2022b) mostram como esse sistema se consolidou ao longo do tempo, embora os dados disponíveis sejam relativamente antigos. Até a conclusão desta etapa da pesquisa, não foram localizados indicadores públicos mais recentes do que 2021 no site institucional, motivo pelo qual se utiliza a série histórica disponível. Conforme o Gráfico 43, entre 2002 e 2016, o número de pedidos de PI era reduzido, com crescimento gradual; seguido de um salto em 2017, ano em que a PROREC definiu a meta de cem depósitos anuais, distribuídos proporcionalmente entre os campi. Já em 2018 e 2019, os depósitos ultrapassam amplamente a meta institucional, "[...] essa iniciativa contribuiu para um grande aumento no número de depósitos em relação ao ano de 2017 e principalmente para a disseminação da cultura de proteção dos ativos da Universidade" (UTFPR, 2022b, s.p.). Em 2020 e 2021, há redução significativa, acompanhada de explicação institucional: A "queda a partir de 2020 [é] justificada pela pandemia, pelo retorno da análise prévia dos pedidos de patente pelo COAPI e pela finalização da meta de 100 pedidos" (UTFPR, 2022b, s.p.). Mesmo com o recuo recente, a série indica um movimento institucional de fortalecimento da cultura de proteção de ativos tecnológicos. Esse comportamento é compatível com o que FORTEC (2019) identifica como fase de consolidação dos NITs nas universidades públicas brasileiras, marcada pela ampliação de depósitos e pela formalização de metas institucionais.

Gráfico 43 – Evolução dos pedidos de proteção intelectual da UTFPR (2002–2021)



Fonte: Agência de Inovação da UTFPR (2022b).

Segundo a página institucional (UTFPR, 2025c), além da proteção da

PI, a UTFPR como um todo possui instrumentos para cooperação com empresas e instituições públicas, incluindo convênios de pesquisa, contratos de prestação de serviços tecnológicos, licenciamento e cessão de tecnologias. A instituição informa que “as patentes e registros obtidos […] podem ser objeto de TT, ou seja, podem ser comercializados” (UTFPR, 2025c, s.p.), com repartição de *royalties*[16] entre inventores, departamentos e a própria agência de inovação. Esses mecanismos criam condições para transformar resultados de pesquisa em produtos, serviços e soluções aplicadas.

De acordo com a página institucional (UTFPR, 2025b), o ambiente de inovação ainda é complementado por ações voltadas ao empreendedorismo. Desde 1997, a UTFPR mantém o Programa de Empreendedorismo e Inovação (PROEM), descrito como uma iniciativa que busca “estimular o espírito empreendedor e desenvolver as características necessárias para o sucesso em uma carreira empreendedora e inovadora” (UTFPR, 2025b, s.p.). O PROEM oferece bolsas, eventos, ações formativas e apoio a projetos de base tecnológica em todos os treze campi (UTFPR, 2023). Em articulação com o programa, o objetivo da incubadora *SprinT* é “apoiar projetos e empresas empreendedoras tecnológicas e inovadoras de base tecnológica em diferentes fases de maturidade” e conectar o meio acadêmico aos ecossistemas regionais de inovação (UTFPR, 2024f, s.p.).

As EMPRJRs também fortalecem esse ecossistema. A UTFPR (2024b, s.p.) define a EMPRJR como “associação civil sem fins lucrativos, constituída por alunos [...] cuja finalidade é de prestar serviços e desenvolver projetos que contribuam para o desenvolvimento do país, sempre sob a supervisão de professores”. Segundo os dados institucionais (UTFPR, 2024b), em 2023 havia 47 EMPRJRs em funcionamento em doze campi, envolvendo cerca de 900 estudantes e conferindo à UTFPR posição de destaque no cenário estadual. Em Londrina (UTFPR, 2024c), a EMPRJR está presente nos cursos de Engenharia: Química, Ambiental e Sanitária, de Produção, Mecânica, e de Materiais. Esses mecanismos – bolsas, incubação, EMPRJRs – reforçam a dimensão formativa da inovação, aproximando estudantes de experiências empreendedoras.

Por fim, a universidade conta com Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs) em Medianeira e Curitiba, além de uma iniciativa em Cornélio Procópio,

[16] “*Royalties* são pagamentos regularmente efetuados pelos arrendatários de ativos do subsolo aos seus proprietários ou pagamentos realizados por unidades que utilizam processos ou produzem bens protegidos por patentes” (OECD, 2008).

concebidos como complexos que abrigam hotel tecnológico, incubadora, empresas de base tecnológica, NIT e centros de pesquisa (UTFPR, 2024e). Embora Londrina ainda não disponha de PCT próprio, a participação do campus na rede institucional amplia as possibilidades de cooperação com empresas e ambientes de inovação em outras regiões do estado.

Assim, o conjunto formado pela AGINT, pelo COAPI, pelos NITs dos campi, pelo PROEM, pela incubadora *SprinT*, pelas EMPRJRs e pelos PCTs configura um arranjo institucional robusto de promoção da inovação. Esse arranjo aproxima a UTFPR de um modelo sistêmico de inovação, no qual estruturas de proteção intelectual, empreendedorismo e articulação com empresas operam de forma integrada, conforme descrito por Etzkowitz e Leydesdorff (2000). No caso específico de Londrina, essa estrutura sustenta a atuação do NIT analisado nesta pesquisa, contribuindo para a proteção de resultados, a formação de parcerias e a captação de recursos, elementos centrais para compreender o papel da UTFPR no ecossistema regional de inovação.

4.1.5 Análise Comparativa das ICTs Públicas de Londrina

A comparação entre as quatro ICTs públicas de Londrina exige a consolidação de informações estruturais que permitem observar diferenças de porte, missão e trajetória institucional. A Tabela 19 reúne esses dados, destacando o ano de criação de cada ICT, o momento de implantação dos NITs, a composição das equipes, o contingente discente e a oferta de cursos. Esse conjunto fornece um panorama inicial sobre o ambiente institucional no qual os núcleos operam.

Tabela 19 – Perfil institucional das ICTs públicas de Londrina

Informação	IDR-Paraná	IFPR	UEL	UTFPR[17]
Ano de criação da ICT	2019	2008	1970	2007
Ano de criação do NIT	2019	2016	2008	2007
Nº de colaborador na ICT	124 (Pesquisa: 38 pesquisadores, 17 profissionais de nível superior, 35 técnicos de nível médio; Extensão: 25 profissionais de nível superior, 9 técnicos)	147 (89 docentes, 58 técnicos)	2.781 (1.679 docentes, 1.102 técnicos)	225 (159 docentes, 66 técnicos)
Nº de colaborador no NIT	5 (1 diretor, 1 coordenador, 3 bolsistas)	1 (coordenador)	11 (1 diretor, 3 técnicos, 2 docentes, 4 estagiários e 1 bolsista)	4 (1 coordenador, 1 secretário administrativo, 2 docentes)
Nº de discente	0	1.132	17.726	2.670
Nº de curso ofertado	0	2 graduação, 1 pós-graduação	53 graduação; 2 EAD; 191 pós-graduação	7 graduação; 5 pós-graduação

Fonte: A própria autora (2025).

A análise dos dados mostra que as ICTs instaladas no município possuem histórias institucionais bastante distintas. A UEL é a mais antiga, criada em 1970. A UTFPR iniciou suas atividades em Londrina em 2007, seguida pelo IFPR, em 2008. O IDR-Paraná é a instituição mais recente, instituída em 2019. Como discutido na Seção 2.3 desta pesquisa, Etzkowitz e Zhou (2008) e Brasil (2024c) indicam que instituições com maior tempo de funcionamento tendem a apresentar estruturas administrativas mais consolidadas, como reflexo da maturidade organizacional adquirida ao longo de sua trajetória. Essa perspectiva contribui para compreender as diferenças observadas entre as quatro instituições quanto ao grau de estruturação e consolidação de suas áreas de inovação.

No que se refere à política de inovação, todos os NITs analisados foram instituídos após a promulgação da Lei nº 10.973/2004, que tornou obrigatória sua existência no âmbito das ICTs. A UTFPR e o IDR-Paraná criaram seus núcleos no mesmo ano em que iniciaram as atividades em Londrina, indicando adequação imediata ao marco legal. A UEL implantou seu NIT em 2008, quatro anos após a lei,

[17] O quantitativo de colaboradores no NIT da UFPR foi obtido na segunda etapa da pesquisa, uma vez que esses dados não foram localizados durante a coleta documental.

enquanto o IFPR formalizou o núcleo em 2016, oito anos após a criação do campus Londrina, quando já existia a lei. Esses diferentes ritmos de implantação indicam que, embora a Lei nº 10.973/2004 tenha estabelecido um marco normativo comum, sua internalização nas ICTs ocorreu de forma gradual e condicionada às dinâmicas organizacionais de cada instituição, como também apontado por FORTEC (2019) ao analisar o processo de consolidação dos NITs no país.

O porte institucional das ICTs também apresenta contrastes marcantes. A UEL é a instituição de maior porte do conjunto, reunindo o maior número de colaboradores, estudantes e cursos. Sua força de trabalho é aproximadamente 22 vezes superior à do IDR-Paraná, cerca de 19 vezes à do IFPR e 12 vezes à da UTFPR. Essas diferenças de escala refletem missões institucionais distintas e ajudam a contextualizar a diversidade de estruturas administrativas observadas entre as ICTs de Londrina.

Além do porte institucional, observa-se um contraste relevante no quantitativo de colaboradores dedicados aos NITs. Conforme apresentado na seção 2.3.1, o FORMICT/MCTI (Brasil, 2024c) indica que a média nacional é de 11,6 colaboradores por núcleo. Entretanto, como discutido na análise daquela seção, a maior parte (65,3%) dos NITs que responderam ao formulário nacional não atinge essa média, concentrando-se sobretudo na faixa de dois a dez integrantes. No caso das ICTs públicas de Londrina, três dos quatro núcleos também se encontram abaixo desse parâmetro: o IFPR conta com apenas um colaborador, a UTFPR dispõe de quatro e o IDR-Paraná de cinco, enquanto somente a UEL se aproxima da média nacional, com onze integrantes.

Quando se considera a proporção entre colaboradores dos NITs pesquisados e o total de colaboradores das respectivas ICTs, observa-se que 4,0% da força de trabalho do IDR-Paraná está alocada no núcleo, proporção superior à da UTFPR (1,8%), do IFPR (0,7%) e da UEL (0,4%). Essa diferença, contudo, pode ser interpretada à luz das características institucionais do IDR-Paraná, que não possui estrutura acadêmica — como cursos, docentes, departamentos e estudantes —, atuando exclusivamente como instituição de pesquisa e extensão rural. Nesse contexto, sua composição de pessoal tende a ser mais enxuta e concentrada nas áreas finalísticas, o que naturalmente eleva a participação relativa do NIT dentro do total de servidores da instituição. Assim, os contrastes entre as quatro ICTs refletem modelos organizacionais distintos e demonstram como a natureza institucional

condiciona a distribuição de funções e a priorização da gestão da inovação.

A distribuição interna dessas equipes também varia entre os núcleos e dialoga com os padrões observados nacionalmente. O NIT do IDR-Paraná combina direção, coordenação e bolsistas; o IFPR opera com apenas um coordenador; a UEL apresenta a estrutura mais diversificada, reunindo direção, técnicos, docentes, estagiários e bolsistas; e a UTFPR concentra a atuação em um coordenador, um secretário administrativo e docentes. Essa heterogeneidade indica arranjos organizacionais distintos, que influenciam a forma como cada núcleo distribui tarefas e responde às demandas internas de apoio à pesquisa, à inovação e à gestão de projetos.

A composição interna das equipes também se diferencia entre as instituições. A UEL e o IFPR apresentam proporções semelhantes entre docentes e técnicos, com aproximadamente 60% de docentes e 40% de técnicos. Na UTFPR, essa distribuição é distinta: cerca de 70% dos servidores são docentes, o que a diferencia das demais ICTs em termos de composição da força de trabalho. No caso do IDR-Paraná, a comparação não se aplica, já que sua equipe é formada por pesquisadores e profissionais de extensão, e não por docentes universitários.

As missões institucionais reforçam esses contrastes. O IDR-Paraná centra-se na pesquisa agropecuária e na extensão rural, sem corpo discente ou oferta de cursos. O IFPR desenvolve atividades relacionadas à educação profissional e tecnológica, com foco em cursos técnicos, graduações e projetos de extensão. A UEL se configura como uma universidade pública de grande porte, com forte presença em ensino, pesquisa, pós-graduação, extensão e serviços públicos. A UTFPR orienta-se à ciência aplicada e ao desenvolvimento tecnológico, em consonância com o perfil das universidades tecnológicas. Esses perfis distintos ajudam a explicar tanto a dimensão das equipes quanto as prioridades administrativas e técnicas de cada ICT.

De maneira geral, o conjunto dos dados documentais mostra que as ICTs públicas de Londrina operam sob condições institucionais muito distintas, influenciadas por suas características estruturais, missões organizacionais, tempo de funcionamento e composição das equipes. Esses elementos contribuem para definir a configuração de seus NITs e a forma como cada núcleo organiza suas atividades. Tal constatação dialoga com a literatura que compreende os NITs como estruturas dependentes do contexto organizacional em que estão inseridos, cuja atuação é influenciada pelo porte, pela missão e pelo grau de institucionalização da ICT à qual

se vinculam (FORTEC, 2019; OECD, 2018). O panorama apresentado estabelece, assim, as bases para a etapa seguinte da pesquisa, dedicada às entrevistas com gestores e integrantes dos núcleos, nas quais essas diferenças serão examinadas a partir das práticas e percepções dos próprios atores institucionais.

Embora esta etapa documental não responda diretamente aos objetivos específicos da pesquisa, ela cumpre a função de contextualizar o ambiente institucional no qual os NITs operam. O mapeamento das características estruturais das ICTs, de suas equipes e de seus núcleos permite compreender as condições organizacionais que influenciam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento. Dessa forma, os dados documentais oferecem a base necessária para que, nas próximas seções, seja possível analisar de que maneira cada NIT interpreta e executa essas funções, bem como identificar os atores, alianças e práticas que estruturam sua atuação no ecossistema de inovação de Londrina.

4.2 Segunda e Terceira Etapas – Primeira e Segunda Rodadas de Entrevistas

A presente seção reúne a análise das entrevistas realizadas com os NITs das ICTs públicas de Londrina, considerando tanto a segunda etapa (primeira rodada de entrevistas) quanto a terceira etapa (segunda rodada de entrevistas). Conforme descrito na metodologia, essas etapas foram complementares: enquanto a segunda etapa abordou práticas, rotinas e percepções sobre prospecção, monitoramento e disseminação de oportunidades de fomento, a terceira etapa aprofundou aspectos relacionados às influências e efeitos institucionais das fontes de financiamento.

Para a análise, utilizou-se o procedimento categorial proposto por Bardin (2016), de acordo com o qual o material empírico é organizado por unidades de significado agrupadas em categorias temáticas. Assim, independentemente da etapa em que cada pergunta foi aplicada, as respostas foram tratadas de forma integrada dentro das categorias associadas a cada objetivo específico da pesquisa.

Dessa forma, as subseções a seguir apresentam a discussão dos objetivos específicos com base na análise conjunta das respostas das duas etapas da entrevista, articulando categorias previamente definidas no Quadro 6 com trechos selecionados das falas dos participantes, documentos institucionais e quadros síntese elaborados ao longo da seção.

4.2.1 Papel das Fontes de Fomento na Dinâmica da Inovação

O primeiro objetivo específico buscou analisar o papel das fontes de fomento na dinâmica da inovação nas ICTs públicas de Londrina. Para isso, foram analisadas sete categorias definidas previamente no Quadro 6: Identificação das fontes de fomento; Tipos de projetos fomentados; Tipos de inovação apoiados; Abrangência da captação (projetos próprios ou institucionais); Desafios para captação e gestão de recursos; Influência das fontes no perfil da inovação desenvolvida; e Efeitos institucionais das fontes de fomento para as ICTs e para as empresas. Cada categoria é discutida a seguir, articulando trechos das entrevistas da segunda e da terceira etapas da pesquisa, documentos institucionais e quadros síntese elaborados ao longo da seção.

Categoria 1 – Identificação das fontes de fomento

A Categoria 1 aborda as principais fontes de fomento acessadas pelos NITs das ICTs públicas de Londrina. O Quadro 8 sintetiza essas fontes, permitindo visualizar como cada instituição mobiliza oportunidades de financiamento em nível nacional, estadual e institucional, de acordo com suas características e demandas internas. Os dados mostram que as ICTs analisadas dependem predominantemente de fontes públicas de fomento, especialmente CNPq, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e Fundação Araucária, além de programas estaduais vinculados ao ecossistema de inovação. As fontes privadas aparecem com menor expressão, ligadas sobretudo a parcerias específicas em áreas com forte presença empresarial, como o agronegócio e a tecnologia aplicada.

Quadro 8 – Fontes de fomento utilizadas pelo NIT

IDR-Paraná	**Fontes Públicas:** CNPQ, FINEP; Fundação Araucária; Fundo Paraná. **Fontes Privadas:** *Badische Anilin- und Soda-Fabrik* e Syngenta; Associação dos Cotonicultores Paranaense; Médias e pequenas empresas; e Produtores rurais.
IFPR	**Fontes Públicas:** CNPQ, FINEP; Fundação Araucária; Sistema S; Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI); Emendas Parlamentares; MEC; Parque Tecnológico Itaipu; Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII); Agência Espacial Brasileira; **Fontes Públicas internas:** IFtech; Agrotech; Foguetes. **Fontes Privadas:** *Huawei*; parcerias diretas com empresas privadas.
UEL	**Fontes Públicas:** CNPQ, FINEP; Fundação Araucária. **Fontes privadas:** Não há.
UTFPR	**Fontes Públicas**: CNPQ, FINEP; Fundação Araucária; Sistema S; MCTI; Emendas Parlamentares; MEC; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). **Fontes Privadas**: Petrobras; *Sinochem Group*; Investidores Anjo; Empresa chinesa.

Fonte: A própria autora (2025).

A leitura do quadro indica que a maior parte (73%) das fontes citadas pelos NITs é composta por programas e editais públicos, o que está alinhado ao que foi discutido na Seção 2.3.1. Conforme Bueno e Torkomian (2014) e O Manual de Oslo (OECD, 2018), as fontes públicas nacionais constituem a base do financiamento à inovação no Brasil, operando sob coordenação do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) e combinando instrumentos reembolsáveis e não reembolsáveis. Essa predominância aparece tanto nas chamadas nacionais — como CNPq e FINEP — quanto nos mecanismos estaduais, especialmente a Fundação Araucária e o Fundo Paraná.

Nas entrevistas, essa predominância aparece de forma recorrente. O entrevistado UEL-1 afirmou que "*a maior parte dos projetos submetidos depende de chamadas públicas, porque são elas que viabilizam a pesquisa aplicada que fazemos no campus*". O entrevistado IFPR-1 reforçou essa percepção ao destacar que "*os editais federais e estaduais são nosso caminho mais frequente, porque dialogam melhor com as condições que o campus tem hoje*".

Em contrapartida, cerca de 27% das fontes mencionadas são privadas, com uso desigual entre as ICTs. Enquanto algumas estabelecem vínculos específicos com empresas ou associações setoriais, outras mantêm parcerias com grandes corporações e investidores estrangeiros, conforme relatado pelo entrevistado UFPR-1, ao mencionar convênios com a *Sinochem* e outras empresas internacionais. Ainda assim, essas parcerias são acordos privados específicos, diferentes do acesso

estruturado a fundos privados de fomento, como *Venture Capital* (VC)*, Private Equity* (PE) ou *Corporate Venture Capital* (CVC). A ausência desses mecanismos nas falas indica que, no contexto local, a inovação permanece ancorada em editais públicos e em modelos tradicionais de cooperação universidade–empresa.

No IDR-Paraná, surgiu a menção ao Consórcio Pesquisa Café, que, embora não seja uma fonte de fomento tradicional, funciona como rede cooperativa que direciona recursos e articula pesquisa cafeeira. Como explicou a entrevistada IDR-1: "*Tem o Consórcio Café, […] ele é um consórcio que fomenta pesquisa sobre café, e a gente tem projetos dentro da instituição relacionados ao café*". Essa observação reforça a forte vinculação do instituto ao setor agropecuário e à centralidade da cultura do café em suas agendas de pesquisa.

Além das fontes listadas, os entrevistados mencionaram o Sistema Estadual de Parques Tecnológicos (SEPARTEC), especialmente IFPR, UTFPR e UEL. Embora não seja uma fonte de fomento, desempenha papel relevante no ecossistema estadual. O programa funciona como mecanismo de apoio e indução, fortalecendo ambientes promotores de inovação e contribuindo para que ICTs e NITs estejam mais preparados para disputar chamadas públicas.

Segundo o entrevistado SEPARTEC-1, o sistema tem buscado "*qualificar gestores, divulgar editais e estruturar ambientes de inovação para que estejam mais aptos a apresentar projetos competitivos*". O entrevistado também destacou que cada território opera em diferentes níveis de maturidade, o que reforça a importância desse suporte para que ambientes menos estruturados ampliem sua capacidade de acesso ao fomento. Embora os recursos mobilizados pelo sistema provenham majoritariamente do Fundo Paraná, a percepção de que o SEPARTEC "*repassa recursos principalmente para os NITs*" ajuda a explicar por que ele apareceu nas falas como parte do conjunto de elementos mobilizados para viabilizar projetos. Nesse sentido, sua presença nos relatos indica o papel indutor e estruturante do SEPARTEC como estrutura que amplia as condições institucionais de acesso às fontes de financiamento, mesmo não figurando formalmente como uma delas.

Esse conjunto de elementos indica que, embora os NITs utilizem majoritariamente fontes públicas, a estrutura estadual também atua no fortalecimento das condições necessárias para que as ICTs acessem e disputem esses recursos. Assim, o papel das fontes de fomento extrapola o mero financiamento, alcançando dimensões de indução temática, fortalecimento institucional e organização do

ecossistema local de inovação.

Sob a perspectiva da Hélice Tríplice, os instrumentos de fomento constituem mecanismos centrais de articulação entre universidade, governo e empresas, ao criarem incentivos que orientam agendas de pesquisa, viabilizam cooperações e estimulam a convergência de interesses entre os atores (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000). Nesse sentido, políticas e programas de fomento não apenas disponibilizam recursos, mas também sinalizam prioridades estratégicas, influenciando os temas, os formatos e as áreas nas quais as inovações tendem a se concentrar (Mowery; Sampat, 2005; Flanagan; Uyarra; Laranja, 2011).

Categoria 2 – Tipos de projetos fomentados

A Categoria 2 trata dos tipos de projetos fomentados pelos NITs. O Quadro 9 apresenta a síntese desses projetos, o que permite identificar em quais frentes de pesquisa, desenvolvimento e inovação as ICTs têm conseguido acessar recursos de fomento. Esses projetos refletem a interação entre as áreas de competência dos pesquisadores, as vocações institucionais e as temáticas priorizadas nos editais públicos.

Quadro 9 – Tipos de projetos fomentados

IDR-Paraná	Projetos relacionados ao café (melhoramento genético, capacitação de degustadores e avaliação de qualidade); capacitação de agricultores (cursos direcionados para melhoria de práticas agrícolas e resultados aprimorados no campo); melhoramento genético de feijão, cultivares, trigo, aveia e milho (desenvolvimento de variedades mais úteis e produtivas); projetos com *royalties* (investimento de receitas oriundas de *royalties* em novas pesquisas, manutenção de laboratórios e apoio a pesquisadores); compra de equipamentos e insumos (aquisição de ferramentas e materiais especializados para laboratórios de pesquisa); contratação de bolsistas e serviços de terceiros (apoio técnico e humano para execução de projetos estratégicos).
IFPR	Projetos que envolvem desenvolvimento de protótipos, incluindo robótica e dispositivos assistivos (para pessoas com deficiência); *software* e plataformas computacionais, como sites e aplicativos; otimização de processos industriais ou organizacionais; Projetos relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); Projetos que geram impacto social ou beneficiam comunidades locais, como pequenas propriedades rurais ou indústrias regionais; Iniciativas que recebem bolsas de apoio para fomentar o desenvolvimento acadêmico e tecnológico.
UEL	Diversos projetos de qualquer campo do conhecimento.
UTFPR	Diversos projetos de qualquer campo do conhecimento, tais como: Projetos de TT; Desenvolvimento de novos produtos e processos; Projetos voltados para inovação tecnológica aplicada. Projetos aprovados por grandes empresas: Petrobras; Whirlpool; Braskem; Embraer, entre outras. Projetos de pesquisa aplicada: Resolver desafios locais; TT entre instituições de pesquisa e empresas; Projetos cooperativos entre ICTs e empresas; Capacitação de mestres e doutores em atividades de inovação; Projetos de *startups* em diferentes estágios (pré-semente, capital semente, *Venture Capital* (VC)*, Private Equity* (PE)); Desenvolvimento de produtos e serviços inovadores. Projetos com potencial de escalabilidade e retorno econômico: Criação de ambientes de *coworking* para *startups*; Fortalecimento do ecossistema de inovação regional; Capacitação de empreendedores em áreas tecnológicas; Programas de incubação e aceleração para empresas inovadoras; Apoio à criação de *spin-offs* de universidades e centros de pesquisa; Projetos de inovação tecnológica aplicada. Infraestrutura e inovação aplicada: Implantação de infraestrutura básica (terrenos, redes de telecomunicações, energia elétrica); Construção de edifícios institucionais, de negócios e tecnológicos; Modernização de laboratórios para pesquisa aplicada; Desenvolvimento de ambientes de *coworking* e inovação aberta. Projetos de pesquisa científica e tecnológica: Pesquisa na área de Odontologia.

Fonte: A própria autora (2025).

Os projetos fomentados são aqueles que se alinham às chamadas públicas disponíveis, sendo submetidos por pesquisadores cujas linhas de atuação coincidem com os temas definidos nos editais. Sendo assim, não existe um processo de seleção interna conduzido pelos NITs. O entrevistado IFPR-1 resumiu essa dinâmica ao afirmar que "*não tem como escolher. O que existe é o que está disponível diante do edital. A aderência é entre o edital e o pesquisador*".

No IDR-Paraná, os projetos mencionados concentram-se em iniciativas ligadas ao agronegócio, envolvendo ferramentas digitais, soluções tecnológicas aplicadas ao setor rural e pesquisas associadas a demandas produtivas.

Essa orientação é coerente com a natureza institucional do IDR-Paraná, cujas atividades estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento agropecuário do estado. A entrevistada IDR-1 comentou que os projetos submetidos "*costumam envolver demandas do agro e tecnologias voltadas à produção",* reforçando esse alinhamento.

No IFPR, o conjunto de projetos apoiados é mais diversificado, incluindo protótipos tecnológicos, projetos vinculados aos ODS, extensão tecnológica e ações em arranjos produtivos locais. Essa diversidade reflete tanto o perfil multicampi da instituição quanto a variedade de temas presentes nas chamadas públicas às quais o Instituto costuma concorrer. Como observou o entrevistado IFPR-2 "*o que a gente busca é tentar inovar em frentes que o Instituto possa competir*", sinalizando que as oportunidades de fomento se conectam diretamente às competências já estabelecidas no campus.

A UEL e a UTFPR, cujos NITs foram instituídos em 2008 e 2007, respectivamente, apresentam maior variedade temática entre os projetos apoiados. Na UEL, essa variedade envolve iniciativas de pesquisa aplicada, desenvolvimento tecnológico em laboratórios e projetos vinculados a grupos de pesquisa consolidados. Na UTFPR, destacam-se projetos desenvolvidos em parceria com empresas, ações voltadas ao empreendedorismo inovador e soluções com potencial de transferência tecnológica. O entrevistado UFPR-1 destacou que muitas propostas se originam de demandas trazidas por empresas que procuram a universidade para resolver problemas tecnológicos específicos.

A análise comparativa sugere que instituições com NITs de funcionamento mais antigo — como UEL e UTFPR — tendem a apresentar maior amplitude temática e articulações externas mais variadas, enquanto estruturas mais recentes, como IFPR (2016) e IDR-Paraná (2019), concentram projetos em áreas onde possuem atuação consolidada ou condições estruturais mais definidas.

Assim, os tipos de projetos fomentados refletem a convergência entre competências internas e oportunidades oferecidas pelos editais, indicando como cada ICT se insere nas dinâmicas de fomento de acordo com seu contexto institucional, histórico e capacidades existentes. Sob a perspectiva da Hélice Tríplice, esse resultado sustenta a compreensão de que o perfil das inovações desenvolvidas não decorre de decisões isoladas, mas de processos de interação e coevolução entre universidade, governo e empresas, nos quais agendas, prioridades e recursos são

continuamente alinhados (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000; Etzkowitz; Zhou, 2017). Nesse sentido, os instrumentos de fomento atuam como mecanismos de articulação que conectam demandas externas e capacidades internas, influenciando quais áreas se fortalecem, quais temas ganham continuidade e quais formatos de projeto se tornam mais recorrentes no interior das ICTs.

Categoria 3 – Tipos de inovação apoiados

A terceira categoria reúne os tipos de inovação relatados pelos entrevistados. Para organizar esses resultados de forma consistente com a literatura, as informações foram classificadas segundo a tipologia formal do OECD (2018), que distingue quatro modalidades de inovação: produto, processo, organizacional e *marketing*. Essa estrutura permite observar como cada ICT direciona seus esforços e como esses resultados dialogam com suas áreas de competência, com a maturidade institucional e com o modo como cada NIT participa do ciclo de inovação dentro da instituição.

O Quadro 10 sintetiza essas informações, permitindo uma comparação direta entre as instituições. De modo geral, nota-se que os NITs das ICTs pesquisadas apresentam combinações distintas de inovações, influenciadas tanto pela missão institucional quanto pelas condições de trabalho, infraestrutura disponível, histórico de interação com pesquisadores e, sobretudo, pelas oportunidades de fomento às quais cada ICT teve acesso.

Quadro 10 – Tipos de inovação apoiados

Tipo de inovação	IDR-Paraná	IFPR	UEL	UTFPR
Produto	Cultivares; bioinsumos; *softwares* para o agro	Protótipos; dispositivos assistivos; *softwares*	Resultados de pesquisa com potencial de PI	Novos produtos tecnológicos; novos materiais odontológicos; *softwares*; soluções de *startups*
Processo	Métodos de melhoramento genético; processos de manejo e avaliação agrícola	Metodologias educacionais; mineração de dados públicos; processos produtivos locais	Rotinas e processos de PI e TT	Processos laboratoriais e industriais; pesquisa aplicada para desafios locais
Organizacional	Estrutura de interação entre pesquisa e extensão rural	Projetos sociais articulados a comunidades; organização de projetos ODS	Gestão estruturada de PI/TT; rotinas formais de avaliação	Ambientes de inovação; incubação; aceleração; parcerias com empresas; articulação mercado-universidade
Marketing	—	—	—	—

Fonte: A própria autora (2025).

A análise das respostas mostra que as ICTs de Londrina desenvolvem inovações que se alinham às suas vocações institucionais e às condições estruturais discutidas na Categoria 2. No IDR-Paraná, predominam inovações de produto e de processo voltadas ao agronegócio, como o desenvolvimento de cultivares, bioinsumos e ferramentas digitais aplicadas ao manejo agrícola. Essas iniciativas acompanham a missão da instituição e sua relação histórica com demandas produtivas do setor. A entrevistada IDR-1 mencionou que parte expressiva dos projetos envolve culturas estratégicas como o café, o que reforça que as inovações surgem em estreita aproximação com as cadeias produtivas atendidas pelo instituto.

No IFPR, o conjunto de inovações é mais variado. Há iniciativas de produto, como protótipos e dispositivos assistivos, e de processo, como metodologias educacionais e ferramentas digitais para análise de dados. As atividades organizacionais associadas a projetos sociais e aos ODS também aparecem com destaque, refletindo o caráter formativo do instituto e sua presença em comunidades locais. Essa combinação aparece claramente na fala do entrevistado IFPR-2, ao afirmar que o IFPR busca desenvolver "*inovação mais voltada para nossa matriz produtiva […] e também tecnologias que atendam a comunidade, a sociedade civil organizada*".

Na UEL, as inovações identificadas estão concentradas nas

dimensões de processo e organizacional, especialmente nas atividades de PI e TT. As ações relatadas pelos entrevistados mostram que a AINTEC atua de forma estruturada em rotinas de gestão, análise de viabilidade e acompanhamento de processos de proteção, o que reforça o perfil técnico-administrativo do NIT. Embora a universidade produza pesquisas com potencial para novos produtos ou serviços, as atividades destacadas nas entrevistas se referem majoritariamente ao apoio institucional necessário para transformar resultados de pesquisa em soluções protegidas e passíveis de negociação.

A UTFPR apresenta um perfil mais abrangente, com presença simultânea de inovações de produto, processo e organizacionais. Os entrevistados mencionaram novos materiais odontológicos, *softwares* desenvolvidos em parceria com empresas e soluções oriundas de *startups* vinculadas à instituição, além de melhorias laboratoriais e projetos de pesquisa aplicada voltados a desafios locais. Há também iniciativas organizacionais importantes, como ambientes de inovação, programas de incubação e aceleração e parcerias estruturadas com empresas. O entrevistado UFPR-1 destacou que "*temos projetos aprovados por grandes empresas, projetos de pesquisa aplicada para problemas locais, sustentabilidade ambiental*", mostrando que a instituição opera em articulação estreita com demandas produtivas e com o ecossistema de inovação regional.

De forma geral, observa-se que cada ICT desenvolve um conjunto próprio de inovações, condicionado por sua missão, pela estrutura disponível e pelas oportunidades de fomento. Esse resultado é coerente com estudos que apontam que os padrões de inovação das ICTs tendem a refletir suas trajetórias institucionais, suas competências acumuladas e o grau de consolidação de seus mecanismos de apoio à inovação, como os NITs (OECD, 2018; Nelson; Winter, 1982). O IDR-Paraná concentra sua produção inovadora no agronegócio; o IFPR combina tecnologias educacionais, sociais e produtivas; a UEL organiza suas iniciativas em torno da proteção e transferência de resultados de pesquisa; e a UTFPR reúne projetos diversificados, sustentados pela interação entre pesquisa acadêmica, empresas e ambientes de empreendedorismo. Essas diferenças ajudam a compreender como os NITs estruturam sua atuação e como cada instituição contribui para o ecossistema de inovação da cidade de Londrina.

Categoria 4 – Abrangência da captação (projetos próprios ou institucionais)

Esta categoria discute a abrangência da captação realizada pelos NITs, considerando se a análise das fontes de fomento é voltada a projetos próprios ou institucionais. Os resultados são apresentados na Tabela 20, podendo ser compreendido articulando outros elementos discutidos anteriormente nessa pesquisa: ano de criação das ICTs; ano de criação dos núcleos; composição das equipes dos NITs, à luz do Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual (PI) das ICTs (FORMICT/MCTI (Brasil, 2024c); e natureza das funções desempenhadas por cada instituição.

Tabela 20 – Abrangência da captação de recursos pelos NITs das ICTs públicas de Londrina

	IDR-Paraná	**IFPR**	**UEL**	**UTFPR**
Para projetos próprios do NIT	✓	—	✓	—
Para projetos de toda a instituição	✓	✓	Apoia emitindo pareceres de viabilidade	✓
Ano de criação da ICT	2019	2008	1970	2007
Ano de criação do NIT	2019	2016	2008	2007
Nº de colaboradores no NIT	5	1	11	4

Fonte: A própria autora (2025).

Na análise da tabela Perfil institucional das ICTs públicas, observa-se que o IDR-Paraná é o caso que mais se destaca. Apesar de ser a ICT e NIT mais recente, e de possuir um núcleo com apenas cinco colaboradores — quantitativo abaixo da média nacional indicada pelo FORMICT/MCTI (Brasil, 2024c) — ele é uma ICT cujo foco institucional é integralmente voltado à pesquisa, conforme apresenta sua missão na seção 4.1.1. O IDR-Paraná não possui estrutura acadêmica, como cursos ou disciplinas, dedicando-se exclusivamente à pesquisa, extensão rural e desenvolvimento tecnológico. Essa característica diferencia radicalmente sua dinâmica interna: projetos são parte central do funcionamento diário da instituição, e o NIT participa diretamente do fluxo de elaboração, tramitação e acompanhamento dessas iniciativas. A entrevistada IDR-1 descreve que o núcleo auxilia na parte burocrática e acompanha os trâmites dos projetos conduzidos pelos pesquisadores, o que contribui para que o NIT atue tanto em iniciativas institucionais quanto em projetos próprios.

A UEL, por sua vez, além de ser a ICT mais madura (criada em 1970)

e de ter um dos NITs com maior tempo de funcionamento, é a única que apresenta equipe compatível com a média nacional — 11 colaboradores. Essa condição favorece uma atuação interna mais distribuída e oferece estrutura para que o núcleo desenvolva projetos próprios, ao mesmo tempo em que apoia iniciativas institucionais. A fala do entrevistado UEL-1 confirma essa dupla abrangência ao mencionar o trabalho para "*lidar com projetos na universidade como um todo, não só nossos*", indicando que o NIT conduz iniciativas internas e também atua tecnicamente em projetos submetidos por docentes, sobretudo por meio da emissão de pareceres de viabilidade. Nesse contexto, a participação em projetos próprios sugere associação com a maturidade institucional e com a capacidade operacional proporcionada por sua estrutura de pessoal.

Já o IFPR e a UTFPR, a captação de fontes de fomento é voltada apenas a projetos institucionais. Embora operem em contextos distintos, as duas instituições compartilham um conjunto de características que ajuda a compreender esse resultado: ambos são institutos tecnológicos, cuja estrutura acadêmica absorve grande parte das atividades de seus servidores, e ambos possuem equipes no NIT abaixo da média nacional indicada pelo FORMICT/MCTI (Brasil, 2024c). Além disso, parte dos colaboradores acumula outras funções, sobretudo de docência, o que limita a disponibilidade para atuação exclusiva no núcleo. Essa condição aparece de forma direta na fala do entrevistado IFPR-1: "*não sou só dedicado* [ao NIT] […] *sou professor também*", além de precisar "*dividir o tempo com aula e com coordenação*". Situação semelhante ocorre nesse contexto, em que o entrevistado UFPR-1 concilia as atribuições docentes com as demandas do NIT. Essa combinação — equipe reduzida, ausência de dedicação exclusiva e forte centralidade do ensino — restringe a autonomia dos núcleos e ajuda a entender por que ambos se concentram em apoiar editais e projetos submetidos pelos pesquisadores, sem avançar para a formulação de ações próprias de captação.

Consideradas em conjunto, essas informações mostram que a abrangência da captação entre projetos próprios e institucionais resulta da articulação entre três fatores: a trajetória de cada ICT, o tamanho e a composição das equipes dos NITs — sobretudo quando comparados à média nacional apresentada pelo FORMICT/MCTI (Brasil, 2024c) — e o espaço que a pesquisa ocupa dentro das estruturas organizacionais. Esse resultado é coerente com estudos que apontam que a capacidade dos NITs de atuar de forma propositiva, e não apenas reativa, está

diretamente associada à disponibilidade de pessoal, ao grau de institucionalização do núcleo e à sua inserção nas rotinas estratégicas da ICT (OECD, 2018; FORTEC, 2019). À luz desse conjunto, os resultados sugerem que estratégias institucionais que ampliem a capacidade operacional dos núcleos — como o fortalecimento das equipes, a dedicação exclusiva de parte dos colaboradores e a organização de rotinas internas mais estáveis — podem contribuir para aumentar a autonomia dos NITs na análise e na operacionalização de projetos de fomento.

Categoria 5 – Desafios para captação e gestão de recursos

A Categoria 5 aborda os principais desafios enfrentados pelos NITs no processo de captação e gestão de recursos. O Quadro 11 sintetiza esses obstáculos, permitindo situar, de forma integrada, limitações operacionais, estruturais, jurídicas e organizacionais que afetam a atuação dos núcleos. Embora cada ICT apresente particularidades, a leitura conjunta dos dados e das entrevistas permite identificar tanto obstáculos comuns quanto limitações específicas, cuja compreensão depende do cruzamento entre estrutura institucional, perfil das equipes e maturidade organizacional dos núcleos.

Quadro 11 – Desafios para captação e gestão de recursos

IDR-Paraná	Limitação de pessoal; dificuldade na redação para atender aos editais.
IFPR	Limitação de pessoal; dificuldade na redação para atender aos editais (suporte jurídico adequado para sanar dúvidas nos processos para transferências de tecnologia e gestão de convênios, que são complexos); capacitação; necessidade de maior espaço físico (para laboratórios e incubadoras); falta de autonomia jurídica; falta de envolvimento de muitos docentes na busca por fomentos; restrição orçamentária que limita a ampliação de projetos.
UEL	Limitação de pessoal; dificuldade na redação para atender aos editais (falta de suporte técnico especializado na escrita para redigir projetos competitivos e de alta qualidade); dificuldade em formar redes para projetos interdisciplinares; lidar com prazos apertados para submissão e execução, e superar limitações estruturais, como a falta de equipamentos adequados e recursos materiais.
UTFPR	Limitação de pessoal; dificuldade na redação para atender aos editais; rotatividade de profissionais que assumem novos postos (função ou cargo de direção); capacitação; necessidade de maior espaço físico; burocracias legislativas e entraves administrativos; falta de envolvimento de muitos docentes na busca por fomentos; gerenciar conflitos na execução dos projetos fomentados dos pesquisadores.

Fonte: A própria autora (2025).

Um dos desafios mais frequentes expostos no quadro diz respeito à

limitação de pessoal, presente nas quatro instituições. No NIT da UEL, apesar de apresentar uma estrutura funcional dentro da média nacional, conforme o FORMICT/MCTI (Brasil, 2024c), o entrevistado UEL-1 relata que "*os NITs são órgãos muito novos na universidade* [...] *temos uma estrutura administrativa muito enxuta*", sugerindo que, mesmo com 11 colaboradores, a equipe ainda é insuficiente para atender às demandas contínuas. Nas instituições cuja estrutura funcional permanece abaixo da média, essa percepção se intensifica.

A entrevistada IDR-1 afirma que "*os recursos humanos são um dos principais obstáculos, pois a equipe é reduzida e não há um setor dedicado à prospecção ativa de editais e parcerias*", o que restringe a capacidade do núcleo de ampliar sua atuação. O entrevistado IFPR-1 reforça essa limitação ao explicar que "*falta uma equipe dedicada pra isso [...] cada professor vai elaborando projeto para sua linha de pesquisa*", além de conciliar suas próprias atividades docentes. O entrevistado UFPR-1 descreve cenário semelhante ao afirmar que ultimamente as atividades fora de sala de aula "*tem dado muita demanda [...] e tá difícil arrumar pessoal agora porque as atividades de ensino também têm apertado, né? E no ensino também tem muita demanda, né*?", indicando que a ausência de profissionais exclusivos e a sobrecarga de tarefas contribuem para a fragilidade operacional do núcleo.

Em conjunto, esses relatos sugerem que a limitação de pessoal — tanto pela quantidade quanto pela falta de dedicação exclusiva — é um fator estruturante que condiciona a atuação dos NITs e reduz sua capacidade de lidar com as diversas etapas da captação e do gerenciamento de recursos. Esse resultado converge com o Manual de Oslo (OECD, 2018), que aponta a escassez de recursos humanos qualificados e as ligações frágeis entre ciência e negócios como desafios recorrentes em países em desenvolvimento, bem como com Soares et al. (2016), ao indicarem que limitações estruturais comprometem o desempenho dos sistemas de inovação.

Outro desafio transversal refere-se às dificuldades na redação de projetos e no atendimento das exigências dos editais. A entrevistada IDR-1 menciona que algumas chamadas são pouco claras, o que gera incertezas e pode levar a interpretações equivocadas dos requisitos. O entrevistado IFPR-1 destaca que "*muitas vezes esbarramos em critérios contratuais e normativos que não conseguimos resolver internamente*", indicando que a redação e o enquadramento jurídico dos

projetos representam obstáculos reais para a instituição. O entrevistado UFPR-1 acrescenta que cada pesquisador que decide submeter um projeto precisa primeiro compreender "*a burocracia que é o processo*", o que demanda capacitação e conhecimento técnico que nem sempre estão disponíveis internamente.

A infraestrutura limitada aparece como desafio relevante no IFPR e na UTFPR. O entrevistado IFPR-1 relata a necessidade de buscar recursos para ampliar espaços físicos e construir laboratórios, enquanto o entrevistado UFPR-1 reconhece carências estruturais, mesmo com investimentos pontuais ao longo dos últimos anos. Em ambos os casos, as limitações físicas impactam diretamente a execução e o tipo de projeto que pode ser submetido ou absorvido pela instituição.

Os desafios jurídicos e administrativos também assumem papel importante. O IFPR enfatiza a falta de autonomia jurídica, que restringe a capacidade de negociação e execução de projetos com maior agilidade. O entrevistado IFPR-1 comenta que "*um sonho de consumo de toda agência de inovação é ter autonomia jurídica*", e explica que todos os recursos permanecem vinculados ao CNPJ institucional da reitoria, o que limita o núcleo de tomar decisões próprias. Para amenizar esse limite, a criação da fundação de apoio da instituição tem sido decisiva: é ela quem assume a gestão financeira, contábil e jurídica dos convênios, permitindo que o NIT atue sobretudo na mediação. O entrevistado UFPR-1 descreve arranjo semelhante, no qual a fundação desempenha papel central na operacionalização dos projetos.

Cada ICT também enfrenta desafios específicos relacionados à sua estrutura e cultura interna. O entrevistado UEL-1 comenta que consolidar redes interdisciplinares é um processo difícil, embora necessário para projetos mais complexos que envolvem diferentes áreas da universidade. Já o entrevistado UFPR-1 aponta que a mediação de conflitos com empresas durante a execução dos projetos é um desafio constante, especialmente quando há divergências sobre resultados ou retornos esperados pelos parceiros.

A baixa participação dos docentes na captação é mencionada tanto no IFPR quanto na UTFPR. O entrevistado UFPR-1 observa que, embora existam docentes atuantes, "*uma grande maioria não participa*", o que reduz o alcance das ações e gera dependência de poucos indivíduos. O entrevistado IFPR-1, por sua vez, menciona que pretende aproximar mais docentes do núcleo para ampliar a participação em editais e fortalecer a articulação com a pesquisa institucional.

Em conjunto, esses elementos mostram que os desafios enfrentados pelos NITs ultrapassam a esfera operacional e dialogam com aspectos estruturais, jurídicos e organizacionais que moldam a capacidade das ICTs de captar e gerir recursos. Sob a perspectiva dos Sistemas de Inovação, tais limitações comprometem a articulação entre instituições, políticas e instrumentos necessários à geração, difusão e uso de inovações, uma vez que o desempenho inovativo depende da interação entre atores e da existência de capacidades institucionais acumuladas (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). Além disso, conforme destacado no Manual de Oslo (OECD, 2018), países em desenvolvimento enfrentam, de forma recorrente, desafios associados à escassez de recursos humanos qualificados, às ligações frágeis entre ciência e negócios e ao acesso limitado a financiamento, elementos que se refletem diretamente nas dificuldades relatadas pelos entrevistados.

No contexto brasileiro, análises como a de Soares et al. (2016) reforçam que limitações estruturais do sistema nacional de inovação afetam a capacidade das instituições de transformar esforços de pesquisa em inovações de maior impacto, o que ajuda a explicar a predominância de entraves associados à falta de pessoal, infraestrutura e suporte especializado nos NITs estudados. Dessa forma, essas condições sugerem que estratégias institucionais voltadas ao fortalecimento dos núcleos — como a ampliação das equipes, a oferta de capacitações, a definição de rotinas mais estáveis e o aprimoramento dos fluxos administrativos — podem criar condições mais favoráveis para a atuação dos NITs no processo de captação e gerenciamento de recursos.

Categoria 6 — Influência das fontes de fomento no perfil da inovação desenvolvida

O tema desta categoria envolve compreender como as oportunidades de fomento moldam o tipo de inovação produzida nas ICTs. O Quadro 12 sintetiza essas percepções, mostrando de que forma os editais se conectam às áreas estratégicas, às capacidades instaladas e às trajetórias institucionais. De modo geral, as chamadas públicas acabam direcionando os esforços de pesquisa e inovação dos núcleos, influenciando quais temas ganham continuidade, quais linhas de trabalho se fortalecem e quais formatos de projeto se tornam mais frequentes. Essa dinâmica se articula com fatores já identificados na análise documental — como o foco

institucional, a estrutura disponível e a forma como os pesquisadores acessam o financiamento — e ajuda a explicar por que determinados eixos se consolidam mais do que outros ao longo do tempo.

Quadro 12 – Influência das fontes de fomento no perfil das inovações desenvolvidas pelos NITs

ICT	Há influência?	De que forma?
IDR-Paraná	Sim	Os editais públicos são com linhas temáticas pré-definidas; Os pesquisadores precisam encaixar os projetos à essas linhas.
IFPR	Sim	Os editais estimulam projetos alinhados às demandas locais Quando o edital exige capacidades que a ICT não tem, o IFPR cria ou fortalece para participar.
UEL	Sim	Os editais orientam o foco do projeto; Os editais públicos são com linhas temáticas pré-definidas, Os pesquisadores ajustam seus projetos para caber na chamada; Os editais privados são com escopo, entregas e objetivos pré-definidos.
UTFPR	Sim	Os editais públicos são com linhas temáticas pré-definidas, Os editais direcionam o professor a aprofundar determinado tema, Os professores ajustam o projeto para aproveitar a oportunidade; Há o caminho inverso também, o professor tem a pesquisa em andamento e busca o edital que melhor a financie.

Fonte: A própria autora (2025).

A análise conjunta das quatro ICTs mostra um padrão consistente: as fontes de fomento influenciam, de forma direta, o tipo de inovação que cada instituição desenvolve. Embora cada NIT tenha suas áreas de *expertise* e trajetórias próprias, os editais — sobretudo os públicos — operam como direcionadores temáticos, condicionando o escopo dos projetos, a seleção de prioridades e, em alguns casos, a própria criação ou fortalecimento de capacidades internas.

No IDR-Paraná, a influência é bastante explícita. A dinâmica de inovação acompanha as linhas temáticas definidas nos editais de agências como Fundação Araucária, Fundo Paraná ou Finep. A entrevistada IDR-1 sintetiza isso ao afirmar que "*as fontes de fomento [...] vêm com algum tema ou segmento*" e que, por isso, os projetos precisam ser "*encaixados dentro dessas linhas de fomento*". Essa adequação não é apenas formal: a existência de chamadas específicas pode induzir a abertura de novas frentes de pesquisa, como exemplificado quando ela observa que, se surgir um edital em biocombustíveis, "*pode ser que tenha algum pesquisador que vai iniciar um projeto em biocombustível para atender essa linha*". Assim, observa-se que a pauta dos editais molda as agendas possíveis e, muitas vezes, desencadeia projetos que não existiriam sem esse estímulo externo.

No IFPR, os editais também orientam o desenvolvimento das inovações, mas com uma nuance importante: eles provocam tanto o alinhamento temático quanto a estruturação interna de capacidades. O entrevistado IFPR-1 comenta que, diante de chamadas externas, o instituto às vezes precisa "*criar essa estrutura*" ou fortalecer laboratórios para participar. A adequação, contudo, não é automática: o mesmo entrevistado reforça que a participação depende de aderência à vocação institucional. Ele observa que certas propostas são aceitas por convergirem com cursos existentes — como bioeconomia ou desenvolvimento de sistemas — enquanto outras são descartadas por falta de aderência. A síntese final do entrevistado é direta: "*influenciam [...,] nos estimulam a agir e reagir a essa necessidade*". Dessa forma, no IFPR, os editais não só moldam o tipo de inovação desenvolvida, mas também impulsionam a criação de estrutura interna para tornar possível a participação nesses projetos.

Na UEL, há dois movimentos distintos. No caso dos fomentos públicos, o docente possui maior autonomia para formular o projeto. O entrevistado UEL-1 explica que esses editais "*dão maior liberdade docente para propor o projeto*", desde que respeitadas as linhas temáticas predefinidas. Mesmo assim, reconhece que o edital funciona como um orientador, pois muitos professores ajustam seus projetos para "*caber naquele edital*". Por outro lado, nos projetos financiados por empresas, o escopo, objetivos e entregas são previamente definidos pela demanda privada. O entrevistado UEL-1 descreve que, nesses casos, é necessário "*definir qual é o escopo do projeto*" junto à empresa, o que limita o espaço de criação e conduz o docente a atender a um problema específico. Assim, sugere-se que a UEL vive uma influência híbrida: os editais públicos atuam como guias de direção temática, enquanto as fontes privadas direcionam completamente o foco da inovação.

Na UTFPR, os entrevistados destacam que a relação entre fontes de fomento e inovação opera em dois sentidos: por um lado, os editais públicos orientam o aprofundamento de determinados temas, uma vez que, segundo o entrevistado UTFPR-2, eles "*incentivam os pesquisadores a aprofundar aquele tema*", e as linhas, muitas vezes, coincidem com pesquisas já existentes; por outro lado, reconhece-se que nem todas as chamadas se encaixam perfeitamente, e que há projetos secundários que são redirecionados para aproveitar oportunidades de financiamento. O entrevistado UFPR-1 complementa esse entendimento quando destaca que há "*dois caminhos*": projetos moldados pelos editais e editais escolhidos para financiar

pesquisas já em andamento. Para fontes privadas, porém, o direcionamento é ainda mais forte: "*a empresa vem em busca de solução [...] e o professor se adequa a realizar aquela pesquisa*". Na prática, ele reconhece que "*predominantemente, hoje, as pessoas* [pesquisadores] *buscam as fontes de fomento*", ajustando suas pesquisas conforme as oportunidades disponíveis.

De modo geral, as quatro ICTs reconhecem que as fontes de fomento atuam como mecanismos de indução que orientam temas, formatos e prioridades de pesquisa. No IDR-Paraná, elas moldam agendas a partir de linhas temáticas pré-definidas; no IFPR, além do direcionamento, impulsionam a criação de capacidades internas; na UEL, combinam liberdade relativa nos editais públicos com forte orientação das demandas privadas; e, na UTFPR, alternam entre moldar projetos e financiar pesquisas já em andamento. Assim, apesar das particularidades institucionais, o fomento exerce influência constante sobre o perfil das inovações desenvolvidas nas ICTs públicas de Londrina.

Sob a perspectiva evolucionária, Nelson e Winter (1982) destacam que as organizações desenvolvem rotinas e trajetórias tecnológicas ao longo do tempo, o que ajuda a explicar por que os pesquisadores tendem a ajustar projetos existentes às oportunidades de fomento ou, inversamente, buscar chamadas compatíveis com suas linhas já consolidadas. Além disso, a literatura sobre Sistemas de Inovação ressalta que políticas e instrumentos de financiamento exercem papel central na orientação das agendas de pesquisa e inovação, ao definir prioridades, áreas estratégicas e condições de acesso aos recursos (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). Nesse sentido, o Manual de Oslo (OECD, 2018) reconhece que os incentivos públicos influenciam diretamente a direção e o tipo de inovação produzida, especialmente em contextos nos quais as ICTs dependem fortemente de fontes não reembolsáveis.

Categoria 7 – Efeitos institucionais das fontes de fomento para as ICTs e para as empresas

A Categoria 7 discute como os entrevistados percebem os efeitos que as fontes de fomento produzem tanto para as ICTs quanto para as empresas envolvidas em projetos de inovação. O Quadro 13 reúne esses resultados, articulando aspectos estruturais, organizacionais e operacionais mencionados nas entrevistas e

mostrando efeitos que se repetem entre as instituições e outros que aparecem de forma específica.

Quadro 13 – Efeitos institucionais das fontes de fomento para ICTs e empresas

ICT	Efeitos institucionais para a ICT	Efeitos para empresas e parceiros
IDR-Paraná	• Ampliação e modernização da infraestrutura de pesquisa (equipamentos, insumos e estruturas de apoio) • Possibilidade de executar projetos e formar pessoal a partir de bolsas; • Possibilidade de iniciar novas linhas de pesquisa conforme demandas dos editais.	• Redução de custo para inovar; • Possibilidade de utilização da infraestrutura das ICTs para inovar. • Possibilidade de acesso a conhecimento científico e a recursos humanos especializados; • Diminuição e compartilhamento do risco tecnológico. • Em alguns editais, prioridade no licenciamento da tecnologia desenvolvida.
IFPR	• Ampliação e modernização da infraestrutura de pesquisa (equipamentos, insumos e estruturas de apoio) • Possibilidade de executar projetos e formar pessoal a partir de bolsas; • Aumento da visibilidade institucional. e fortalecimento de redes entre campi.	• Redução de custo para inovar; • Possibilidade de acesso a conhecimento científico e a recursos humanos especializados;
UEL	• Ampliação e modernização da infraestrutura de pesquisa (equipamentos, insumos e estruturas de apoio) • Possibilidade de executar projetos e formar pessoal a partir de bolsas; • Possibilidade de financiar parte das atividades do NIT com recursos de projetos. • Dependência de bolsas temporárias e pouco atrativas. • Dificuldade de planejar e executar projetos devido as regras pouco claras dos editais	• Redução de custo para inovar; • Possibilidade de utilização da infraestrutura das ICTs para inovar. • Possibilidade de acesso a conhecimento científico e a recursos humanos especializados; • Possibilidade de acessar fontes de fomento em parceria com a universidade.
UTFPR	• Ampliação e modernização da infraestrutura de pesquisa (equipamentos, insumos e estruturas de apoio) • Possibilidade de executar projetos e formar pessoal a partir de bolsas; • Continuidade das pesquisas a partir do financiamento externo. • Fortalecimento de grupos de pesquisa.	• Redução de custo para inovar; • Possibilidade de utilização da infraestrutura das ICTs para inovar. • Possibilidade de acessar fontes de fomento em parceria com a universidade.

Fonte: A própria autora (2025).

A análise das entrevistas apontou que a maioria das percepções dos respondentes se assemelham. Entre os pontos identificados como unânimes sobre os efeitos para as ICTs está o entendimento de que as fontes de fomento permitem a ampliação e a modernização da infraestrutura de pesquisa das ICTs. A entrevistada IDR-1 afirma que os projetos possibilitam "*atualizar [...] a estrutura da instituição*" e que os equipamentos e estruturas construídas "*acabam ficando para a instituição*". O

entrevistado IFPR-1 relata movimento semelhante ao mencionar a possibilidade, por meio das fontes, de “[...] *aquisição de equipamentos*”. O entrevistado UEL-1 confirma a mesma tendência ao reconhecer que muitos equipamentos da universidade foram obtidos por financiamento público. O entrevistado UFPR-1 reforça esse padrão ao destacar que a “*compra de equipamentos é importante porque ele realimenta o processo dentro da universidade*”.

Outro efeito mencionado em todas as ICTs é a possibilidade de executar projetos e formar pessoas por meio de bolsas. O entrevistado IFPR-1 resume ao enfatiza que as fontes de fomento permitem “*promover ou ofertar bolsas aos nossos alunos*”, contribuindo tanto para o desenvolvimento das pesquisas quanto para a formação técnica de estudantes. Na UEL, apesar de partilhar do mesmo entendimento, O entrevistado UEL-1 chama atenção para os limites desse mecanismo: bolsas de curta duração e valores pouco competitivos dificultam manter profissionais capacitados, o que fragiliza a continuidade das atividades do NIT.

Cada ICT também apontou efeitos específicos conforme suas condições internas. No IFPR, há destaque para o aumento da visibilidade institucional e para o fortalecimento de redes entre campi e atores externos. Na UEL, aparece a possibilidade de financiar parte das atividades do NIT com recursos de projetos. Na UTFPR, as fontes de fomento contribuem para a continuidade de linhas de pesquisa e para o fortalecimento de grupos consolidados.

No caso dos efeitos para as empresas, 3ª coluna do Quadro 13, algumas percepções específicas dos representantes foram listadas, mas o que chamou a atenção foi a percepção unanime de que quando as empresas se envolvem em projetos com as ICTs e acessam fontes de fomento, elas passam a ter condições que dificilmente teriam sozinhas. A partir das falas, é possível perceber que esses efeitos se concentram em três tipos de recursos que se tornam decisivos para viabilizar a inovação: (i) acesso a infraestrutura e equipamentos, (ii) apoio técnico e mão de obra qualificada, e (iii) redução do investimento direto por meio de financiamento público. Esses elementos aparecem de forma recorrente nas quatro ICTs e ajudam a explicar por que o fomento torna a inovação mais possível e menos arriscada para o setor privado.

A entrevistada IDR-1 comenta que muitas empresas — especialmente *startups* — “*não vão ter recursos humanos, não vão ter a estrutura adequada*” para desenvolver uma solução sozinhas. Ao trabalhar em parceria com a ICT e com apoio

de editais, elas conseguem usar laboratórios, dividir o risco tecnológico e diminuir o custo total do projeto. O entrevistado IFPR-1 reforça esse entendimento ao explicar modelos de cofinanciamento, como o da EMBRAPII, nos quais empresa, governo e instituição dividem o valor necessário, o que faz com que a empresa deixe de arcar sozinha com o investimento. O entrevistado UEL-1 aponta que várias empresas só conseguem entrar em projetos porque passam a ter acesso à estrutura científica e ao financiamento captado pela universidade, muitas "*nem teriam laboratório*" ou condições de realizar P,D&I de forma isolada. O entrevistado UFPR-1 segue na mesma direção ao afirmar que os editais "*trazem resultado positivo*" para as empresas justamente porque permitem desenvolver produtos ou processos sem que todo o recurso saia de seu próprio caixa.

Em conjunto, esses elementos permitem compreender que as fontes de fomento produzem efeitos estruturantes tanto para as ICTs quanto para as empresas. Para as instituições, fortalecem infraestrutura, permitem formar pessoas, sustentam grupos de pesquisa e ampliam a capacidade de execução de projetos. Para as empresas, reduzem custos e riscos, aumentam o acesso a conhecimento, equipamentos e equipes especializadas e possibilitam que demandas reais sejam traduzidas em soluções tecnológicas. Os relatos também apresentam que, embora cada ICT vivencie efeitos próprios, o padrão predominante é o de que o fomento funciona como um fator de aproximação entre universidade e setor produtivo, criando condições concretas para que ideias avancem, parcerias se consolidem e inovações se tornem viáveis.

Essa dinâmica dialoga diretamente com a abordagem dos Sistemas de Inovação, segundo a qual o desempenho inovativo depende da interação entre instituições, políticas e instrumentos que sustentam a criação, a difusão e o uso do conhecimento (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). Além disso, sob a ótica da Hélice Tríplice, os resultados indicam que as fontes de fomento atuam como mecanismos de mediação entre universidade, governo e empresas, viabilizando a cooperação e reduzindo barreiras à colaboração, conforme proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (1995). Do ponto de vista schumpeteriano, os achados também reforçam que o acesso a financiamento é condição essencial para que novas combinações sejam implementadas, uma vez que permite mobilizar recursos antes da geração de retorno econômico, viabilizando a introdução de novos produtos, processos e formas de organização (Schumpeter, 1934).

Consideradas as sete categorias analisadas, observa-se que as fontes de fomento não apenas financiam projetos, mas estruturam agendas, condicionam capacidades institucionais, moldam o perfil das inovações desenvolvidas e produzem efeitos organizacionais relevantes para ICTs e empresas. Assim, seu papel na dinâmica da inovação ultrapassa a dimensão financeira, configurando-se como elemento central na organização do ecossistema local.

4.2.2 Critérios e Práticas de Prospecção, Monitoramento e Disseminação de Fontes de Fomento Adotados pelos NITs

O segundo objetivo específico buscou descrever os critérios e as práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento adotados pelos NITs das ICTs públicas de Londrina. Para isso, foram analisadas sete categorias definidas previamente no Quadro 6: Público e abrangência dos projetos apoiados; Critérios de decisão e priorização de fontes; Ferramentas e práticas de monitoramento de oportunidades; Fluxo de acesso aos recursos; Estratégias de disseminação interna das oportunidades de fomento; Indicadores e registros de captação por período; e Mudanças organizacionais e institucionais pós-institucionalização dos NITs. Cada categoria é discutida a seguir, articulando trechos das entrevistas da segunda e da terceira etapas da pesquisa, documentos institucionais e quadros síntese elaborados ao longo da seção.

Categoria 8 – Público e abrangência dos projetos apoiados

A Categoria 8 aborda o público alcançado pelos projetos e recursos de fomento operacionalizados pelos NITs, permitindo compreender como as oportunidades identificadas, monitoradas e disseminadas se traduzem em ações concretas nas ICTs públicas de Londrina. Essa categoria integra o segundo objetivo específico ao mostrar quem recebe os efeitos diretos da prospecção e da circulação interna de informações sobre fomento, oferecendo um panorama inicial dos grupos que passam a fazer parte das iniciativas apoiadas. O Quadro 14 sintetiza os principais públicos mencionados nas entrevistas, organizados por instituição. De forma geral, o quadro mostra que, embora os NITs tenham responsabilidades semelhantes, cada ICT alcança grupos distintos, influenciada por sua missão, estrutura administrativa e

natureza de atuação.

Quadro 14 – Público e abrangência dos projetos apoiados pelos NITs

IDR-Paraná	Pesquisadores; extensionistas; produtores rurais; cooperativas; redes ligadas ao agronegócio; serviços de extensão.
IFPR	Estudantes do IFPR; estudantes da rede pública; comunidades indígenas; comunidades quilombolas; população Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transgêneros, Queer, Intersexuais, Assexuais e outras identidades e orientações; pequenas empresas; startups; indústrias; governanças locais de inovação; iniciativas sociais e educacionais.
UEL	Pesquisadores; grupos de pesquisa; docentes; discentes de graduação e pós-graduação; equipes vinculadas à PI e TT; laboratórios institucionais.
UTFPR	Pesquisadores; estudantes; empresas privadas; startups; incubadoras; ambientes de inovação; grupos de pesquisa; projetos cooperativos; setores envolvidos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) e infraestrutura.

Fonte: A própria autora (2025).

A comparação entre as instituições mostra que o alcance dos projetos apoiados pelos NITs não segue um padrão uniforme, mas se ajusta às características e finalidades de cada ICT. No IDR-Paraná, o envolvimento com atividades agrícolas, técnicas e de extensão — já descrito na seção 4.1.1 — ajuda a compreender por que os projetos fomentados se conectam diretamente com profissionais do campo e redes produtivas vinculadas ao agronegócio. O funcionamento do NIT se insere nesse ambiente, aproximando a pesquisa aplicada das práticas cotidianas dos produtores e de suas organizações.

No IFPR, os públicos mencionados nas entrevistas dialogam com a missão institucional apresentada na seção 4.1.2, que destaca a formação cidadã, a atuação social e o compromisso com o desenvolvimento local. A presença de comunidades tradicionais, grupos socialmente vulneráveis e iniciativas territoriais entre os beneficiados mostra que a prospecção e a utilização de recursos de fomento acabam se integrando a ações de inclusão, extensão e inovação social características da instituição.

Na UEL, a predominância de pesquisadores, grupos de pesquisa e estudantes está alinhada ao perfil acadêmico retratado na seção 4.1.3, em que a universidade aparece com forte estrutura de pós-graduação, produção científica consolidada e atividades formais de PI e TT. Nesse contexto, o NIT opera de modo mais concentrado na própria comunidade universitária, priorizando rotinas que apoiam pesquisas, laboratórios e iniciativas internas de inovação.

A UTFPR apresenta um alcance intermediário, combinando

atividades voltadas à comunidade acadêmica com a presença de empresas, *startups* e ambientes de inovação. Essa configuração dialoga com a estrutura institucional descrita na seção 4.1.4, marcada pela atuação multicampi, pela interação com o setor produtivo e por projetos cooperativos de desenvolvimento tecnológico. A fala de do entrevistado UFPR-1 reforça esse movimento ao destacar que, para a instituição, é importante "*trazer esses projetos para dentro da universidade, para que possa ser disseminado [...] que a comunidade interna possa usufruir dela*", o que ajuda a compreender por que o NIT se ocupa tanto da articulação com atores externos quanto da internalização dos benefícios para estudantes e pesquisadores. A posição do NIT dentro dessa estrutura favorece uma aproximação simultânea com demandas internas e externas, ampliando a variedade de perfis envolvidos nas iniciativas fomentadas.

No conjunto, Os resultados da Categoria 8 indicam que o público alcançado pelos projetos apoiados pelos NITs não constitui apenas um efeito operacional da prospecção de fomento, mas expressa a forma como cada ICT se posiciona institucionalmente e se relaciona com seu território. Essa interpretação encontra respaldo em estudos que apontam que universidades e institutos públicos constroem perfis distintos de atuação em inovação, definidos por sua missão, história, capacidades internas e vínculos regionais, o que influencia diretamente os tipos de atores com os quais interagem e os benefícios que priorizam gerar (Etzkowitz, 2009; Perkmann et al., 2013).

Categoria 9 – Critérios de decisão e priorização de fontes

Esta Categoria aborda os critérios considerados pelos NITs ao avaliar a viabilidade de participação em chamadas de fomento. Essa categoria também se articula ao segundo objetivo específico ao mostrar que, embora os editais sejam definidos externamente, a decisão sobre participar ou não de uma chamada envolve ponderar fatores como aderência institucional, capacidade operacional, adequação temática e compatibilidade com as condições administrativas de cada ICT. O Quadro 15 apresenta os principais critérios citados nas entrevistas, organizando recortes das falas e os critérios interpretados a partir das falas.

Quadro 15 – Critérios de decisão e priorização de fontes

Sujeito/ICT	Recortes das falas dos entrevistados	Critério utilizado
Entrevistada IDR-1	*"A gente procura afinidade mesmo com as atividades que a gente faz, com a linha de pesquisa que a gente tem aqui." / "A gente avalia também a capacidade técnica da instituição […] recursos humanos, infraestrutura, equipamentos." / "Acredito que a maioria, senão todos, são não reembolsáveis." / "Pelo período que eu tô aqui, não cheguei a presenciar algo nesse sentido de escolha* [de edital]*."*	Afinidade temática; capacidade operacional; preferência por editais não reembolsáveis; inexistência de seleção ativa entre fontes.
Entrevistado IFPR-1	*"Normalmente esses editais […] não são reembolsáveis." / "O importante é ver qual a linha de pesquisa." / "Não tem como escolher [...] não vou dizer que tem uma preferência." / "Não dá para priorizar […] tem que estar aberto […] onde tem fonte que encaixa." / "Há dificuldade dos trâmites financeiros de câmbio e conversão monetária."*	Preferência por não reembolsáveis; aderência às linhas de pesquisa; ausência de seleção ativa; baixa viabilidade de fontes internacionais por entraves cambiais e legais; foco em infraestrutura.
Entrevistado UEL-1	*"Prioriza estaduais porque sabemos como gerenciar." / "A tomada de decisão depende da disponibilidade da equipe e da demanda atual da agência." / "A gente costuma focar em custeio de bolsas e equipamentos." / "Não tem tanto* [edital] *assim para gente conseguir escolher."*	Familiaridade com fontes estaduais; viabilidade da equipe; foco em bolsas e equipamentos; escassez de editais reduz possibilidades de escolha ativa.
Entrevistado UTFPR-1	*"Tem que ser de preferência não reembolsável e sem contrapartida." / ""Já tentamos uma vez recurso internacional* […] *não conseguimos operacionalizar." / "Hoje a gente acaba atendendo por demanda levantada pelos docentes."*	Preferência por editais sem contrapartida; inviabilidade de fontes internacionais; participação orientada pela demanda docente.

Fonte: A própria autora (2025).

O conjunto de informações sintetizado no quadro indica que os NITs não trabalham com seleção de fontes de fomento. As entrevistas mostram que os editais compatíveis com as áreas de atuação das ICTs são poucos e, por isso, a atuação ocorre conforme as oportunidades surgem, desde que exista aderência institucional e condições reais de execução. Essa dinâmica dialoga com discussões da Seção 2.4, que já apontam que a política de fomento brasileira opera em um cenário de assimetria entre a oferta de chamadas e a capacidade de absorção das instituições públicas.

Mesmo sem um processo formal de escolha, os NITs utilizam alguns critérios para avaliar se vale a pena participar de um edital. A preferência por chamadas não reembolsáveis aparece de maneira recorrente, pois esse tipo de recurso se ajusta melhor ao funcionamento das ICTs. Conforme discutido na Seção 2.4.1, os editais não reembolsáveis foram estruturados justamente para apoiar ICTs

públicas e ambientes acadêmicos que possuem limitações administrativas, alto volume de tarefas e pouca margem para lidar com compromissos financeiros. A FINEP reconhece esse papel ao tratar essa modalidade como central no apoio à pesquisa científica e ao desenvolvimento tecnológico das instituições sem fins lucrativos.

Outro ponto central é a baixa viabilidade de fontes internacionais. As entrevistas mostram que entraves legais e requisitos administrativos tornam difícil operacionalizar esse tipo de recurso nas ICTs. No caso da UTFPR, por exemplo, a tentativa de execução de um financiamento internacional acabou interrompida porque, segundo o entrevistado UFPR-1, "*a transferência de recurso para o Brasil é mais burocrática […] não conseguimos operacionalizar*", além de envolver "*problema de legislação*" e prazos incompatíveis com as exigências da chamada. Ele relatou ainda que o edital exigia transferência direta para a Universidade e que, nesse formato, "*no prazo que tinha dado o edital não ia dar tempo*", o que levou ao encerramento do processo. A situação ocorreu entre 2018 e 2019, já sob vigência do Decreto nº 9.283/2018, que estimula a cooperação internacional. Esse contraste reforça que as limitações administrativas e orçamentárias das ICTs — discutidas na seção 2.3 e retomadas na seção 4.1.5 — influenciam diretamente a participação em chamadas desse tipo.

Esse cenário dialoga diretamente com o que é discutido na Seção 4.1.5 e sintetizado no Quadro 11, onde se observa que a maioria dos NITs das ICTs públicas de Londrina operam com equipes abaixo do que seria necessário para lidar com as múltiplas demandas institucionais. Mesmo na UEL, que possui o maior número de colaboradores, o entrevistado UEL-1 descreve a estrutura como "*muito enxuta*" o que sugere que a limitação de pessoal é um traço comum entre os núcleos e influencia a capacidade de lidar com editais mais complexos, como os internacionais. Assim, sugere-se que a dificuldade em acessar esse tipo de fonte se relaciona às exigências administrativas, ao volume de tarefas acumuladas e ao número reduzido de servidores dedicados à área de fomento e gestão de projetos.

A afinidade temática aparece como outro critério relevante. Cada ICT analisa se o edital está alinhado às áreas em que já possui maturidade técnica. No IDR, isso envolve temas ligados ao agronegócio; no IFPR, a aderência às áreas de atuação dos docentes; na UEL, a resposta às demandas internas da AINTEC; e na UTFPR, a articulação entre pesquisa aplicada, ambientes de inovação e parcerias externas. Esse alinhamento tem papel importante na viabilidade dos projetos,

especialmente considerando as limitações mencionadas anteriormente.

Além disso, aspectos ligados à capacidade interna influenciam diretamente a decisão de participação: disponibilidade de equipe técnica, infraestrutura, espaço físico e pressão administrativa. A Seção 2.3 discute como a sobrecarga burocrática e a escassez de servidores especializados podem comprometer a execução de projetos mais exigentes. A Seção 4.1.5 reforça esse ponto ao mostrar que os quatro NITs lidam com limitações estruturais que afetam seus processos internos. Assim, critérios como simplicidade administrativa, previsibilidade financeira e compatibilidade com o ritmo institucional tornam-se fundamentais para a tomada de decisão sobre editais.

Em síntese, os critérios observados não formam um processo de escolha entre alternativas, mas um conjunto de filtros de viabilidade. A participação dos NITs depende da compatibilidade entre o edital, a estrutura disponível, as linhas de atuação da instituição e o grau de exigência administrativa envolvido. A ausência de participação em chamadas internacionais parece decorrer do quadro reduzido de pessoal e das limitações administrativas das ICTs. Dessa forma, a atuação dos NITs se orienta por considerar o que é possível assumir com responsabilidade dentro de suas condições reais, o que faz com que editais não reembolsáveis, tematicamente aderentes e administrativamente viáveis se tornem as oportunidades mais frequentes.

A dinâmica observada nesta categoria dialoga com estudos que apontam que, em instituições públicas de pesquisa, a participação em chamadas de fomento tende a ser orientada menos por estratégias de portfólio e mais por avaliações de viabilidade organizacional. Segundo (Mowery e Sampat, 2005), a capacidade de uma universidade ou instituto se engajar em projetos financiados depende fortemente de suas rotinas administrativas, de sua infraestrutura e da disponibilidade de pessoal qualificado para gestão, o que condiciona quais oportunidades podem ser efetivamente assumidas.

Além disso, análises sobre políticas de inovação em contextos institucionais heterogêneos destacam que exigências elevadas de contrapartida financeira, complexidade regulatória e procedimentos de prestação de contas tendem a afastar instituições com estruturas enxutas de determinados instrumentos de fomento (OECD, 2018). Esse entendimento contribui para interpretar a preferência por editais não reembolsáveis e a baixa viabilidade de fontes internacionais como efeitos diretos das condições administrativas e da capacidade instalada das ICTs.

Categoria 10 – Ferramentas e práticas de monitoramento de oportunidades

A Categoria 10 descreve como os NITs acompanham editais, chamadas e oportunidades de financiamento. Esse aspecto também integra o segundo objetivo específico ao mostrar como cada núcleo organiza suas rotinas de busca, recebimento e atualização de informações sobre fontes de recurso. O Quadro 16 reúne os principais procedimentos mencionados nas entrevistas, mostrando como o monitoramento ocorre no cotidiano das ICTs públicas de Londrina.

Quadro 16 – Ferramentas e práticas de monitoramento de oportunidades

IDR-Paraná	Recebimento de editais por e-mail institucional; repasse da Fundação Araucária; divulgação em grupos de *WhatsApp*; recebimento de chamadas identificadas por pesquisadores; fluxo simples de repasse interno para equipes de pesquisa.
IFPR	Acompanhamento feito por docentes e coordenadores; recebimento de editais por e-mail institucional; circulação de chamadas em grupos internos de gestão e redes de *WhatsApp*; identificação de oportunidades pelos próprios professores, que procuram o NIT quando encontram editais relevantes.
UEL	Monitoramento por e-mails enviados por agências de fomento (fontes de fomento); repasse interno; encaminhamento de editais pelos pesquisadores; acompanhamento por listas internas da universidade e por *WhatsApp.*
UTFPR	Recebimento de editais por e-mail institucional; listas internas enviadas pela Reitoria e Pró-Reitorias; chamadas divulgadas pelas fontes de fomento; grupos de *WhatsApp*; identificação de oportunidades pelos docentes, que consultam o NIT sobre procedimentos de submissão.

Fonte: A própria autora (2025).

As informações apresentadas mostram que o monitoramento de oportunidades, nas quatro ICTs, ocorre principalmente por canais cotidianos de comunicação, especialmente o e-mail institucional e os grupos de *WhatsApp*. Esses dois meios aparecem nas entrevistas como caminhos rápidos para a chegada de editais e chamadas públicas. A entrevistada IDR-1 comenta que "*a gente tem grupo de WhatsApp […] aí a gente fica sabendo disso ou compartilhando em grupo ou por e-mail*", mostrando como as duas frentes se complementam. Na UEL e na UTFPR, o e-mail enviado por agências e listas internas é uma fonte constante de atualização, enquanto no IFPR docentes e coordenadores costumam trocar editais pelos mesmos canais. Assim, os NITs atuam sobre um fluxo que circula naturalmente entre e-mails institucionais, redes internas e mensagens compartilhadas pelos próprios pesquisadores.

O papel dos pesquisadores também aparece de forma marcante

nesse processo. Em todas as ICTs, docentes identificam editais ligados às suas áreas e repassam as informações ao NIT, seja por e-mail, seja pelos próprios grupos internos onde circulam oportunidades. Esse padrão é explicitado pelo entrevistado IFPR-1 ao afirmar que: "*normalmente é o professor que identifica a oportunidade e vem até o NIT*"; Esse modo de compartilhamento faz com que o monitoramento se distribua entre os atores do ambiente acadêmico e técnico, fortalecendo a troca constante de informações sobre oportunidades de financiamento.

Observa-se, no entanto, que as ICTs pesquisadas não dispõem de ferramentas tecnológicas dedicadas ao monitoramento automatizado de editais. O acompanhamento permanece distribuído entre os canais já incorporados ao cotidiano institucional, apoiado na circulação contínua de informações entre pesquisadores, unidades administrativas e equipes dos NITs. A ausência de um ambiente centralizado abre espaço para refletir sobre a utilidade de uma plataforma unificada ou de um sistema automatizado de acompanhamento, capaz de reunir chamadas das principais fontes de fomento e disponibilizá-las em um único local. Embora tal solução não faça parte da realidade atual das ICTs públicas de Londrina, a lacuna observada nas práticas de monitoramento suscita essa possibilidade de reflexão para estudos e iniciativas futuras.

As práticas observadas nesta categoria dialogam com a literatura que compreende a inovação como um fenômeno que envolve não apenas a geração de novos produtos e tecnologias, mas também mudanças em processos organizacionais e na forma como as instituições estruturam e gerenciam informações. Conforme o Manual de Oslo (OECD, 2018), inovações organizacionais incluem a implementação de novos métodos de gestão e de organização do trabalho, capazes de melhorar a circulação do conhecimento e apoiar atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. Nesse sentido, a ausência de ferramentas digitais integradas para o monitoramento de oportunidades contrasta com o papel estratégico atribuído aos NITs como agentes promotores da inovação, sugerindo um descompasso entre a função institucional desses núcleos e os meios utilizados para organizar suas próprias rotinas de informação.

Categoria 11 – Fluxo de acesso aos recursos

A Categoria 11 organiza as etapas que compõem o fluxo de

procedimentos dos NITs das ICTs públicas de Londrina para acessar recursos de fomento. O objetivo dessa sistematização foi compreender como cada núcleo estrutura internamente as ações que vão desde a identificação de editais até a execução dos projetos e a etapa final de prestação de contas. O Quadro 17 reúne as etapas correspondentes a cada ICT, permitindo observar padrões, particularidades e diferentes níveis de participação dos núcleos ao longo do processo.

Quadro 17 – Fluxo de acesso aos recursos das fontes de fomento

Etapas / Ações	IDR-Paraná	IFPR	UEL	UTFPR
1. Identificação inicial	• Toma ciência dos editais abertos	• Toma ciência dos editais abertos	• Toma ciência dos editais abertos	• Toma ciência dos editais abertos
2. Análise de aderência	• Análise de projetos dos pesquisadores para identificar vínculo com P,D&I ou PI.; • Identifica proposta adequada junto à Diretoria de Inovação		• Análise das exigências e definição da equipe	• Análise
3. Contato com pesquisadores	• Divulga o edital em lista interna;	• Consulta interesse dos pesquisadores	• Divulga internamente aos pesquisadores	• Os pesquisadores que encaminham ao NIT
4. Elaboração do projeto	• Elabora projetos de fontes privadas e apoia pesquisadores nos dos públicos	• Pelo pesquisador	• Elabora o projeto	• Pelo pesquisador
5. Submissão	• Submete ou apoia na submissão do projeto	• Pelo pesquisador	• Submete o projeto	• Pelo pesquisador
6. Formalização jurídica	• Formaliza projetos de fontes privadas; Apoia a formalização de projetos de fontes públicas	• Formaliza o projeto; • Procuradoria revisa; •Fundação de apoio recebe o recurso	• Formaliza projetos	• Formaliza o projeto; • Procuradoria revisa; •Fundação de apoio recebe o recurso
7. Execução	• Acompanha a execução de projetos de fomentos privadas	• Acompanha a execução	• Executa ou acompanha a execução	• Acompanha a execução; • Acompanha conformidade jurídica e prazos
8. Prestação de contas	• Presta contas dos fomentos privados	• Presta conta	• Presta contas financeira e técnica	• Presta contas

Fonte: A própria autora (2025).

A leitura comparativa do quadro mostra que há diferenças pontuais e um conjunto significativo de similaridades entre as quatro ICTs, organizadas por etapas padrões. Na etapa 1 — identificação inicial — todos os NITs atuam tomando

ciência dos editais disponíveis, dinâmica coerente com o que aparece no Quadro 16 — desta pesquisa, no qual as oportunidades chegam por *WhatsApp*, e-mail ou redes institucionais de prospecção, vindas dos pesquisadores, das Agências de Inovação ou das próprias fontes de fomento.

Na etapa 2, as instituições variam na profundidade da análise dos editais. O IDR-Paraná e a UEL realizam essa etapa de modo mais detalhado, o que se relaciona ao fato de trabalharem tanto com projetos institucionais quanto com projetos próprios. Nos NITs das instituições tecnológicas pesquisadas, essa etapa aparece de forma mais enxuta, especialmente no IFPR, que conta com apenas um colaborador não exclusivo, o que limita a capacidade de executar uma triagem inicial mais estruturada.

A etapa 3, apesar de descrita com diferentes termos pelos entrevistados, refere-se essencialmente ao mesmo movimento: a troca de informações com os pesquisadores sobre oportunidades de fomento, seja para informar sobre editais recém-divulgados, seja para receber consultas sobre aderência ou possibilidade de submissão.

Nas etapas 4 e 5 — elaboração e submissão — observa-se uma distinção marcada. No IDR-Paraná e na UEL que trabalham com projetos da instituição e projetos próprios, nessa fase eles tanto elaboram, quanto submetem os projetos. Diferente do IFPR e da UTFPR que concentram essas etapas nos pesquisadores, os quais assumem a redação e a submissão das propostas. Nesse caso, os NITs das instituições tecnológicas entram em cena apenas após a aprovação preliminar ou quando é necessário algum suporte administrativo.

A entrevistada IDR-1 resume a etapa 6 ao explicar que “*a gente faz toda a parte de formalização do contrato [...] que é o instrumento jurídico*”, atividade presente em todos os NITs. No IFPR e na UTFPR, entretanto, essa formalização inclui uma etapa adicional: os instrumentos seguem para análise da Procuradoria Jurídica, que revisa e emite parecer antes da assinatura. Trata-se de uma característica que aparece justamente nas duas ICTs públicas mais recentes de Londrina (criadas em 2007 e 2008 respectivamente), que estruturaram seus fluxos considerando essa validação jurídica obrigatória. Além disso, nessas instituições, a fundação de apoio é quem recebe e administra os recursos, o que redistribui parte das tarefas financeiras e operacionais para estruturas externas ao NIT e reforça o foco desses núcleos na conformidade legal e no acompanhamento administrativo dos projetos.

A etapa 7 — execução — aparece em todas as ICTs. No IDR-Paraná, o acompanhamento ocorre sobretudo nos projetos de fontes privadas; na UEL, o NIT acompanha tanto projetos institucionais quanto projetos próprios. Por fim, a etapa 8 — prestação de contas — é realizada por todos os núcleos, cada qual conforme as exigências do instrumento e da agência de fomento.

De modo geral, o fluxo de acesso aos recursos nas quatro ICTs apresenta uma sequência semelhante de etapas, ainda que com diferentes intensidades de participação dos NITs. Enquanto IDR-Paraná e UEL assumem um papel mais amplo desde as etapas iniciais até a formalização, IFPR e UTFPR concentram seu trabalho nas fases jurídico-administrativas, devido ao perfil institucional e às estruturas de apoio envolvidas. Apesar dessas particularidades, todas as ICTs mantêm um caminho organizado que vai da identificação das oportunidades até a prestação de contas, o que indica coerência ao processo de captação de recursos pelas instituições públicas de Londrina.

O fluxo sistematizado nesta categoria pode ser interpretado à luz da abordagem evolucionária da inovação, que compreende as organizações como estruturas orientadas por rotinas que moldam sua capacidade de agir, aprender e se adaptar ao ambiente (Nelson; Winter, 1982). Ao organizar etapas relativamente estáveis os NITs estruturam um conjunto de procedimentos que podem reduzir incertezas e orientar a interação entre pesquisadores, setores administrativos e agentes externos de fomento.

Além disso, o Manual de Oslo (OECD, 2018) reconhece que a inovação envolve mudanças organizacionais que aprimoram métodos de gestão e coordenação interna. Nesse sentido, o fluxo apresentado representa sequência operacional e um arranjo organizacional que influencia a capacidade das ICTs de responder às exigências das agências de fomento. A estruturação dessas etapas contribui para conferir previsibilidade e coerência ao processo de captação de recursos, reforçando que a gestão do fomento integra a dinâmica organizacional da inovação nas instituições públicas.

A Figura 27 sintetiza esse fluxo de maneira unificada, reunindo as etapas comuns que emergiram da análise das quatro ICTs. Essa sistematização contribui para visualizar o percurso típico de acesso aos recursos, apresentando como o processo depende da articulação entre pesquisadores e núcleos de inovação.

Figura 27 – Fluxo unificado de acesso aos recursos de fomento pelos NITs das ICTs públicas de Londrina

Fonte: A própria autora (2025).

Categoria 12 – Estratégias de disseminação interna das oportunidades de fomento

A Categoria 12 reúne as estratégias adotadas pelos NITs das ICTs públicas de Londrina para disseminar internamente as oportunidades de fomento identificadas no monitoramento cotidiano. O objetivo é compreender de que forma cada núcleo repassa as chamadas aos pesquisadores, quais canais privilegiam e como essas práticas se articulam com a dinâmica institucional e com o perfil das equipes de inovação. O Quadro 18 sintetiza os mecanismos de compartilhamento utilizados pelas quatro instituições, permitindo observar tanto os canais formais quanto as redes informais que sustentam esse fluxo de comunicação.

Quadro 18 – Estratégias de disseminação interna das oportunidades de fomento

IDR-Paraná	E-mail institucional; grupos internos de *WhatsApp*; repasses de editais encaminhados diretamente por pesquisadores; repasses recebidos das fontes de fomento; listas internas.
IFPR	E-mail institucional; grupos de gestão e *WhatsApp*; repasses de editais encaminhados diretamente por pesquisadores; repasses recebidos da agência de inovação, listas internas
UEL	E-mail institucional; grupos de *WhatsApp;* repasses de editais encaminhados diretamente por pesquisadores; repasses recebidos das fontes de fomento; listas internas da universidaderepasses por grupos internos de trabalho.
UTFPR	E-mails institucionais enviados pela Reitoria e Pró-Reitorias; grupos de *WhatsApp;* repasses de editais encaminhados diretamente por pesquisadores; listas internas vinculadas à pesquisa.

Fonte: A própria autora (2025).

A leitura do quadro mostra que, nas quatro ICTs, a disseminação das oportunidades de fomento ocorre principalmente por dois canais centrais: e-mail institucional e grupos de *WhatsApp*. Esses meios aparecem como igualmente relevantes para repassar editais e avisos, funcionando como instrumentos ágeis e já incorporados ao cotidiano dos pesquisadores e das equipes administrativas. Esse padrão repete o que havia sido observado no monitoramento das oportunidades (Quadro 16), indicando que os NITs utilizam os mesmos caminhos tanto para identificar quanto para difundir as chamadas que chegam às instituições. Como afirmou a entrevistada IDR-1, "*a gente tem grupo de WhatsApp* […] *aí a gente fica sabendo disso ou compartilhando em grupo ou por e-mail*" – uma dinâmica que se reproduz também na circulação interna.

Além dos dois canais centrais, todas as ICTs utilizam listas internas — e-mails segmentados por área, grupos institucionais ou redes temáticas — que complementam o fluxo de comunicação e permitem alcançar públicos específicos. Na UEL e na UTFPR, essas listas são integradas às rotinas das Pró-Reitorias, o que facilita o envio simultâneo para laboratórios, departamentos e grupos de pesquisa.

Outro aspecto recorrente é a circulação bidirecional das informações. Pesquisadores também encaminham oportunidades diretamente aos NITs, ampliando o alcance das chamadas e reforçando a ideia de um fluxo compartilhado. Esse movimento foi mencionado de forma clara pelo entrevistado IFPR-1, quando observou que "*normalmente é o professor que identifica a oportunidade e vem até o NIT*". Assim, a disseminação não depende exclusivamente do núcleo, mas também do engajamento espontâneo dos docentes.

A análise das entrevistas confirma ainda que nenhuma ICT elabora

materiais próprios de divulgação, como *folders*, boletins, vídeos, artes ou notas institucionais produzidas pelo NIT. A prática é encaminhar integralmente o que chega — o edital, o *link* ou o aviso da chamada — sem ajustes gráficos. Esse aspecto pode estar conectado à limitação estrutural já comentada pelos entrevistados em outras categorias: a escassez de pessoal dedicada exclusivamente às atividades do NIT. Considerando esse cenário, a elaboração de materiais de divulgação demandaria tempo adicional e competências específicas, o que não parece viável no contexto atual das ICTs públicas de Londrina.

Observa-se ainda que as práticas de disseminação identificadas nesta categoria contrastam com o contexto mais amplo da transformação digital discutido na Seção 2.3, que situa as ICTs e os NITs na chamada era digital sustentável. Embora atuem como estruturas estratégicas na promoção da inovação, os núcleos analisados mantêm a circulação interna de oportunidades apoiada exclusivamente em e-mails institucionais e grupos de mensagens, sem o uso de plataformas digitais integradas ou sistemas próprios de gestão da informação. Esse descompasso sugere que, enquanto promovem projetos inovadores externamente, seus próprios fluxos informacionais permanecem estruturados por mecanismos operacionais básicos, pouco sistematizados e dependentes da comunicação informal.

À luz do Manual de Oslo (OECD, 2018), inovações organizacionais envolvem a implementação de novos métodos de organização do trabalho e de gestão da informação capazes de aprimorar a circulação do conhecimento e apoiar atividades de P,D&I. Nesse sentido, a ausência de ferramentas digitais para a disseminação interna de oportunidades pode ser interpretada como uma limitação organizacional, especialmente em um ambiente no qual políticas nacionais recentes enfatizam a digitalização, a integração de dados e a modernização da gestão pública em CT&I. Assim, a adoção de soluções digitais integradas para organização e difusão de editais representaria aprimoramento operacional, e alinhamento entre a prática interna dos NITs e o próprio discurso institucional da inovação que fundamenta sua atuação.

Categoria 13 – Indicadores e registros de captação por período

A Categoria 13 trata dos indicadores e registros históricos de captação de recursos para inovação disponibilizados pelas ICTs públicas de Londrina. O objetivo é identificar se os NITs dispõem de algum tipo de sistematização que

permita acompanhar, ao longo do tempo, os projetos submetidos, aprovados e financiados. Além de complementar a análise sobre as rotinas administrativas, essa verificação oferece indícios sobre o grau de organização interna de cada núcleo e sua capacidade de registrar informações que sustentem o planejamento de fomento, contribuindo também para práticas institucionais de transparência. A Tabela 21 sintetiza as respostas obtidas nas entrevistas e os dados levantados na etapa documental, destacando quais instituições possuem registros estruturados e quais ainda operam sem indicadores formais.

Tabela 21 – Existência de indicadores ou registros históricos de captação por período

ICT	Possui indicador / histórico	Ano de criação do NIT	Nº de colaboradores na ICT
IDR-Paraná	—	2019	124
IFPR	—	2016	147
UEL	✓	2008	2.781
UTFPR	✓	2007	225

Fonte: A própria autora (2025).

Através da tabela, observa-se que há diferenças significativas entre as ICTs. Nos casos do IDR-Paraná e do IFPR, os entrevistados afirmaram que não há registros sistematizados. A entrevistada IDR-1 observou que "*até onde eu sei [...] eu acho muito difícil de ter viu? Eu acho que não tem indicador*", enquanto no IFPR a ausência de um sistema consolidado foi confirmada pelos entrevistados IFPR-1 e 2. Essa inexistência pode ser associada, em parte, ao momento de criação recente dos NITs — 2019 no IDR e 2016 no IFPR — e também ao porte institucional mais reduzido dessas ICTs, que contam com 124 e 147 colaboradores, respectivamente. Sugere-se que a combinação entre maturidade institucional mais baixa e equipes menores tende a limitar a capacidade administrativa necessária para criar e manter séries históricas de projetos submetidos e recursos captados.

Nas universidades, o cenário é distinto. Tanto a UEL quanto a UTFPR dispõem de algum nível de sistematização, ainda que com limitações. Na UEL, há registros formais reunidos pelo setor de convênios e publicados no portal institucional, o que se relaciona diretamente ao porte da instituição — 2.781 colaboradores — e ao fato de ser o NIT mais antigo do conjunto, criado em 2008. O entrevistado UFPR-1

relatou que “*a gente tem relatório anual na gestão, aí o relatório capta tudo isso daí*”, indicando que há mecanismos institucionais de acompanhamento, embora não haja detalhamento por campus. Assim como na UEL, a existência desses registros encontra apoio no tamanho da estrutura administrativa, já que a UTFPR possui 225 colaboradores apenas no campus Londrina, o que favorece rotinas mais organizadas.

A ausência de indicadores sistematizados nas ICTs mais recentes dialoga diretamente com o debate sobre maturidade organizacional na gestão da inovação. O Manual de Oslo (OECD, 2018) define inovação organizacional como a implementação de novos métodos de organização e de gestão capazes de aprimorar a circulação do conhecimento e o desempenho institucional. Sob essa perspectiva, a gestão estruturada da informação integra as capacidades institucionais voltadas à inovação. A inexistência de registros históricos de captação, portanto, compromete a consolidação dessas capacidades, restringindo o acompanhamento de tendências, a identificação de padrões de aprovação e a formulação de estratégias baseadas em evidências.

Além disso, a literatura sobre sistemas de inovação destaca que o desempenho institucional depende da articulação entre estruturas organizacionais, instrumentos de financiamento e mecanismos de coordenação informacional (Edquist, 1997). No contexto brasileiro, a organização do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação pressupõe integração entre atores e instrumentos (Brasil, 1988; Brasil, 2018b). Quando séries históricas de captação não são estruturadas, reduz-se a capacidade de produzir diagnósticos consistentes e de orientar decisões estratégicas. A heterogeneidade observada entre as ICTs sugere, assim, diferenças no estágio de consolidação administrativa dos NITs, refletindo distintos níveis de estruturação interna para gestão orientada por informação.

Categoria 14 – Mudanças organizacionais e institucionais pós-institucionalização dos NITs

A Categoria 14 examina as mudanças organizacionais percebidas pelos NITs nas ICTs públicas de Londrina ocorridas após a institucionalização do NIT, bem como as influências dessas mudanças na atuação do núcleo no ecossistema de inovação local. O Quadro 19 apresenta a síntese das respostas, organizadas a partir de pontos comuns e especificidades de cada ICT.

Quadro 19 – Mudanças organizacionais e institucionais pós-institucionalização dos NITs

ICT	Mudanças organizacionais após a institucionalização	Influências das mudanças na atuação do NIT no ecossistema local	Ano de criação do NIT	Ingresso dos entrevistados no NIT
IDR-Paraná	Criação e padronização de fluxos e procedimentos; apoio de bolsistas com formação em Direito.	Aumento da legitimidade institucional; centralização e clareza no ponto de contato externo.	2019	2023 e 2024
IFPR	Criação e padronização de fluxos e procedimentos; regulamentação dos procedimentos do NIT; organização mais clara das atividades de propriedade intelectual.	Aumento da legitimidade institucional.	2016	2023
UEL	Criação e padronização de fluxos e procedimentos; estruturação interna da AINTEC e formalização de rotinas administrativas da inovação.	Aumento da legitimidade institucional; centralização e clareza no ponto de contato externo; NIT como ponto formal de consulta técnica para docentes.	2008	2021
UTFPR	Criação e padronização de fluxos e procedimentos; expansão das atividades do NIT para além da PI; regulamentação que facilita o andamento; migração de processos para sistema eletrônico.	Aumento da legitimidade institucional; centralização e clareza no ponto de contato externo.	2007	2017 e 2025

Fonte: A própria autora (2025).

Durante a entrevista, notou-se certo embaraço por parte dos entrevistados ao serem perguntados sobre como eles percebem mudanças organizacionais nas ICTs após a institucionalização dos NITs, e que influência essas mudanças causaram na atuação do núcleo no ecossistema local. Isso ocorreu porque nenhum dos entrevistados atuava no núcleo no período da sua criação, muito menos no período da promulgação das Leis nº 10.973/2004 e nº 13.243/2016. As entradas mais antigas dos respondentes ocorreram em 2017 (UTFPR), seguidas de 2021 (UEL), enquanto no IDR e no IFPR os ingressos ocorreram apenas em 2023.

Esse distanciamento temporal implica que as percepções relatadas não se referem à fase inicial da institucionalização jurídica dos NITs, mas às mudanças vivenciadas no período recente, quando os núcleos já estavam implementados e em funcionamento. Assim, os relatos devem ser compreendidos como percepções atuais sobre o processo de consolidação e aperfeiçoamento das

práticas de inovação dentro das ICTs, mais do que como memórias sobre a implantação inicial prevista em lei.

A análise das entrevistas da terceira etapa da pesquisa apontou que os respondentes dos quatro NITs notaram como mudança importante a criação e padronização de fluxos e procedimentos, ainda que com ênfases distintas. A entrevistada IDR-1 destacou que a existência do NIT permitiu superar a dispersão anterior, afirmando que antes havia "*muito ping-pong*" e que "*hoje tem um caminho*" para tramitar demandas. Sua resposta é reforçada pelo que discute a Seção 2.3.2, segundo a qual a criação formal dos NITs, com o Marco Legal, não significou o surgimento súbito de atividades de inovação nas ICTs (Paranhos, Cataldo e Pinto, 2018, p. 48). A própria entrevistada IDR-1, durante a segunda etapa da pesquisa, relatou que "*o trabalho com inovação já existia, apenas não tinha a configuração de NIT*", enquanto o entrevistado UFPR-1 observou que setores anteriores já desempenhavam funções semelhantes, e que esses grupos "*foram depois enquadrados na nomenclatura exigida pela lei*".

Esses depoimentos permitem interpretar a institucionalização dos NITs menos como ruptura e mais como processo de reorganização institucional. A literatura aponta que, em diversas universidades brasileiras, a criação formal dos núcleos representou a consolidação e a normatização de práticas que já vinham sendo desenvolvidas de forma dispersa (Lotufo, 2009). Nesse sentido, a Lei de Inovação teria operado como marco estruturante, conferindo forma jurídica e administrativa a atividades previamente existentes, em consonância com o argumento de Paranhos, Cataldo e Pinto (2018).

O entrevistado IFPR-2 destacou a necessidade de "*regulamentar o que envolve o NIT*", indicando que a institucionalização impulsionou a formalização interna dos procedimentos e deu maior visibilidade a áreas que precisavam ser organizadas, especialmente a propriedade intelectual, que passou a ser "*realmente estruturada*". O entrevistado UEL-1 relatou que a consolidação da agência de inovação permitiu tratar as demandas de inovação "*de forma mais organizada*", com setores e rotinas definidos.

Esse movimento pode ser compreendido à luz da teoria institucional, segundo a qual processos de formalização e padronização tendem a emergir como mecanismos de estabilização organizacional e busca por legitimidade (Dimaggio; Powell, 1983). Ao estabelecer rotinas, fluxos e normas internas, as ICTs reduzem

incertezas, tornam os procedimentos mais previsíveis e alinham suas práticas às expectativas do ambiente institucional. No campo da inovação, a consolidação de estruturas intermediárias especializadas — como os NITs — é apontada por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) como elemento central para organizar as interações entre universidade, empresa e governo no modelo da HT.

Além do eixo comum, as ICTs apresentam características específicas. No IDR-Paraná, uma mudança citada foi a incorporação de bolsistas com formação em Direito, o que ampliou a capacidade do núcleo para lidar com convênios, contratos e instrumentos jurídicos. No IFPR, a institucionalização reforçou o lugar da propriedade intelectual como eixo de atuação do núcleo, que passou a dispor de políticas e normas próprias para orientar registros e proteções. Na UTFPR, além da formalização, a expansão das atividades do NIT para além de PI foi apontada pelo entrevistado UFPR-1 como um ponto relevante na reorganização institucional.

Essas especificidades indicam que, embora exista um movimento comum de institucionalização, cada ICT desenvolve arranjos organizacionais próprios, condicionados por sua trajetória e por suas capacidades internas. Tal variação é compatível com a literatura sobre universidades empreendedoras, que reconhece diferentes estágios e formatos de consolidação das estruturas de inovação (Etzkowitz, 2009).

Quanto às influências da institucionalização no ecossistema de inovação local, os entrevistados mencionaram sobretudo o aumento da legitimidade institucional das ICTs. O entrevistado IFPR-1 sintetizou essa percepção ao afirmar que “*a vitrine é a instituição*”, indicando que a existência do NIT reforça a percepção externa de que a ICT possui estrutura adequada para apoiar ações de inovação. A entrevistada IDR-1 relatou que, com o núcleo, as empresas passaram a saber “*para onde ir quando procuram parceria*”, descrevendo um processo de centralização e clareza no ponto de contato externo.

A noção de legitimidade institucional pode ser compreendida a partir da definição de Suchman (1995), para quem a legitimidade decorre da percepção social de que as ações de uma organização são apropriadas e desejáveis dentro de um sistema de normas e valores compartilhados. Ao formalizar seus NITs e estruturar procedimentos internos, as ICTs sinalizam ao ambiente externo — empresas, órgãos de fomento e demais atores do ecossistema — que dispõem de capacidade técnica e administrativa para conduzir parcerias tecnológicas.

Esse aspecto também aparece na UEL e na UTFPR, onde os entrevistados mencionam que os trâmites se tornaram mais previsíveis e organizados, o que facilita interações com empresas e atores externos. Na UEL, um elemento adicional é o papel do NIT como referência técnica para docentes, que, como relatado pelo entrevistado UEL-1, "*nos procuram para parecer sobre tecnologia*", demonstrando que a institucionalização também fortaleceu o posicionamento interno do núcleo na universidade.

Sob a perspectiva da governança da transferência de tecnologia, a existência de um núcleo especializado reduz custos de transação e facilita a coordenação entre universidade e setor produtivo (Siegel et al., 2003). A centralização das demandas em um ponto institucional definido contribui para diminuir ambiguidades e tornar as interações mais eficientes, elemento considerado estruturante no modelo da Hélice Tríplice (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Em conjunto, os relatos indicam que as mudanças associadas aos NITs dizem respeito menos ao momento inicial de promulgação da legislação e mais a um processo contínuo de consolidação organizacional. Os achados sugerem que, nas ICTs públicas de Londrina, a institucionalização dos NITs tem operado como mecanismo de ordenamento administrativo, fortalecimento da legitimidade institucional e estruturação das relações com o ecossistema local de inovação, em consonância com a literatura sobre universidades empreendedoras e modelos de interação universidade-empresa-governo.

A análise integrada das categorias 8 a 14 mostra que os NITs das ICTs públicas de Londrina desenvolveram formas específicas de acompanhar, selecionar e repassar oportunidades de fomento, combinando estratégias próprias com práticas que se repetem entre as instituições. As entrevistas e os quadros permitiram identificar como cada núcleo monitora editais, quais critérios orientam a triagem das chamadas e de que modo essas informações circulam internamente. Também foi possível observar como os fluxos de submissão, formalização e acompanhamento dos projetos se articulam com as estruturas administrativas de cada ICT e com o modo como os pesquisadores participam desse processo.

Os resultados mostram que a prospecção não envolve busca ativa por parte dos NITs, mas ocorre de forma reativa, a partir das chamadas que chegam por canais práticos. Os núcleos tomam ciência das oportunidades por meio de e-mails recebidos diretamente das agências de fomento, repasses espontâneos de

pesquisadores, encaminhamentos das agências de inovação e mensagens circuladas em grupos internos de *WhatsApp* e listas de e-mail. A análise preliminar dos editais segue critérios relacionados à aderência institucional, ao perfil da chamada, ao tipo de parceria exigida e à capacidade operacional da ICT para atender às exigências previstas. Quanto à disseminação, os NITs utilizam canais cotidianos — e-mail institucional, grupos internos de *WhatsApp* e listas setoriais — reforçando um modelo baseado no repasse direto das oportunidades, sem produção de materiais próprios ou ferramentas digitais específicas.

Esse conjunto de evidências indica que as práticas de prospecção, monitoramento e disseminação permanecem fortemente dependentes de fluxos informais e de iniciativas pontuais, com baixa sistematização das informações e ausência de mecanismos que permitam consolidar, organizar e recuperar dados sobre oportunidades e projetos ao longo do tempo.

Considerando esse cenário, os achados da pesquisa permitem propor, como melhoria aplicada, o desenvolvimento de uma plataforma digital compartilhada entre os NITs das ICTs públicas de Londrina, voltada à gestão integrada de fontes de fomento. Essa plataforma poderia contemplar o cadastro e a atualização contínua de editais e chamadas públicas, a possibilidade de filtragem por área temática, tipo de instrumento e critérios de elegibilidade, o registro histórico das oportunidades monitoradas e dos projetos submetidos, aprovados ou não, bem como o acesso compartilhado entre os núcleos, favorecendo a integração regional e a construção de memória institucional. Uma ferramenta com essas características contribuiria para reduzir a dependência de práticas informais, ampliar a capacidade de monitoramento estratégico e fortalecer a atuação articulada dos NITs no ecossistema local de inovação.

Dessa forma, o objetivo desta subseção — descrever os critérios e as práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento — foi alcançado. As categorias apresentadas permitiram compreender como os NITs organizam essas atividades no cotidiano, quais caminhos seguem para identificar oportunidades e como essas informações chegam aos pesquisadores. Além disso, os resultados oferecem subsídios para refletir sobre possibilidades concretas de aprimoramento dessas práticas, em consonância com a natureza aplicada da pesquisa. Com isso, a próxima seção avança para o objetivo de mapear os principais atores e alianças que compõem o ecossistema de inovação das ICTs públicas de

Londrina, considerando a lógica da Hélice Tríplice (HT).

4.2.3 Mapeamento dos Atores e Alianças no Funcionamento dos NITs, Segundo o Modelo da HT

O terceiro objetivo específico buscou mapear os principais atores e alianças envolvidos no funcionamento dos NITs das ICTs públicas de Londrina, considerando a perspectiva da HT. Para isso, foram analisadas três categorias definidas previamente no Quadro 6: Principais atores do ecossistema de inovação local e seus papéis na HT; Tipos de alianças e parcerias mantidas com os atores; e Objetivos e resultados das parcerias. Cada categoria é discutida a seguir, articulando a análise documental da primeira etapa da pesquisa, trechos das entrevistas da segunda e da terceira etapas da pesquisa, e quadros síntese elaborados ao longo da seção.

Categoria 15 – Principais atores do ecossistema de inovação local e seus papéis na HT

A Categoria 15 analisa a percepção dos NITs das ICTs públicas de Londrina em relação aos atores do ecossistema de inovação local e às interações estabelecidas entre eles, à luz da lógica da HT. Além dos atores centrais que envolvem a HT — governo, ICTs e empresas —, os relatos mencionam participantes complementares que se aproximam dos núcleos em função das áreas de atuação e das dinâmicas do território, como cooperativas, fundações de apoio, governanças setoriais, *startups*, sociedade civil e órgãos públicos locais, conforme sistematizado no Quadro 20.

Quadro 20 – Atores e papéis percebidos no ecossistema de inovação local

ICT	Principais atores que o NIT interage	Como é percebido o papel de cada ator no ecossistema local
IDR–Paraná	**Atores principais:** Governo; empresas; outras ICTs.	**Atores principais:** Governo como articulador e financiador; empresas e cooperativas como demandantes de soluções e parceiras tecnológicas; ICTs como produtoras de conhecimento.
	Atores complementares: Cooperativas; fundações de apoio; sociedade; produtores rurais; governanças setoriais.	**Atores complementares:** Fundações de apoio como executoras da gestão financeira; sociedade como público atendido pela extensão; produtores rurais como beneficiários e parceiros técnicos; governanças como espaços de interação.
IFPR	**Atores principais:** Governo; empresas; outras ICTs.	**Atores principais:** Governo como financiador e formulador; empresas como parceiras para desenvolvimento aplicado; ICTs como produtoras de ciência.
	Atores complementares: Estação 43; governanças setoriais; instituições de ensino da região.	**Atores complementares:** Estação 43 como articuladora do ecossistema; governanças como difusoras de demandas e oportunidades; instituições da região como redes de cooperação.
UEL	**Atores principais:** Governo; empresas; outras ICTs.	**Atores principais:** Governo como parceiro para captação e articulação; empresas como demandantes de soluções e casos de TT; ICTs como polos de produção científica
	Atores complementares: *Startups*; fundações de apoio; órgãos públicos municipais; arranjos locais de inovação.	. **Atores complementares:** *Startups* como ambientes de aplicação rápida de tecnologias; fundações como suporte jurídico-administrativo; órgãos públicos como parceiros para projetos específicos; arranjos locais como espaços de aproximação.
UTFPR	**Atores principais:** Governo; empresas; outras ICTs.	**Atores principais:** Governo como articulador e fonte de recursos; empresas como protagonistas nos projetos de PD&I; ICTs como cocriadoras de pesquisa.
	Atores complementares: Sociedade; governanças setoriais; fóruns e grupos locais; meio ambiente	**Atores complementares:** Sociedade como participante informada nas governanças; grupos setoriais como difusores técnicos; fóruns como ambientes de troca de informações; meio ambiente como área de impacto de projetos sustentáveis.

Fonte: A própria autora (2025).

A análise das entrevistas mostra que todas as ICTs reconhecem governo, empresas e outras ICTs como pilares das interações que sustentam suas atividades de inovação. Apesar de compartilharem esse mesmo conjunto de atores, cada instituição descreve papéis específicos para eles, com particularidades que refletem o modo como vivem, no dia a dia, a relação entre fomento público, demandas produtivas e pesquisa científica.

Essa configuração converge com o modelo da HT proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), segundo o qual universidade, empresa e governo

constituem esferas interdependentes que assumem papéis parcialmente sobrepostos na produção e aplicação do conhecimento. Nos relatos analisados, observa-se a presença desses três polos, e a percepção de que sua atuação depende de coordenação e alinhamento contínuos.

De modo geral, o governo é percebido como responsável pelo financiamento e pela direção das políticas que moldam editais e programas. A entrevistada IDR-1 resume essa posição ao afirmar que o governo "*vai fomentar com os recursos [...] vai soltar os editais de forma estratégica*". O entrevistado UEL-1, acrescenta que o governo busca "*soluções através de financiamento ou de articulações que possam trazer esses resultados*", sinalizando um papel de articulador entre necessidades sociais e instrumentos de apoio. O entrevistado UFPR-1 chama atenção para a influência dos ciclos políticos e orçamentários, explicando que a universidade "*vai navegando de acordo com o que a política definiu*" e que a continuidade dos editais depende de prioridades de governo e disponibilidade de recursos.

Esse entendimento reforça a dimensão do governo como indutor e organizador do ambiente institucional da inovação, papel destacado por Etzkowitz (2009) ao discutir a transição de um modelo estatista para um arranjo mais interativo, no qual o Estado não apenas financia, mas também articula e cria condições para a cooperação entre os demais atores.

As empresas aparecem como parceiras que trazem problemas concretos e são responsáveis por transformar resultados em produtos, serviços ou processos inseridos no mercado. A entrevistada IDR-1 observa que a empresa ocupa uma posição "*mais finalística*", pois é ela que "*vai colocar essa tecnologia no mercado*". O entrevistado UEL-1 destaca que as empresas têm uma visão mais direta de aplicação, por lidarem com a necessidade de gerar faturamento, enquanto a universidade trabalha com projeções de resultados: a instituição forma recursos humanos qualificados e desenvolve tecnologias, mas a empresa tem a pressão cotidiana da sustentabilidade econômica e, por isso, costuma ter uma visão mais assertiva de chegada ao mercado. O entrevistado UTFPR-2 reforça essa centralidade das empresas ao afirmar que elas precisam entender que "*dentro das universidades é ali onde está a fronteira da ciência*", e que essa aproximação é fundamental para manter sua competitividade.

Tal percepção está alinhada à literatura sobre interação universidade–

empresa, que reconhece o setor produtivo como agente responsável pela absorção e comercialização do conhecimento científico, ao mesmo tempo em que demanda soluções tecnológicas para manter sua posição competitiva (Siegel et al., 2003). A interdependência descrita pelos entrevistados expressa, portanto, uma lógica de complementaridade funcional entre geração de conhecimento e aplicação econômica.

As ICTs, por sua vez, são descritas como espaços de desenvolvimento técnico, infraestrutura científica e organização dos projetos. A entrevistada IDR-1 enfatiza que a universidade ou instituto contribui com laboratórios e conhecimento especializado na execução das parcerias. O entrevistado UFPR-1 destaca que as instituições cumprem seu papel quando conseguem "*entregar o resultado que foi esperado",* ainda que nem todos os projetos resultem em soluções economicamente viáveis para as empresas, o que faz parte do risco inerente à inovação. O entrevistado IFPR-1 usa a metáfora de uma hélice de barco para explicar:

> elas têm que estar numa harmonia [...] porque se porventura tiver uma paleta daquela — uma hélice daquela — diferente das demais, o motor vibra [...] caminhar em prol disso: dessa harmonia entre os três atores. Eu vejo que esse é um desafio. Acho que o nosso maior desafio é trazer harmonia, para que os três — naquela ação — sejam equânimes.

Essa metáfora dialoga diretamente com o conceito de coevolução entre as hélices, no qual a eficácia do ecossistema depende do equilíbrio entre expectativas, tempos e capacidades institucionais (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000). A inovação, nesse sentido, é compreendida como processo relacional, que exige coordenação contínua entre atores com lógicas distintas.

Além dos atores principais, os NITs mencionam atores complementares que se aproximam em função das vocações e dos contextos de cada ICT. A entrevistada IDR-1 relata interação intensa com fundações de apoio, cooperativas e produtores rurais, explicando que "*a gente trabalha com o terceiro setor, que são as fundações de apoio [...] elas fazem o convênio, fazem a gestão financeira, e a gente executa a parte técnica*". Nesse caso, as fundações assumem o papel de gestoras financeiras dos projetos, enquanto cooperativas e produtores rurais aparecem como parceiros técnicos e públicos diretamente beneficiados por ações de certificação, capacitação e extensão. Esses papéis dialogam com os tipos de inovação (Quadro 10), predominantes na instituição, associados a cultivares, bioinsumos e práticas agrícolas, o que mostra que o ecossistema do IDR se organiza em torno de

atores alinhados ao agro.

A presença desses atores complementares aproxima o arranjo local de uma configuração ampliada da Hélice Tríplice, frequentemente descrita como ecossistema de inovação, no qual organizações intermediárias e atores territoriais exercem funções de articulação, suporte e difusão do conhecimento (Carayannis; Campbell, 2009).

Na UEL, os atores complementares citados incluem *startups*, órgãos públicos municipais, instituições de ensino da região e arranjos locais de inovação. O entrevistado UEL-1 comenta que é "*bem comum trabalhar com outras instituições"* e cita um projeto desenvolvido "*com um órgão da Prefeitura de Londrina e a Unopar/Anhanguera*", relatando também a participação da universidade em rodadas de negócios organizadas por governanças de inovação e pelo Sebrae. Nesses casos, órgãos públicos e arranjos locais cumprem o papel de aproximar universidade e empresas, organizar espaços de encontro e estimular projetos compartilhados; *startups* funcionam como ambientes de validação rápida de tecnologias e aplicação de soluções; e outras instituições de ensino colaboram na construção de projetos conjuntos. Esses papéis são coerentes com a atuação da AINTEC (NIT da UEL) descrita na Seção 4.1.3, centrada em propriedade intelectual, transferência de tecnologia e articulação institucional.

Esse conjunto de interações sugere a presença de dinâmicas colaborativas que extrapolam a tríade clássica e incorporam redes territoriais de cooperação, elemento destacado por Etzkowitz (2009) ao tratar da consolidação de ambientes regionais de inovação.

Na UTFPR, os entrevistados mencionam sociedade civil organizada, governanças setoriais, fóruns locais e temas ligados ao meio ambiente. O entrevistado UTFPR-2 destaca que em Londrina "*existem muitas reuniões, de várias governanças*", descrevendo esses espaços como momentos em que a universidade leva informações e traz de volta insumos para dentro da instituição. O entrevistado UFPR-1 complementa ao afirmar que "*às vezes surgem editais que envolvem a sociedade, projetos de cunho ambiental mesmo, com educação ambiental e sustentabilidade*", citando atividades de extensão que trabalham resíduos sólidos e educação ambiental com escolas públicas. Nesses casos, as governanças e fóruns cumprem o papel de ambientes de discussão e circulação de informação, enquanto a sociedade aparece tanto como beneficiária quanto como parceira em ações de extensão e projetos

socioambientais. O meio ambiente surge como eixo orientador de parte das iniciativas, conectando inovação tecnológica e sustentabilidade.

Esses elementos reforçam a compreensão de que o ecossistema local de inovação envolve tanto produção e comercialização de tecnologia, quanto impactos sociais e ambientais, aproximando-se de abordagens que consideram a inovação como processo inserido em contextos territoriais e sociais mais amplos (Carayannis; Campbell, 2009).

O entrevistado IFPR-1 menciona a Estação 43 e governanças setoriais como espaços relevantes do ecossistema de Londrina. Essas estruturas são percebidas como ambientes de articulação em que diferentes atores se encontram, compartilham informações e constroem possibilidades de cooperação. Os relatos indicam que essas governanças funcionam como pontos de conexão entre ICTs, empresas e governo, contribuindo para a circulação de oportunidades e para a construção de redes de inovação.

Considerados em conjunto, os depoimentos mostram que governo, empresas e ICTs formam a base comum das interações dos NITs no ecossistema de inovação de Londrina, com funções percebidas de maneira complementar e interdependente, exatamente como se define a HT. Os atores complementares identificados ampliam essa estrutura, atuando como mediadores, executores, articuladores territoriais e ambientes de validação tecnológica. Os achados indicam que o ecossistema local não se restringe à tríade clássica, mas se organiza como rede articulada, na qual múltiplos atores contribuem para viabilizar, difundir e aplicar o conhecimento gerado nas ICTs.

Categoria 16 – Tipos de alianças e parcerias mantidas com os atores

A Categoria 16 apresenta os tipos de alianças e parcerias estabelecidas pelos NITs das ICTs públicas de Londrina com os diferentes atores do ecossistema de inovação local. Enquanto a categoria anterior identificou quem são esses atores e qual papel desempenham na dinâmica da HT, esta categoria aprofunda como essas relações se materializam em instrumentos formais, arranjos colaborativos e mecanismos de articulação institucional.

Com base nas entrevistas realizadas na segunda etapa (primeira rodada) e na terceira etapa (segunda rodada) da pesquisa, foi possível identificar um

conjunto de parcerias recorrentes entre as quatro ICTs, especialmente os Protocolos de Intenções, os Acordos de Cooperação Técnica e os instrumentos jurídicos voltados à P,D&I, que constituem os mecanismos mais utilizados pelos NITs para viabilizar projetos conjuntos com empresas, órgãos públicos e outras instituições de ciência e tecnologia. Além desses formatos compartilhados, cada ICT mobiliza outras modalidades de aliança que refletem suas áreas de atuação, trajetórias institucionais e inserção no território, como os contratos de licenciamento e TT, as parcerias em eventos e ações de difusão tecnológica, os termos de sigilo e os acordos tripartites estabelecidos com órgãos de fomento. O Quadro 21 sintetiza esses tipos de alianças.

Quadro 21 – Tipos de alianças e parcerias mantidas com os atores

ICT	Tipos de alianças e parcerias mantidas (tópicos padronizados)
IDR–Paraná	• Acordos de Parceria para P,D&I, • Acordos de Cooperação Técnica, • Contratos de Licenciamento e TT, • Parcerias de Extensão Tecnológica,
IFPR	• Acordos de Cooperação Técnica, • Convênios, • Protocolos de Intenções como etapa preliminar de parceria
UEL	• Acordos de Cooperação Técnica, • Contratos de Licenciamento e TT, • Termos de Sigilo, • Parcerias articuladas em governanças locais e rodadas de negócios
UTFPR	• Acordos de Colaboração, • Acordos tripartites (universidade-empresa-órgão de fomento), • Participação em comitês e governanças formais do ecossistema de inovação, • Protocolo de intenções.

Fonte: A própria autora (2025).

A análise das entrevistas mostra que os quatro NITs utilizam principalmente Protocolos de Intenções e Acordos de Cooperação Técnica como instrumentos centrais para organizar sua atuação com empresas, governo e demais instituições. Esses mecanismos formam o eixo de colaboração comum entre as ICTs e funcionam como base para arranjos mais específicos, que variam conforme características institucionais e as formas de interação que cada ICT estabelece no território. Sob a perspectiva da Hélice Tríplice, esses instrumentos jurídicos representam mecanismos concretos de operacionalização das interações entre universidade, empresa e governo (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000). A formalização por meio de acordos e protocolos reduz incertezas, delimita responsabilidades e cria condições para a cooperação estruturada, elemento apontado pela literatura como fundamental para a consolidação de ambientes colaborativos de inovação (Siegel et

al., 2003).

No IDR–Paraná, os entrevistados descrevem um conjunto de alianças que acompanha a dinâmica da pesquisa aplicada no setor agropecuário. A entrevistada IDR-1 afirma que "*a gente tem […] acordos de parceria […] contratos de licenciamento para transferência de tecnologia*", indicando que a formalização é acionada sempre que os projetos avançam para etapas de desenvolvimento ou transferência. Além desses instrumentos formais, o IDR mantém parcerias com cooperativas e associações para a realização de dias de campo e ações de difusão tecnológica, que ampliam a circulação de conhecimentos técnicos junto a produtores e cooperativas. A predominância de contratos de licenciamento e transferência de tecnologia aproxima a atuação do IDR do modelo clássico de transferência tecnológica, no qual a universidade ou instituto público desenvolve conhecimento aplicado e o setor produtivo assume a etapa de exploração econômica (Siegel et al., 2003). Ao mesmo tempo, as ações de extensão e difusão revelam que a inovação no contexto agropecuário assume também caráter incremental e territorializado, dependente de redes locais de cooperação.

No IFPR, observa-se uma lógica de construção gradual das alianças. O entrevistado IFPR-1 relata que a aproximação ocorre inicialmente por meio de um instrumento preliminar: "*primeira relação para formalizar… é um protocolo de intenções. Vamos 'namorar' e construir uma relação*". A partir desse passo inicial, os Acordos de Cooperação Técnica e os Convênios são acionados quando já existe um plano de trabalho estruturado ou uma atividade definida. Os eventos aparecem como espaços que favorecem a circulação de demandas e informações no ecossistema, contribuindo para a identificação de oportunidades e o desenvolvimento de futuras parcerias. Esse uso sequencial de instrumentos jurídicos pode ser interpretado como estratégia de construção progressiva de confiança interorganizacional, elemento reconhecido como condição relevante para a cooperação universidade–empresa (Siegel et al., 2003). A formalização em etapas indica que as alianças não surgem prontas, mas são resultado de aproximações sucessivas, negociações e alinhamento de expectativas entre os atores.

Na UEL há um conjunto diversificado de parcerias que integra ensino, pesquisa e gestão pública, tais como cooperações com órgãos públicos municipais, articulações com instituições de ensino e pesquisa, ações em rodadas de negócios, participação em arranjos locais de inovação, licenciamento e TT, projetos

interinstitucionais e interação com redes científico-tecnológicas. O entrevistado UEL-1 destaca que a universidade participa ativamente de diferentes governanças do ecossistema local e que "*a gente participa muito dessas alianças*", descrevendo um processo contínuo de construção conjunta de projetos e iniciativas nesses espaços. Além disso, a UEL aciona Protocolos de Intenções e Termos de Sigilo como instrumentos preliminares para estabelecer segurança jurídica antes de reuniões estratégicas com empresas, e Acordos de Cooperação Técnico-Científica para P,D&I quando há definição de escopo, metas e financiamento.

A maior diversidade de alianças identificada na UEL pode ser relacionada ao porte e à maturidade institucional da universidade, fatores que ampliam sua capacidade de articulação e sua inserção em múltiplas redes de cooperação. A literatura sobre universidades empreendedoras indica que instituições com maior densidade de grupos de pesquisa e infraestrutura científica tendem a desenvolver arranjos colaborativos mais complexos e diversificados (Etzkowitz, 2009).

Na UTFPR, emergem tanto instrumentos formais quanto arranjos não contratuais. O entrevistado UTFPR-2 afirma que a universidade participa de diversas governanças locais, e que nesses espaços "*você pega uma informação e leva a sua informação também*", descrevendo um formato contínuo de articulação e troca. O entrevistado UFPR-1 acrescenta que, conforme a natureza do projeto, são mobilizados Acordos de Cooperação Técnica, Acordos de Colaboração, Protocolos de Intenções e acordos tripartites que envolvem universidade, empresa e órgão de fomento. Ele destaca que esses instrumentos passaram por um processo de sistematização institucional, afirmando que "*a AGU* [Advocacia Geral da União] *fez um estudo e fez um manual que classifica juridicamente os tipos de documentos que devem ou que podem ser feitos entre a universidade e as empresas e órgãos de fomento*", o que contribui para "*encaixar juridicamente a necessidade*" em cada parceria[18].

Os acordos tripartites observados na UTFPR materializam de forma explícita a interação simultânea entre as três esferas da Hélice Tríplice, configurando

[18] BRASIL. Advocacia-Geral da União. Procuradoria-Geral Federal. ECT&I Normas: modelos de normas para auxiliar na criação ou no aperfeiçoamento das políticas de inovação das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas federais. Brasília: PGF/AGU, 2025. 47 p. Disponível em: https://www.gov.br/agu/pt-br/composicao/procuradoria-geral-federal-1/subprocuradoria-federal-de-consultoria-juridica/ciencia-tecnologia-e-inovacao/e-ct-i/manuais/ectinormasdigitalv3.pdf. Acesso em: 30 nov. 2025.

arranjos cooperativos nos quais financiamento público, capacidade científica e demanda empresarial se articulam em um mesmo instrumento jurídico (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000). A sistematização desses modelos contratuais também indica processo de aprendizado institucional e consolidação de rotinas organizacionais voltadas à inovação.

Em conjunto, as falas mostram que os NITs operam um núcleo de parcerias compartilhado — centrado nos Protocolos de Intenções, nos Acordos de Cooperação Técnica e nos instrumentos jurídicos de P,D&I — ao mesmo tempo em que acionam formatos específicos que refletem características próprias de cada ICT. No IDR, essas especificidades se conectam à missão agropecuária; na UEL, ao porte e à maturidade institucional que ampliam a diversidade e o alcance das parcerias; e no IFPR e na UTFPR, às articulações geradas em governanças, instrumentos preliminares e acordos complexos envolvendo empresas e órgãos de fomento.

Os achados indicam que as alianças estabelecidas pelos NITs combinam formalização jurídica, construção relacional e articulação territorial, configurando arranjos cooperativos que sustentam a dinâmica da HT no contexto local. A diversidade de instrumentos observada não representa fragmentação, mas adaptação institucional às demandas específicas de cada setor e ator envolvido no ecossistema de inovação de Londrina.

Categoria 17 – Objetivos e resultados das parcerias

A Categoria 17 reúne os objetivos e resultados que motivam a formação de alianças e parcerias pelos NITs das ICTs públicas de Londrina. Enquanto a categoria anterior tratou dos tipos de acordos e arranjos colaborativos estabelecidos pelas instituições, aqui busca-se compreender por que esses vínculos são estabelecidos e quais resultados se pretende alcançar a partir deles. O Quadro 22 sintetiza os elementos relatados pelos entrevistados.

Quadro 22 – Objetivos ou resultados do NIT que motivam as alianças

IDR–Paraná	• Cumprir a legislação; • Emitir parecer técnico obrigatório; • Assegurar regularidade jurídica/técnica; • Promover inovação, TT, proteção do conhecimento.
IFPR	• Gerar resultados de inovação; • Fortalecer a relação com empresas e demais atores externos; • Estimular o engajamento de docentes e pesquisadores em projetos externos; • Aproveitar oportunidades de captação vinculadas a incentivos fiscais e fontes externas de fomento.
UEL	• Aumentar o número de parcerias firmadas; • Atuar de forma profissional e confiável perante empresas externas; • Ampliar os recursos financeiros captados em projetos; • Licenciar tecnologias ou desenvolver soluções em conjunto com empresas; • Profissionalizar a gestão interna de projetos vinculados à inovação; • Gerir a política de inovação da UEL (identificar, proteger e transferir criações geradas na universidade).
UTFPR	• Levar competitividade para as empresas, aproximando-as da fronteira científica; • Desenvolver soluções inovadoras aplicadas diretamente nas empresas; • Transferir conhecimento da universidade para a sociedade e para o setor produtivo; • Estabelecer relações de benefício mútuo (“processo ganha-ganha”); • Obter benefícios institucionais para a universidade (bolsas, equipamentos, fomento); • Contribuir para a formação de estudantes e para a atividade-fim da instituição.

Fonte: A própria autora (2025).

A análise das entrevistas mostra que os quatro NITs compartilham um conjunto de objetivos comuns ao estabelecer alianças: gerar resultados de inovação, fortalecer relações com empresas e demais atores externos e promover a transferência de conhecimento e tecnologia. A partir desse conjunto, cada ICT enfatiza finalidades específicas, ligadas à sua missão institucional, à forma como a política de inovação está organizada e ao momento de estruturação do núcleo. Sob a perspectiva da Hélice Tríplice, esses objetivos refletem a função estratégica dos NITs como mecanismos institucionais de mediação entre produção científica e aplicação socioeconômica do conhecimento (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000). Ao buscar inovação, captação de recursos e transferência tecnológica, os núcleos operam como estruturas de interface responsáveis por transformar interações potenciais em resultados concretos.

No IDR–Paraná, os objetivos das parcerias estão diretamente ligados ao cumprimento das obrigações previstas na política institucional de inovação. A entrevistada IDR-1 destaca que “*é uma determinação legal* […] *tudo tem que passar pelo NIT*”, indicando que a participação do núcleo decorre de um requisito normativo. Ela observa que a legislação exige que o NIT emita “*um parecer técnico* […] *se não tem o parecer técnico, já tá irregular o instrumento*”, o que faz com que as alianças

dependam da atuação do núcleo para garantir regularidade jurídica e técnica. Além dessa obrigatoriedade, A entrevistada IDR-1 menciona que, dentro da política de inovação do IDR, constam objetivos formais relacionados à "*promoção da inovação, da transferência de tecnologia [e] proteção do conhecimento*". Assim, no contexto do IDR, as parcerias são motivadas essencialmente por exigências legais e pelos objetivos institucionais estabelecidos na própria política, que orientam o papel do NIT na análise e validação dos instrumentos firmados pela instituição.

Esse conjunto de objetivos aproxima a atuação do IDR de uma lógica de governança normativa da inovação, na qual o NIT assume papel de guardião da conformidade institucional e da proteção dos ativos tecnológicos. A literatura destaca que a institucionalização da política de inovação nas universidades brasileiras atribuiu aos NITs funções formais de análise, validação e acompanhamento jurídico das parcerias (Paranhos; Cataldo; Pinto, 2018), reforçando seu papel regulador dentro da organização.

O entrevistado IFPR-1 associa os objetivos das parcerias ao alcance de resultados concretos e visíveis de inovação. Ele afirma que a "*razão de ser*" do NIT é gerar "*resultados positivos através das nossas ações*", mencionando exemplos como "*startup lançadas*" e "*recursos financeiros adquiridos*". Esses elementos aparecem como indicadores práticos que orientam a busca por alianças externas. O entrevistado IFPR-1 também destaca que o NIT ainda se encontra em uma etapa inicial de organização e que parte desse processo envolve "*trazer a credibilidade*" da instituição perante empresas e parceiros, o que inclui estimular docentes e pesquisadores a se engajarem em projetos externos e a aproveitar oportunidades de captação oferecidas por fontes de fomento.

Essa ênfase em resultados tangíveis e reputacionais pode ser interpretada como estratégia de construção de legitimidade institucional, entendida como condição para ampliar a confiança dos atores externos e fortalecer a inserção da ICT no ecossistema de inovação (Suchman, 1995). Ao buscar indicadores concretos de desempenho, o NIT procura demonstrar capacidade de entrega e consolidar sua posição como parceiro confiável.

Na UEL, os objetivos das parcerias articulam metas quantitativas e qualitativas. O entrevistado UEL-1 menciona um conjunto de objetivos que orientam a busca por alianças e parcerias, articulando metas institucionais e demandas da política de inovação. Ele recorda que havia "*uma meta de aumento de número de*

parcerias firmadas", associada ao esforço de posicionar a universidade "*de forma profissional lá fora, né? De forma a ser um parceiro confiável para desenvolver tecnologia*". O entrevistado também menciona que essas relações visavam ampliar "*o financeiro que a gente captava*", mostrando que a captação de recursos é percebida como um resultado relevante dessas relações.

O entrevistado UEL-1 também destaca a intenção de "*profissionalizar essa suplementação de projetos internos da universidade*", indicando que as parcerias desempenham papel na qualificação dos processos administrativos ligados à inovação. Ao comentar a missão do NIT, ele retoma que o núcleo deve identificar, proteger e transferir as criações geradas na UEL para a sociedade e o mercado, o que reforça que a possibilidade de licenciamento ou codesenvolvimento com empresas é um objetivo concreto dessas alianças. Assim, no caso da UEL, as parcerias são motivadas também por metas de expansão, profissionalização e fortalecimento institucional, além do compromisso de transferir conhecimento e resultados da pesquisa universitária para atores externos.

Essa combinação entre expansão quantitativa, profissionalização administrativa e transferência tecnológica dialoga com a literatura sobre universidades empreendedoras, que aponta a ampliação das parcerias externas e a diversificação de fontes de financiamento como estratégias de fortalecimento institucional (Etzkowitz, 2009). A atuação do NIT, nesse contexto, ultrapassa a dimensão meramente jurídica e passa a integrar o planejamento estratégico da universidade.

Na UTFPR, os objetivos das parcerias estão fortemente ligados ao impacto que essas alianças podem gerar nas empresas e na própria universidade. O entrevistado UTFPR-2 afirma que a motivação central é "*levar competitividade para dentro das empresas*", aproximando-as da "*fronteira da ciência*" e contribuindo para que se tornem "*mais competitivas a nível internacional*". Essa aproximação entre pesquisadores e empresas é descrita como essencial para o desenvolvimento conjunto de soluções, especialmente em projetos em que o recurso público é aplicado diretamente dentro da organização empresarial.

O entrevistado UFPR-1 complementa essa visão ao destacar que "*tudo que você consegue transferir ou levar o conhecimento da universidade para a sociedade é importante*" e que as alianças devem ocorrer em formato de "*processo ganha-ganha*". Ele também observa que essas parcerias trazem retornos para a universidade — como bolsas, equipamentos e fomento — e contribuem para a

formação de estudantes, considerada a atividade-fim da instituição. Assim, na UTFPR, as parcerias são motivadas pela busca simultânea de competitividade empresarial, transferência de conhecimento e benefícios institucionais que reforçam o papel formativo e social da universidade.

Essa lógica de benefício mútuo expressa a interdependência característica da Hélice Tríplice, na qual a cooperação gera ganhos compartilhados entre universidade, empresa e governo (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000). A competitividade empresarial, nesse arranjo, não é vista como objetivo isolado, mas como parte de um ciclo que também fortalece a capacidade formativa e científica da universidade.

Tomadas em conjunto, essas falas mostram que, embora compartilhem objetivos centrais — produzir inovação, aproximar-se de empresas e atores externos e promover a transferência de conhecimento —, os NITs atribuem ênfases distintas às parcerias: no IDR–Paraná, o foco recai na proteção do conhecimento e na conformidade com a política institucional; no IFPR, na busca por resultados visíveis e credibilidade; na UEL, na ampliação do volume e da profissionalização das parcerias; e na UTFPR, na competitividade das empresas e na lógica de benefício mútuo.

Essas diferenças indicam que os objetivos das alianças não são homogêneos, mas refletem trajetórias institucionais, níveis de maturidade organizacional e posicionamentos estratégicos distintos dentro do ecossistema local. Ainda assim, todos convergem para a função estruturante atribuída aos NITs pela política nacional de inovação: aproximar a produção científica das demandas sociais e econômicas.

A análise integrada das categorias 15, 16 e 17 indica que o ecossistema de inovação das ICTs públicas de Londrina se organiza em torno dos três atores centrais da HT — governo, empresas e ICTs —, articulados com atores complementares que variam conforme a missão e o campo de atuação de cada instituição. O mapeamento dos tipos de alianças e parcerias confirmou a centralidade de Acordos de Parceria para P,D&I e de Acordos de Cooperação Técnica, combinados com arranjos específicos vinculados ao agro, à articulação institucional, às governanças setoriais e a projetos socioambientais.

Os objetivos associados a essas parcerias convergem para a produção de inovação, a transferência de conhecimento e o fortalecimento de vínculos

com empresas e demais atores externos, ainda que cada NIT atribua ênfases próprias — regulatórias, de credibilidade, de expansão institucional ou de benefício mútuo. Assim, o objetivo desta subseção — mapear os principais atores e alianças envolvidos no funcionamento dos NITs, de acordo com o modelo da HT — foi alcançado, pois a análise permite visualizar como esses atores se posicionam, quais vínculos constroem entre si e de que modo essas relações sustentam a atuação dos núcleos no território. A próxima subseção aprofunda esse olhar ao investigar como os NITs estimulam a colaboração entre universidade, governo e empresas.

4.2.4 Colaboração entre Atores da HT no Ecossistema Local de Inovação

O quarto objetivo específico buscou investigar como os NITs das ICTs públicas de Londrina promovem a colaboração entre os atores da HT no ecossistema local de inovação. Para isso, foram analisadas três categorias definidas previamente no Quadro 6: Formas de estímulo à colaboração universidade–governo–empresa; Exemplos concretos das relações entre os atores da HT; e Mecanismos e estratégias de fortalecimento das relações com os atores da HT. Cada categoria é discutida a seguir, articulando a análise documental da primeira etapa da pesquisa, trechos das entrevistas da segunda e da terceira etapas da pesquisa, e quadros síntese elaborados ao longo da seção.

Categoria 18 – Formas de estímulo à colaboração universidade–governo–empresa

A Categoria 18 reuniu as respostas sobre como os NITs estimulam a colaboração entre universidade, governo e setor produtivo. A análise das entrevistas mostram que há elementos comuns entre as quatro instituições — especialmente o apoio e a orientação aos pesquisadores nessas interações — e elementos particulares, ligados às práticas específicas e aos espaços de articulação nos quais cada ICT está inserida. O Quadro 23 sintetiza essas práticas mencionadas pelos participantes das entrevistas da segunda e da terceira etapas da pesquisa.

Quadro 23 – Formas de estímulo do NIT à colaboração entre os atores da HT

ICT	Formas de estímulo à colaboração
IDR–Paraná	• Apoio e orientação aos pesquisadores nas interações com empresas e governo; • Divulgação interna das oportunidades;
IFPR	• Apoio e orientação aos pesquisadores nas interações com empresas e governo; • Divulgação interna das oportunidades; • Divulgação externa das oportunidades; • Participação em espaços e governanças locais.
UEL	• Apoio e orientação aos pesquisadores nas interações com empresas e governo; • Divulgação interna das oportunidades; • Participação em rodadas de negócios; • Identificação de demandas de empresas; • Articulação com governanças setoriais.
UTFPR	• Apoio e orientação aos pesquisadores nas interações com empresas e governo; • Divulgação interna das oportunidades; • Divulgação externa das oportunidades; • Participação em eventos e reuniões de governanças;

Fonte: A própria autora (2025).

Conforme sintetizado no Quadro 23, o apoio e a orientação aos pesquisadores nas interações com empresas e governo aparecem de forma unânime entre os respondentes, prática também confirmada no Quadro 17, que descreve o fluxo de acesso aos recursos das fontes de fomento e mostra que todas as ICTs realizam algum nível de suporte aos pesquisadores ao longo desse processo — seja na elaboração ou revisão de propostas, na negociação com empresas, na formalização jurídica, na execução dos projetos ou na prestação de contas.

A entrevistada IDR-1 afirmou que o núcleo "*auxilia nessa parte de negociação*" e que revisa ou orienta planos de trabalho e projetos quando necessário. O entrevistado UEL-1 explicou que, ao receber uma demanda externa, o NIT identifica e aciona pesquisadores internos, fazendo a ponte entre a empresa e os docentes. O entrevistado IFPR-1 destacou que o NIT exerce um papel de mediação institucional, auxiliando pesquisadores a compreender procedimentos e aproximando-os de empresas interessadas em cooperação. O entrevistado UTFPR-2 mencionou que o núcleo estimula a colaboração "*orientando os pesquisadores* [...] *e orientando as empresas também*", enquanto o entrevistado UFPR-1 descreveu que o NIT atua como "*um meio de campo*", oferecendo esclarecimentos iniciais e facilitando as primeiras conexões.

Essas práticas evidenciam o papel dos NITs como estruturas de interface, responsáveis por reduzir assimetrias de informação e aproximar lógicas institucionais distintas — científica, empresarial e governamental — conforme descrito no modelo da Hélice Tríplice (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000). Ao orientar

pesquisadores e empresas, o NIT contribui para traduzir expectativas, alinhar procedimentos e viabilizar a cooperação interorganizacional.

Outro aspecto unânime identificado na análise é a divulgação interna das oportunidades, confirmada no Quadro 18, que apresenta as estratégias de disseminação interna das chamadas de fomento. Luis do IFPR mencionou que parte do estímulo ocorre pela "*divulgação e sensibilização*" das ações de inovação dentro da instituição. A entrevistada IDR-1 explicou que a circulação das oportunidades acontece de forma contínua entre NIT e pesquisadores.

A divulgação interna pode ser compreendida como mecanismo de ativação da comunidade acadêmica, ampliando a visibilidade de editais, demandas empresariais e possibilidades de cooperação. A literatura sobre transferência de tecnologia destaca que a proximidade informacional entre pesquisadores e estruturas de apoio é condição relevante para aumentar o engajamento em projetos colaborativos (Siegel et al., 2003).

Além das práticas comuns, a divulgação externa das oportunidades foi listada como uma forma de estímulo pelo IFPR e pela UTFPR. O entrevistado IFPR-1 destacou que o NIT procura "*dar publicidade*" às ações de inovação, ampliando a visibilidade da instituição para atores externos. O entrevistado UFPR-1 explicou que o NIT divulga eventos, reuniões e oportunidades oriundas de governanças locais e espaços da sociedade, criando fluxo de informação que alcança empresas e organizações públicas.

Essa estratégia amplia a inserção territorial da ICT e fortalece sua presença no ecossistema de inovação, reforçando a dimensão relacional da HT, na qual a circulação de informações e oportunidades constitui elemento central para a formação de redes colaborativas (Etzkowitz, 2009).

Entre as práticas específicas de cada ICT que estimulam a colaboração entre os atores da HT, destacam-se as ações relacionadas à participação em espaços e governanças, rodadas de negócios e articulação direta com demandas externas. O entrevistado UEL-1 descreveu a participação frequente em rodadas de negócios organizadas pelo SEBRAE ou por governanças setoriais, eventos que ocorrem "*uma, duas ou três vezes por ano*" e nos quais o NIT identifica demandas das empresas e conecta pesquisadores às oportunidades. O entrevistado UFPR-1 mencionou que o campus participa de diversas governanças vinculadas à Estação 43, envolvendo universidade, governo e setor produtivo em discussões sobre demandas

e projetos de inovação.

Esses espaços funcionam como arenas de interação multissetorial, favorecendo a circulação de demandas e a construção de projetos conjuntos. A literatura sobre ecossistemas de inovação destaca que ambientes colaborativos e fóruns institucionais desempenham papel relevante na consolidação de redes de cooperação e no fortalecimento das conexões entre os atores (Carayannis; Campbell, 2009).

No conjunto, a análise da Categoria 18 mostra que os NITs estimulam a colaboração entre universidade, governo e setor produtivo por meio de práticas que combinam apoio direto aos pesquisadores, circulação interna e externa de informações e presença ativa em espaços de articulação. Essas ações indicam que o estímulo à colaboração não ocorre de forma espontânea, mas depende de mediação institucional contínua, construção de confiança e organização de fluxos informacionais. Ao atuar nessas frentes, os NITs reforçam sua posição como agentes estruturantes da dinâmica colaborativa prevista no modelo da Hélice Tríplice, contribuindo para transformar interações potenciais em projetos efetivos no ecossistema de inovação de Londrina.

Categoria 19 – Exemplos concretos das relações entre os atores da HT

A Categoria 19 reuniu exemplos concretos de projetos, programas e ações mencionados pelos entrevistados como resultado direto das interações entre universidade, governo e setor produtivo. O objetivo, aqui, é identificar situações reais em que os NITs atuaram para viabilizar ou apoiar iniciativas colaborativas, mostrando como essas relações se materializam no cotidiano das ICTs. O Quadro 26 sintetiza os casos mencionados pelos entrevistados.

Quadro 24 – Exemplos concretos das relações entre os atores da HT

IDR–Paraná	• Projeto Tamarixia
IFPR	• Projeto *FoodTech* • Grupo de Estudos Ambientais (GBA)
UEL	• Projetos do edital Gênesis/GinE: – Vacina para peixes – Óleos essenciais para vacas leiteiras • Projetos do edital Agências para o Desenvolvimento Regional Sustentável e Inovação do Paraná (AGEUNI): – Soluções em saúde animal – IA aplicada a imagens de drones para soja – Bioestimulantes de microalgas e nanopartículas de zinco – Índice de Qualidade do Solo (IQS) com IA – Soluções irrigadoras não citotóxicas para odontologia – Novas ligas metálicas – Produto para produtividade na bovinocultura de leite – Nematicida híbrido natural
UTFPR	• Sinochen – Conversão de glicerol • Sinochen – Biodiesel etílico • Rota 2023/ITA/FUNDEP – DEMIBAV • Intelbras – Indicador DPPM • Tectrol – Robô móvel MOST

Fonte: A própria autora (2025).

No IDR, o exemplo citado foi o Projeto Tamarixia, que é voltado ao controle biológico do *greening*[19] em pomares de citrus. O entrevistado IDR-2 explica que "*esse pesquisador nosso ele tem um projeto que produz uma vespinha, que ao soltar no meio do laranjal* [...] *ela ataca o inseto vetor que transmite essa doença*". Segundo os entrevistados IDR-1 e 2, o NIT atuou na negociação e na formalização do termo de parceria envolvendo Embrapa, Cocamar, Integrada, Prates/CM3 e Emater. A iniciativa reflete o perfil agropecuário do IDR e se aproxima dos tipos de projetos fomentados pela instituição (Quadro 9), como melhoramento genético, manejo agrícola e ações diretamente relacionadas ao setor produtivo rural.

Observa-se ainda que o caso do IDR-Paraná apresenta uma articulação típica da Hélice Tríplice em contexto agropecuário, envolvendo instituição pública de pesquisa, empresas/cooperativas do setor produtivo e organismos de apoio governamental. A atuação do NIT na formalização e coordenação institucional demonstra sua função de interface na consolidação da cooperação, conforme descrito por Etzkowitz e Leydesdorff (2000), ao tratar da operacionalização das interações entre as três esferas.

[19] O *greening*, ou Huanglongbing (HLB), é uma doença dos citros causada por bactérias do gênero Candidatus Liberibacter, transmitidas pelo psilídeo Diaphorina citri, levando a amarelamento irregular, deformação dos frutos e declínio progressivo das plantas (Bové, 2006).

No IFPR, o entrevistado IFPR-1 mencionou dois exemplos de iniciativas construídas a partir das interações entre os atores da HT. O primeiro foi o Projeto *FoodTech*, que "*gerou a criação de um laboratório* [...] *que culminou até no refeitório nosso*" e gerou desdobramentos internos na pesquisa aplicada. O segundo foi o GBA, criado por docentes interessados em questões ambientais e derivado das interações do *FoodTech*. Os casos indicam que a interação com atores externos pode gerar efeitos estruturantes dentro da própria instituição, ampliando infraestrutura, consolidando grupos de pesquisa e estimulando novas frentes de atuação. Essa retroalimentação institucional é apontada na literatura como característica da universidade empreendedora, na qual as parcerias externas fortalecem capacidades internas e ampliam o escopo das atividades acadêmicas (Etzkowitz, 2009).

Na UEL, o entrevistado UEL-1 citou projetos aprovados no edital da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior — SETI/Fundo Paraná — Programa AGEUNI, do Governo do Estado, no qual universidade e empresas desenvolvem soluções para desafios de interesse público. Ele relatou que "*a gente concorreu com 12 projetos, oito foram selecionados",* correspondentes a iniciativas em áreas como agricultura e agronegócio, energias sustentáveis, biotecnologia, saúde e IA. Além desses, durante a entrevista, o entrevistado UEL-1 mencionou duas propostas específicas em andamento no âmbito do edital Gênesis/GinE — uma voltada ao desenvolvimento de vacina para peixes e outra sobre o uso de óleos essenciais para vacas leiteiras — indicando a diversidade temática das parcerias estabelecidas pela UEL. Esses exemplos se alinham ao Quadro 9, que mostra que a instituição fomenta projetos de diferentes áreas conforme a demanda dos grupos de pesquisa e das empresas parceiras.

A diversidade temática dos exemplos demonstra a amplitude da inserção da UEL no ecossistema regional e reforça o papel do NIT como articulador entre múltiplos campos científicos e demandas empresariais. Tal característica aproxima-se do conceito de universidade como ator central na dinamização de sistemas regionais de inovação, integrando diferentes áreas do conhecimento em projetos colaborativos (Etzkowitz, 2009).

Na UTFPR, os exemplos apresentados pelo entrevistado UTFPR-1 incluem projetos com forte orientação tecnológica e industrial. Entre eles estão dois projetos desenvolvidos com a empresa Sinochen — um voltado à "*conversão de glicerol da indústria de biodiesel em químicos de maior valor agregado*" e outro

relacionado à "*produção integrada de biodiesel etílico a partir do óleo ácido proveniente de plantas de etanol de milho*". Também foi citado o "*Projeto Demonstrador de moldes para injeção de peças de baixo volume*", desenvolvido no âmbito do Programa Rota 2023/Instituto Tecnológico de Aeronáutica/Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa.

Na UTFPR, há, ainda, um projeto em parceria com a Intelbras para desenvolver metodologia de medição do indicador DPPM (*Defects Parts Per Million*) e o Projeto *Mobile Autonomous Robot,* um "*robô móvel autônomo*", elaborado em colaboração com a Tectrol (atual Mectrol). Durante a entrevista, O entrevistado UFPR-1 comentou que essas iniciativas "*surgem das demandas das empresas*", o que reforça o caráter aplicado dessas ações.

Os casos da UTFPR ilustram de forma explícita a lógica de codesenvolvimento tecnológico entre universidade e setor produtivo, na qual demandas empresariais orientam projetos científicos e tecnológicos com potencial de aplicação direta. Essa configuração corresponde ao arranjo interativo descrito pela Hélice Tríplice, no qual fronteiras institucionais tornam-se mais permeáveis e a produção de conhecimento ocorre em contexto de cooperação estruturada (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

De forma geral, os exemplos mencionados pelos entrevistados mostram que as relações entre os atores da HT se materializam de maneiras distintas nas quatro ICTs, acompanhando suas áreas de atuação e estratégias internas. Enquanto o IDR-Paraná concentra iniciativas vinculadas ao agronegócio, o IFPR e a UTFPR apresentam projetos fortemente associados ao desenvolvimento tecnológico e à solução de problemas técnico-industriais. A UEL, por sua vez, se caracteriza pela diversidade temática das propostas apresentadas em chamadas públicas e pela articulação com múltiplas áreas científicas.

Em comum, todos os casos demonstram que a colaboração universidade–governo–empresa não permanece no plano discursivo ou normativo, mas se concretiza em projetos específicos com resultados técnicos, econômicos e institucionais. A atuação dos NITs aparece como elemento estruturante desse processo, seja na negociação de instrumentos jurídicos, na articulação entre pesquisadores e demandas externas ou no acompanhamento administrativo das iniciativas.

Assim, os exemplos empíricos apresentados nesta categoria reforçam

as análises desenvolvidas nas categorias anteriores: os NITs atuam como mediadores, organizadores e viabilizadores das interações previstas no modelo da Hélice Tríplice, transformando oportunidades de cooperação em projetos concretos que articulam conhecimento científico, financiamento público e aplicação produtiva no território de Londrina.

Categoria 20 – Mecanismos e estratégias de fortalecimento das relações com os atores da HT

A Categoria 20 reúne as respostas sobre as estratégias e mecanismos utilizados pelos NITs para estimular e fortalecer as relações entre universidade, governo e setor produtivo. O foco aqui recai sobre práticas contínuas ou estruturadas — para além dos projetos específicos — que contribuem para criar ambientes de interação, ampliar a circulação de informações e consolidar vínculos institucionais. O Quadro 27 sintetiza essas ações mencionadas pelos entrevistados nas entrevistas.

Quadro 25 – Estratégias e mecanismos utilizados pelos NITs para estimular e fortalecer as relações com os atores da HT

IDR–Paraná	• Realização de eventos institucionais; • Participação em eventos do ecossistema de inovação; • Participação em reuniões das governanças locais;
IFPR	• Realização de eventos institucionais; • Abertura do campus para visitas técnicas de empresas e organizações externas;
UEL	• Realização e apoio a eventos institucionais; • Promoção de reuniões estratégicas com atores da HT; • Atuação em projetos e desafios com participação de estudantes e docentes em parceria com o município e comerciantes locais.
UTFPR	• Participação em eventos do ecossistema de inovação; • Participação de docentes em reuniões periódicas das governanças; • Divulgação direcionada de demandas externas para grupos de pesquisa;

Fonte: A própria autora (2025).

A análise das entrevistas mostram que os NITs utilizam diferentes estratégias e mecanismos para fortalecer as relações com os atores da HT, combinando ações voltadas à circulação de informações, criação de espaços de encontro e aproximação institucional entre pesquisadores, empresas e órgãos públicos. Embora cada ICT atue conforme suas especificidades institucionais, foi possível identificar padrões comuns e práticas que diferenciam os núcleos dentro do

ecossistema de inovação de Londrina. Esses mecanismos podem ser compreendidos como estratégias de consolidação relacional da HT, nas quais a cooperação é sustentada não apenas por instrumentos jurídicos ou projetos pontuais, mas por ambientes permanentes de interação e confiança mútua (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

A entrevistada IDR-1 destacou que os eventos — tanto institucionais quanto setoriais — são a principal estratégia utilizada para aproximar os atores da HT. Ela explicou que o Instituto participa de reuniões das governanças regionais e também realiza encontros com cooperativas, *startups* e produtores rurais, especialmente quando há o lançamento de novas tecnologias ou cultivares. Como afirmou, "*são feitas reuniões e eventos com esses atores*", e os lançamentos costumam envolver cooperativas e empresas interessadas em conhecer as tecnologias desenvolvidas pelo IDR. No contexto agropecuário, esses eventos funcionam como mecanismos de difusão tecnológica e de aproximação entre pesquisa aplicada e setor produtivo, reforçando a dimensão territorial da inovação e a construção de redes locais de cooperação.

O entrevistado IFPR-1 igualmente mencionou os eventos como mecanismo central para fortalecer relações, destacando semanas temáticas e atividades institucionais que buscam "*trazer os players externos*" ao campus. Além disso, ressaltou a importância das visitas técnicas, afirmando que o Instituto "*abre as portas para visitas técnicas*", recebendo representantes de empresas, SEBRAE, SENAI e outras organizações interessadas em conhecer laboratórios e competências internas. Para ele, essas visitas ampliam as possibilidades de cooperação e funcionam como ponto de partida para novas parcerias. A abertura institucional por meio de visitas técnicas pode ser interpretada como estratégia de transparência e demonstração de capacidades científicas, favorecendo a construção de confiança e ampliando as possibilidades de cooperação futura (Siegel et al., 2003).

As estratégias descritas pelo entrevistado UEL-1 reforçam o papel do NIT como articulador de encontros e espaços colaborativos. Ele explicou que a AINTEC "*sedia eventos de discussões sobre projetos, desafios e apoia a realização de diversos eventos*", envolvendo tanto equipes internas quanto parceiros externos. Citou também iniciativas em que equipes do núcleo, junto a professores e alunos da Administração, propuseram soluções para o Município de Londrina e para comerciantes locais — experiências que aproximam o ambiente acadêmico das

demandas reais dos atores externos. Além disso, o entrevistado UEL-1 mencionou que o NIT promove reuniões estratégicas com representantes da universidade, do governo e de empresas para fomentar projetos conjuntos, reforçando a atuação do NIT como um ponto de articulação entre os integrantes da HT.

O entrevistado UFPR-1 descreveu uma atuação fortemente articulada às governanças locais. Segundo ele, o campus participa de "*eventos e dias temáticos*" promovidos pelas governanças existentes em Londrina, além de ter docentes que participam das reuniões periódicas desses grupos. Esses espaços permitem que universidade, empresas e governo discutam demandas e articulem projetos. O entrevistado UFPR-1 destacou ainda que o NIT realiza "*divulgação direcionada*" de demandas externas para grupos de pesquisa, encaminhando oportunidades específicas para docentes com aderência temática.

A divulgação direcionada representa mecanismo de alinhamento entre demanda externa e competência interna, reduzindo dispersão informacional e aumentando a probabilidade de formação de parcerias efetivas. Esse tipo de mediação ativa é apontado na literatura como elemento relevante para o fortalecimento de redes de inovação e para a consolidação de ecossistemas colaborativos (Carayannis; Campbell, 2009).

O entrevistado UTFPR-1 também mencionou a intenção de aprimorar a articulação interna entre os diferentes campi da UTFPR, de modo que demandas identificadas em um campus possam ser encaminhadas de forma mais estruturada para outros que tenham expertise adequada. No momento, essa circulação ocorre principalmente por redes pessoais e contatos informais, o que indica um potencial de desenvolvimento institucional ainda em aberto.

Esse aspecto sugere que o fortalecimento das relações externas também depende da integração interna da própria universidade, sendo a capacidade de resposta ao ecossistema associada ao grau de coordenação organizacional interna — elemento discutido nos estudos sobre universidades empreendedoras (Etzkowitz, 2009).

A análise da Categoria 20 mostra que os mecanismos utilizados pelos NITs para fortalecer as relações com os atores da HT abrangem ações de aproximação contínua, circulação direcionada de informações e participação ativa em espaços coletivos do ecossistema de inovação. Os eventos institucionais, as reuniões das governanças, as visitas técnicas, as iniciativas conjuntas com estudantes e os

encontros estratégicos se complementam na criação de um ambiente propício ao diálogo entre universidade, governo e setor produtivo. Embora cada ICT mobilize esses mecanismos conforme sua área de atuação e estrutura interna, todas mantêm práticas que favorecem vínculos estáveis e ampliam as possibilidades de cooperação. Dessa forma, a categoria contribui para demonstrar como os NITs atuam na sustentação das relações interinstitucionais que dão suporte às ações colaborativas analisadas ao longo da seção.

Consideradas em conjunto, as três categorias analisadas permitem compreender de que maneira os NITs das ICTs públicas de Londrina promovem a colaboração entre os atores da HT no ecossistema local de inovação. As formas de estímulo relatadas, os exemplos concretos de iniciativas desenvolvidas conjuntamente e os mecanismos empregados para fortalecer as relações mostram que, embora cada instituição atue conforme seu perfil e com recursos distintos, todas mantêm práticas contínuas de aproximação, articulação e suporte às interações entre os atores da HT. Ao integrar dimensões operacionais, informacionais e institucionais, os NITs criam condições para que demandas externas encontrem pesquisadores, para que projetos sejam estruturados de forma cooperativa e para que os vínculos entre os atores se mantenham ativos. Dessa forma, considera-se que o objetivo específico de investigar como os NITs promovem a colaboração entre os atores da HT foi atendido, uma vez que análise documental da primeira etapa da pesquisa, a análise das entrevistas da segunda e da terceira etapas da pesquisa e os quadros sínteses permitiram identificar práticas concretas, padrões recorrentes e especificidades de cada ICT no processo de construção dessas relações colaborativas.

Além das análises realizadas, a comparação entre as entrevistas da segunda e da terceira etapas permitiu identificar elementos transversais que aprofundam a compreensão sobre o funcionamento dos NITs nas quatro ICTs. A rotatividade de colaboradores aparece como um ponto sensível, reforçada por falas que mencionam mudanças recentes nas equipes e pela percepção de que, mesmo com pouco tempo de atuação, novos integrantes — como o entrevistado UTFPR-2 — já identificam limitações estruturais e desafios recorrentes. Também se observou que a escassez de pessoal permanece como uma preocupação comum, manifestada com intensidade nas duas etapas das entrevistas. Também se destacou, na análise dos organogramas institucionais, que em nenhuma das ICTs o NIT aparece formalizado

como setor próprio, mas integrado a outras estruturas administrativas — situação que contrasta com o papel estratégico atribuído à inovação nos marcos teóricos e nas políticas públicas contemporâneas. Essa configuração dialoga com discussões presentes na literatura, que apontam que a inovação ocupa papel central nas agendas de desenvolvimento, mas nem sempre recebe estrutura condizente nos ambientes organizacionais públicos. Nesse sentido, os resultados obtidos oferecem subsídios para ampliar a compreensão sobre o papel desempenhado pelos NITs e para fortalecer sua visibilidade institucional, contribuindo para que encontrem condições mais favoráveis ao desenvolvimento de suas funções no ecossistema de inovação de Londrina.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo analisar como os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas de Londrina estruturam a prospecção, o monitoramento e a disseminação de fontes de fomento voltadas à inovação. A investigação foi desenvolvida em três etapas – análise documental, primeira rodada de entrevistas e segunda rodada de entrevistas – o que permitiu compreender o funcionamento dos núcleos, suas rotinas e suas relações com os atores do ecossistema local. Considera-se que o objetivo geral foi atendido, assim como os quatro objetivos específicos que orientaram a pesquisa.

O primeiro objetivo específico analisou o papel das fontes de fomento na dinâmica da inovação nas ICTs públicas de Londrina. Os resultados mostraram que a base do financiamento mobilizado pelos NITs é composta por programas e editais públicos, principalmente Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, da Financiadora de Estudos e Projetos, Fundação Araucária, Fundo Paraná, programas estaduais e arranjos cooperativos. As fontes privadas surgem de forma pontual, vinculadas a setores específicos ou demandas empresariais. As chamadas públicas desempenham dupla função: viabilizam recursos materiais — bolsas, equipamentos, serviços e estruturas — e orientam agendas de pesquisa, pois seus temas e exigências delimitam o que pode ser desenvolvido nas instituições.

O segundo objetivo analisou os critérios e as práticas de prospecção, monitoramento e disseminação das fontes de fomento. A prospecção foi descrita como reativa, baseada em editais recebidos por e-mail institucional, listas internas, grupos de *WhatsApp* e repasses espontâneos de pesquisadores ou das próprias agências de fomento. A decisão de participar de uma chamada opera como filtro de viabilidade, sustentado por afinidade temática, preferência por recursos não reembolsáveis, capacidade operacional e simplicidade administrativa. As oportunidades circulam pelos mesmos canais cotidianos, sem produção de materiais próprios, o que reflete um modelo de gestão condicionado ao porte das equipes, ao estágio de consolidação dos núcleos e às rotinas disponíveis.

O terceiro objetivo buscou mapear os principais atores e alianças que estruturam o funcionamento dos NITs à luz da Hélice Tríplice (HT). Os resultados mostraram que governo, empresas e ICTs compõem o eixo das relações. O governo

organiza políticas e financia programas; as empresas trazem demandas e aplicam soluções; as ICTs oferecem infraestrutura científica e conhecimento técnico. As alianças ocorrem por meio de Protocolos de Intenções, Acordos de Cooperação Técnica e instrumentos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, combinados com arranjos que variam conforme o perfil institucional: vínculos com cooperativas e produtores rurais no Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná); parcerias graduais e eventos no Instituto Federal do Paraná (IFPR); rodadas de negócios e articulação institucional na Universidade Estadual de Londrina (UEL); e acordos tripartites e participação em governanças setoriais na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

O quarto objetivo examinou como os NITs promovem a colaboração entre os atores da HT no ecossistema local. As práticas identificadas incluem apoio e orientação a pesquisadores nas interações externas, divulgação interna e externa de oportunidades, participação em governanças e eventos, articulação de projetos conjuntos e ações voltadas a demandas produtivas ou públicas. Essas práticas indicam que os NITs operam como pontos de conexão no ecossistema local, aproximando atores, alinhando expectativas e criando condições para ações cooperativas, ainda que enfrentem limites relacionados ao tamanho das equipes e ao grau de articulação institucional.

A pesquisa identificou lacunas relevantes no campo estudado. Entre elas, destacam-se a limitação de pessoal, a alta rotatividade, a ausência de ferramentas digitais integradas, a circulação incipiente de informações direcionadas ao setor produtivo e a não captação de fontes internacionais de fomento, que permanece restrita por barreiras jurídicas, administrativas e operacionais. Essas lacunas indicam necessidades de fortalecimento institucional que vão além da atuação diária dos núcleos, refletindo condicionantes estruturais das ICTs públicas analisadas.

Quanto às limitações do estudo, ressalta-se que a investigação concentrou-se em quatro ICTs de um único município, o que restringe a generalização dos resultados. A percepção dos entrevistados corresponde ao período recente de atuação das equipes, já que nenhum deles participou da criação dos NITs, o que limita o resgate histórico desse processo. No caso do IDR-Paraná, soma-se o fato de que a instituição já exercia funções típicas de ICT antes da fusão que originou sua configuração atual, tendo sido considerada nesta pesquisa a partir desse marco

institucional, o que pode influenciar a interpretação comparativa de seus processos. Adicionalmente, o reduzido volume de literatura nacional e internacional que trate especificamente das práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento nos NITs impôs desafios à construção de referenciais comparativos mais diretos. Por fim, reconhece-se que dinâmicas institucionais podem se modificar ao longo do tempo, exigindo cautela na interpretação longitudinal dos dados.

A pesquisa também mostrou que os NITs pesquisados atuam de forma complementar no território, cada qual com competências próprias: o IDR-Paraná voltado ao agronegócio, o IFPR articulando ensino e extensão tecnológica, a UEL concentrando esforços em propriedade intelectual e transferência de tecnologia, e a UTFPR fortalecendo a interação tecnológica com empresas. Essa diversidade amplia o conjunto de soluções disponíveis no ecossistema local e fortalece sua capacidade coletiva de inovação.

Do ponto de vista aplicado, os resultados indicam a necessidade de avançar para instrumentos de gestão mais integrados, capazes de superar a fragmentação das informações e apoiar a organização das práticas de prospecção, monitoramento e disseminação de fontes de fomento. Nesse sentido, destaca-se a proposição de uma plataforma digital compartilhada entre os NITs das ICTs públicas de Londrina, voltada à centralização de oportunidades, à construção de memória institucional e ao fortalecimento da atuação articulada dos núcleos no ecossistema local de inovação.

Para estudos futuros, recomenda-se ampliar o escopo territorial e incluir ICTs privadas, investigar indicadores de desempenho dos NITs, analisar mecanismos que permitam acesso consistente a fontes internacionais de fomento e entrevistar gestores que atuaram na época da criação dos núcleos, possibilitando recuperar processos históricos ainda pouco documentados.

Conclui-se que o fortalecimento dos NITs pesquisados depende de estratégias de governança mais consistentes, com ampliação das equipes, maior alocação de pessoal especializado em regime de atuação prioritária no NIT, integração entre unidades internas, aproximação com empresas e aprimoramento dos instrumentos jurídicos e administrativos. A consolidação desses elementos pode ampliar a capacidade das ICTs de captar recursos, fortalecer alianças e contribuir para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do território.

REFERÊNCIAS

ABC – ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Você sabe o que é o FNDCT? E os Fundos Setoriais? Rio de Janeiro: **ABC**, 2021. Disponível em: https://www.abc.org.br/wp-content/uploads/2021/09/Revista-Voce%CC%82-sabe-o-que-e%CC%81-o-FNDCT-e-os-Fundos-Setoriais-ABC-2021-1.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

ABDALLA, M. M.; CALVOSA, M. V. D.; BATISTA, L. G. Hélice Tríplice no Brasil e na América Latina: fomentando o desenvolvimento através do ator universidade. **Revista Iberoamericana de Educación**, México, v. 61, n. 1, p. 1–12, 15 jan. 2013. Disponível em: https://doi.org/10.35362/rie6111267. Acesso em 24 ago. 2025.

ABVCAP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL. **Corporate Venture Capital**. São Paulo: ABVCAP, [2024a]. Disponível em: https://abvcap.com.br/pe-e-vc-no-brasil/investindo-no-brasil/corporate-venture-capital/. Acesso em: 9 ago. 2025.

ABVCAP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL. **Panorama atual.** Associação Brasileira de Private Equity e Venture Capital, 2024b. Disponível em: https://abvcap.com.br/pe-e-vc-no-brasil/investindo-no-brasil/panorama-atual/. Acesso em: 9 ago. 2025.

ABVCAP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL. **Private Equity**. São Paulo: ABVCAP, 2024c. Disponível em: https://abvcap.com.br/pe-e-vc-no-brasil/investindo-no-brasil/private-equity/. Acesso em: 9 ago. 2025.

ABVCAP – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRIVATE EQUITY E VENTURE CAPITAL; TTR – TRANSACTIONAL TRACK RECORD. **Brasil: Private Equity & Venture Capital: consolidação de dados da indústria – 1º e 2º trimestres de 2025.** São Paulo: ABVCAP, 2025. Disponível em: https://abvcap.com.br/conteudo-e-informacao/estudos-e-pesquisas/abvcap/dados-pe-vc/. Acesso em: 11 ago. 2025.

AGÊNCIA SEBRAE/PR. **Ecossistema de inovação de Londrina agora é Estação 43.** Paraná: ASN PR (Inovação & Tecnologia), 29 mai. 2023. Disponível em: https://pr.agenciasebrae.com.br/inovacao-e-tecnologia/ecossistema-de-inovacao-de-londrina-agora-e-estacao-43/. Acesso em: 1 ago. 2025.

AGÊNCIA SEBRAE/PR. **FIIL terá participação de startups, hackathon e conteúdos sobre inovação, empreendedorismo e negócios.** Paraná: ASN PR (Inovação & Tecnologia), 3 dez. 2024. Disponível em: https://pr.agenciasebrae.com.br/inovacao-e-tecnologia/fiil-tera-participacao-de-40-*startups*-hackathon-e-conteudos-sobre-inovacao-empreendedorismo-e-negocios/. Acesso em: 1 ago. 2025.

AINTEC. AGÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Capacitações.** Londrina, 2025a. Disponível em: https://sites.uel.br/aintec/capacitacoes/. Acesso em: 15 set. 2025.

AINTEC. AGÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Equipe responsável**. Londrina, 2025b. Disponível em: https://sites.uel.br/aintec/equipe-responsavel/. Acesso em: 15 set. 2025.

AINTEC. AGÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Ofertas tecnológicas**. Londrina, 2025c. Disponível em: https://sites.uel.br/aintec/ofertas-

tecnologicas/. Acesso em: 15 set. 2025.

AINTEC. AGÊNCIA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Sobre a AINTEC**. Londrina, 2025d. Disponível em: https://sites.uel.br/aintec/sobre-a-aintec/. Acesso em: 15 set. 2025.

ANJOS DO BRASIL; SEBRAE STARTUPS. **Pesquisa sobre investimento anjo no Brasil 2025.** São Paulo: Anjos do Brasil; Sebrae Startups, 2025. Disponível em: https://anjosdobrasil.net/pesquisa-inedita-divulgada-no-startup-summit-2025-revela-os-entraves-e-potenciais-do-investimento-anjo-no-brasil/. Acesso em: 5 nov. 2025.

ANJOS DO BRASIL. **Sobre nós.** São Paulo: Anjos do Brasil, 2024. Disponível em: https://anjosdobrasil.net/sobre-nos/. Acesso em: 4 ago. 2025.

ANPROTEC – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES. **Mecanismo de geração de empreendimentos e ecossistemas de inovação**. Brasília, DF: Anprotec, [s.d.]. Disponível em: https://anprotec.org.br/site/sobre/incubadoras-e-parques/. Acesso em: 13 nov. 2024.

AURP – ASSOCIATION OF UNIVERSITY RESEARCH PARKS. **What is a Research Park?** [s.d.]. Disponível em: https://aurp.memberclicks.net/what-is-a-research-park. Acesso em: 8 jun. 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxa Selic – histórico e informações.** Brasília, 2022. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic. Acesso em: 18 ago. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2016.

BID – INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **About us.** Washington, D.C., 2024. Disponível em: https://www.iadb.org/en/who-we-are/about-us. Acesso em: 09 set. 2025.

BID – INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Annual Report 2024: The Year in Review.** Washington, D.C., 2025a. Disponível em: https://publications.iadb.org/en/inter-american-development-bank-annual-report-2024-year-review. Acesso em: 09 set. 2025.

BID – INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **How we can work together – Investors**. Washington, D.C., 2025b. Disponível em: https://www.iadb.org/en/how-we-can-work-together/investors. Acesso em: 09 set. 2025.

BID – INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK. **Responding to COVID-19 with science, innovation, and productive development.** Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2020. Disponível em: https://publications.iadb.org/en/responding-to-COVID-19-with-science-innovation-and-productive-development. Acesso em: 9 set. 2025.

BIS – BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Annual Economic Report 2021.** Basel: BIS, 2021. Disponível em: https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e.pdf. Acesso em: 18 ago. 2025.

BITZINGER, Richard A. (Org.). **China's military-civil fusion strategy: development, evolution and future impact.** Seattle: The National Bureau of Asian Research (NBR), 2021. Disponível em: https://www.nbr.org/wp-content/uploads/pdfs/publications/ap16-1_china_mcf_rt_jan2021.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

BLANK, S.; DORF, B. **Startup: manual do empreendedor.** Rio de Janeiro: Alta Books, 2012.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.

Carta Anual de Políticas Públicas 2024. Rio de Janeiro: BNDES, 2024a. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/quem-somos/planejamento-estrategico/proposito-valores-principios-missao-visao. Acesso em: 3 ago. 2025.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Inovação Industrial.** Rio de Janeiro: BNDES, 2024b. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/onde-atuamos/inovacao. Acesso em: 23 jun. 2025.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Relatório Anual 2024**. Rio de Janeiro: BNDES, 2025. Disponível em: https://www.bndes.gov.br/hotsites/Relatorio_Anual_2024/. Acesso em: 3 ago. 2025.

BONDAR, K. **Unleashing U.S. military drone dominance: what the United States can learn from Ukraine.** Center for Strategic and International Studies (CSIS), 15 jul. 2025. Disponível em: https://www.csis.org/analysis/unleashing-us-military-drone-dominance-what-united-states-can-learn-ukraine. Acesso em: 6 ago. 2025.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**, v. 88, n. 1, p. 7–37, 2006. Disponível em: https://crec.ifas.ufl.edu/media/crecifasufledu/extension/plant-pathology-/greening/pdf/HLBADestructiveNewlyEmergingCenturyOldDiseaseofCitrus.pdf. Acesso em 28 out. 2025.

BRASIL. CVM – Comissão de Valores Mobiliários. **Fundos de Investimento em Participações (FIPs).** Brasília, 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/investidor/pt-br/investir/tipos-de-investimentos/fips. Acesso em: 10 ago. 2025.

BRASIL. CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Apresentação institucional.** Brasília, 2025a. Disponível em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/institucional. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Competências***.* Brasília, 2016. Disponível em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/competencias. Acesso em 1 ago. 2025.

BRASIL. CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Painel de Fomento em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília, 2025b. Disponível em: http://bi.cnpq.br/painel/v2/p-fomento-cti.html. Acesso em 1 ago. 2025.

BRASIL. CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Relatório de Gestão 2024.** Brasília, 2025c. Disponível em: https://www.gov.br/cnpq/pt-br/acesso-a-informacao/planejamento-e-**governanca**/RelatriodeGesto2024CNPq.pdf. Acesso em: 1 ago. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Relatório de Gestão – exercício de 2024***.* Brasília: CAPES, 2025d. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/relatorio-de-gestao/28042025_RG24ConsolidaoFinalATZ_2704.pdf Acesso em: 23 out.

2025.

BRASIL. Decreto nº 7.423, de 31 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994, que dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio, e revoga o Decreto nº 5.205, de 14 de setembro de 2004.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7423.htm. Acesso em: 11 ago. 2025

BRASIL. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. **Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, e dá outras providências.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 fev. 2018a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 11 ago. 2025.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2016-2022: Sumário Executivo = National Strategy on Science, Technology and Innovation 2016/2022: Executive Summary.** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018b. Disponível em: https://repositorio.mcti.gov.br/handle/mctic/6882. Acesso em: 20 nov. 2024

BRASIL. Lei Complementar nº 177, de 12 de janeiro de 2021. **Dispõe sobre a gestão e a execução financeira do FNDCT.** Diário Oficial da União, Brasília, 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp177.htm. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.168, de 29 de dezembro de 2000. **Institui contribuição de intervenção no domínio econômico destinada a financiar o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa.** Diário Oficial da União, Brasília, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10168.htm. Acesso em: 17 out. 2025.

BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 3 dez. 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 11.196, de 21 de novembro de 2005. **Institui o regime especial de tributação para a plataforma de exportação de serviços de tecnologia da informação e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 22 nov. 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11196.htm. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. **Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, entre outras.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Lei nº 8.958, de 20 de dezembro de 1994. **Dispõe sobre as relações entre as instituições federais de ensino superior e de pesquisa científica e tecnológica e as fundações de apoio**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 21 dez. 1994. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8958.htm. Acesso em: 17 ou. 2025

BRASIL. MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Plano de Dados Abertos 2024–2026.** Brasília: MCTI, 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acesso-ainformacao/dados-abertos/dados-abertos. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Relatório FORMICT 2024: Ano-base 2023**. Brasília: MCTI, 2024c. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-omcti/propriedade-intelectual-e-transferencia-de-tecnologia. Acesso em: 14 ago. 2025.

BRASIL. MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Portaria nº 6.998, de 27 de julho de 2023: **Institui as diretrizes para elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2023–2030.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 jul. 2023. Disponível em: https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-6.998-de-27-de-julho-de-2023-496249646. Acesso em: 9 out. 2025.

BRASIL. MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Guia de caracterização de entidade como ICT nos termos do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação.** Brasília, DF: MCTI, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacao-digital/guia-de-caracterizacao-de-ict. Acesso em: 21 fev. 2025.

BRASIL. MEC – Ministério da Educação. Portaria MEC nº 34, de 17 de janeiro de 2025. Altera tipologia dos Campi Avançados de Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e autoriza o funcionamento do Campus Pedra Branca do Amapari do IFAP. Diário Oficial da União: Seção 1, p. 254, 20 jan. 2025e. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-mec-n-34-de-17-de-janeiro-de-2025-607723920. Acesso em: 14 set. 2025.

BRASIL. MIDR – Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Política Nacional de Desenvolvimento Regional – PNDR.** Brasília, [2025f]. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/desenvolvimento-regional/politica-nacional-de-desenvolvimento-regional. Acesso em: 20 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Planejamento e Coordenação Geral. **Diretrizes de Governo: Programa Estratégico de Desenvolvimento.** Brasília: MP, jul. 1967. Disponível em: https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/1070. Acesso em: 29 ago. 2025.

BUENO, A.; TORKOMIAN, A. L. V. Financiamentos à inovação tecnológica: reembolsáveis, não reembolsáveis e incentivos fiscais. **Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 135-158, out./dez. 2014. Disponível em: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-administracao-e-inovacao-239-pdf-download-S1809203916302005. Acesso em: 16 out. 2025.

BUSH, V. **Science – The Endless Frontier: a report to the President on a program for postwar scientific research.** Washington, D.C.: United States Government Printing Office, July 1945. 184 p. Disponível em: https://www.pi.infn.it/~giorgio/INFN/3M/SciencetheEndlessFrontier.pdf. Acesso em: 23 jul. 2025.

C6 BANK. **Relatório mensal – Brasil: juros estáveis, câmbio volátil.** Publicado em 2 jul. 2024. Disponível em: https://www.c6bank.com.br/blog/brasil-juros-estaveis-e-cambio-volatil. Acesso em: 9 ago. 2025.

CAF – BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA E CARIBE. **Ação**

CAF. Caracas: CAF, 2025a. Disponível em: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2467/A%c3%a7ao%20CAF_2025.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 11 set. 2025.

CAF – BANCO DE DESENVOLVIMENTO DA AMÉRICA LATINA E CARIBE. **Relatório Anual 2024.** Caracas: CAF, 2025b. Disponível em: https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/2469/Relat%c3%b3rio%20Anual%20CAF%202024_Vers%c3%a3o%20interativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 11 set. 2025.

CARAYANNIS, E. G.; BARTH, T. D.; CAMPBELL, D. F. J. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. **Journal of Innovation and Entrepreneurship**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 1–12, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1186/2192-5372-1-2. Acesso em: 21 maio 2025.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. 'Mode 3' and 'Quadruple Helix': toward a 21st century fractal innovation ecosystem. **International Journal of Technology Management**, v. 46, n. 3-4, p. 201-234, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374. Acesso em: 13 jan. 2025.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate to Each Other? **International Journal of Social Ecology and Sustainable Development**, v. 1, n. 1, p. 41-69, 2010. Disponível em: https://ideas.repec.org/a/igg/jsesd0/v1y2010i1p41-69.html. Acesso em: 21 mai. 2025.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, M. L. **Arranjos produtivos locais e sistemas locais de inovação.** Rio de Janeiro: UFRJ/IE, 2001. Disponível em: https://www.redesist.ie.ufrj.br/nts/nt6_2/Cas_Las_foco_ASPIL.pdf. Acesso em: 11 nov. 2024.

CASTRO, A. C. **Políticas de inovação e capacidades estatais comparadas**: Brasil, China e Argentina. Brasília: Ipea, 2015. (Texto para Discussão, n. 2106). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/64bfa656-f24a-4ff6-94cf-03778c8cd93e/content. Acesso em: 29 out. 2025.

CB INSIGHTS. **State of Venture — Global 2021.** Nova Iorque: CB Insights, 2022. Disponível em: https://www.thekeithcorp.com/media/2zrbmnlc/cb-insights_venture-report-2021.pdf. Acesso em: 18 ago. 2025.

CERDA, M. **COVID-19 pandemic and SMEs' performance in Latin America**. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank, 2023. Disponível em: https://publications.iadb.org/en/COVID-19-pandemic-and-smes-performance-latin-america. Acesso em: 9 set. 2025.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Ciência, Tecnologia e Inovação para um Brasil justo, sustentável e desenvolvido (Livro Violeta – 5ª CNCTI).** Brasília: CGEE/MCTI, 2024. Disponível em: https://ad5cncti.cgee.org.br/documents/165901/355373/livro-violeta_5CNCTI.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

CHEUNG, T. M. **Fortifying China: the struggle to build a modern defense economy.** Ithaca: Cornell University Press, 2009. Disponível em: https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780801468506_A29967514/preview-9780801468506_A29967514.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025

CODEL – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO DE LONDRINA. **Ecossistema de**

inovação de Londrina agora é Estação 43. Londrina: CODEL, 2023. Disponível em: https://codel.londrina.pr.gov.br/index.php/micro-e-pequenas-empresas/programa-de-desenvolvimento-local/17-ultimas-noticias/735-ecossistema-de-inovacao-de-londrina-agora-e-estacao-43.html. Acesso em: 1 ago. 2025.

CONFAP – CONSELHO NACIONAL DAS FUNDAÇÕES ESTADUAIS DE AMPARO À PESQUISA. **Relatório de Atividades 2023-2024.** Brasília: Confap, 2024. Disponível em: https://confap.org.br/publicacoes. Acesso em: 3 ago. 2025

DE NEGRI, F. **Novos caminhos para a inovação no Brasil**. Washington, DC: Wilson Center; Interfarma, 2018. 159 p. Disponível em: https://www.wilsoncenter.org/sites/default/files/media/documents/article/novos-caminhos-para-a-inovacao-no-brasil-interfarma.pdf. Acesso em: 19 ago. 2024.

DE NEGRI, F; SQUEFF, F. H. S. **Investimentos em P&D do governo norte-americano: evolução e principais características.** Brasília: Ipea, 2014. (Texto para Discussão, n. 1962).

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Org.). **The SAGE handbook of qualitative research**. 5. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2018.

DYDUCH, J.; OLSZEWSKA, K.. Israeli Innovation Policy: An Important Instrument of Pursuing Political Interest at the Global Stage**. Polish Political Science Yearbook**, v. 47, n. 2, p. 265–283, 2018. Disponível em: https://dx.doi.org/10.15804/ppsy2018208. Acesso em: 10 nov. 2024.

EDQUIST, C. **Systems of innovation: technologies, institutions and organizations.** London: Pinter, 1997.

EL-FAROUK, A. A. M.; EL-MOURSY, A. M.; IBRAHIM, A. M. First Person View (FPV) drone system: design, applications, and performance. **International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering**, v. 11, n. 6, p. 2134-2143, 2022. Disponível em: https://journals.ekb.eg/article_246400_22283097fe2a70cb24ce08e41dd3b518.pdf. Acesso em: 14 ago. 2025.

ETZKOWITZ, H. Innovation governance: from the “Endless Frontier” to the Triple Helix. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 4, n. 3, p. 1–14, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.3390/joitmc4030036. Acesso em: 5 ago. 2025.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4. Acesso em: 30 abr. 2025.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Triple Helix—University–Industry–Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. **EASST Review**, v. 14, p. 14–19, 1995. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085. Acesso em: 30 abr. 2025.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **The Triple Helix: university–industry–government innovation and entrepreneurship**. 2nd ed. London: Routledge, 2017. Disponível em: https://doi.org/10.4324/9781315620183. Acesso em: 8 mai. 2025.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **Triple helix: university–industry–government innovation in action.** London: Routledge, 2008.

EUA – UNITED STATES. Walter Reed Army Institute of Research**. About us:**

WRAIR [2024a]. Disponível em: https://hivresearch.org/about-us/wrair. Acesso em: 16 ago. 2025.

EUA – UNITED STATES. Walter Reed Army Institute of Research. **History** [2024b]. Disponível em: https://wrair.health.mil/About-Us/History/. Acesso em: 16 ago. 2025.

FAGERBERG, J. Innovation: A Guide to the Literature. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 113–127, 2003.

FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de Atividades 2024.** São Paulo: FAPESP, 2025. Disponível em: https://fapesp.br/publicacoes. Acesso em: 3 ago. 2025

FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **Relatório Anual Integrado 2024**. Rio de Janeiro: FINEP, 2024. Disponível em: https://www.FINEP.gov.br/images/acesso-a-informacao/Relatorios/2024/30-05_2025_relatorio_anual_integrado_2024-25.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

FLANAGAN, K.; UYARRA, E.; LARANJA, M. **Reconceptualising the 'policy mix' for innovation**. Research Policy, v. 40, n. 5, p. 702–713, 2011.

FLICK, U. **An introduction to qualitative research.** 6. ed. London: SAGE Publications, 2018.

FORTEC – FÓRUM NACIONAL DE GESTORES DE INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA. **FORTEC Innovation Survey: Base Year 2023**. Coord.: Ana Lúcia Vitale Torkomian. Execução: Debora Regina Taño; Samira Yusef Araújo de Falani Bezerra; Patricia Villar Martins; Tainá Alexandra de Souza Ferreira. Brasília: FORTEC, 2024. Disponível em: https://fortec.org.br/wp-content/uploads/2025/06/Relatorio-FORTEC-2023_EN.docx.pdf. Acesso em: 31 jul. 2025

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London: Pinter, 1987. Disponível em: https://archive.org/details/technologypolicy00free/page/n5/mode/2up. Acesso em: 20 nov. 2024.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. 3. ed. Cambridge, MA: The MIT Press, 1997.

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA. **A Fundação Araucária.** Curitiba: Fundação Araucária, 2020. Disponível em: https://www.fappr.pr.gov.br/Pagina/Fundacao-Araucaria. Acesso em: 03 ago. 2025.

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA. **Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação (NAPIs).** 2025a. Disponível em: https://www.iaraucaria.pr.gov.br. Acesso em: 28 out. 2025.

FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA. **Relatório de Gestão 2024 & Plano de Trabalho 2025 (Araucária 24/25).** Curitiba: Fundação Araucária, 2025b. Disponível em: https://www.fappr.pr.gov.br/sites/fundacao-araucaria/arquivos_restritos/files/documento/2025-05/araucaria_2024-2025_dia_15-04.pdf. Acesso em: 3 ago. 2025.

GEORGE, Gerard; MERRILL, Ryan K.; SCHILLEBEECKX, Simon J. D. Digital sustainability and entrepreneurship: how digital innovations are helping tackle climate change and sustainable development. **Entrepreneurship Theory and Practice**, v. 45, n. 5, p. 999–1027, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1177/1042258719899425. Acesso em: 17 fev. 2026.

GONÇALVES-ALVIM, S. J.; MARINO, P. B. L. Fomento à ciência, tecnologia e inovação (CTI): mapeamento de políticas públicas no combate à pandemia de

COVID-19 no âmbito estadual. **Revista Brasileira de Ciência Política**, Brasília, n. 37, p. 1-35, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0103-3352.2022.37.250243. Acesso em: 15 ago. 2025.

GUPTA, Manav et al. Digital sustainability: how digital transformation can enable sustainable development. **Sustainability**, v. 12, n. 21, 9283, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su12219283. Acesso em: 17 fev. 2026.

IASP – INTERNATIONAL ASSOCIATION OF SCIENCE PARKS AND AREAS OF INNOVATION. **Definitions**. Málaga: IASP, [s.d.]. Disponível em: https://www.iasp.ws/our-industry/definitions. Acesso em: 11 nov. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Convênios e termos de cooperação.** Curitiba: IDR-Paraná, 2024a. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Convenios-e-Termos-de-Cooperacao. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Estrutura organizacional.** Curitiba: IDR-Paraná, 2024b. Disponível em: https://www.transparencia.pr.gov.br/pte/pessoal/estrutura-organizacional/pages/pessoal/estruturaOrganizacional/exibir_estruturaOrganizacional?windowId=71a. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT).** Curitiba: IDR-Paraná, 2024c. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Nucleo-de-Inovacao-Tecnologica-NIT. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Planejamento estratégico**. Curitiba: IDR-Paraná, 2024d. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Planejamento-Estrategico. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Plano de Integridade – IDR-Paraná 2024.** Curitiba: IDR-Paraná, 2024e. 52 p. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Transparecia%20Institucional/Planos%20de%20Trabalho/PlanoIntegridade-idr_2024.pdf. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Plano de trabalho transparência 2025.** Curitiba: IDR-Paraná, 2025a. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Transparecia%20Institucional/Planos%20de%20Trabalho/2025/PlanodeTrabalhoTransparencia2025_v2.pdf. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Portarias e atos da administração – 2025.** Curitiba: IDR-Paraná, 2025b. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Portarias-Atos-da-Administracao-2025. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Projetos, ações e metas do IDR-Paraná.** Curitiba: IDR-Paraná, 2024f. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/Pagina/Projetos-Acoes-e-Metas-do-IDR-Parana. Acesso em: 11 out. 2024.

IDR-PARANÁ – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ. **Regulamento Interno do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR-EMATER**. Curitiba: IDR-Paraná, 2024g. Disponível em:

https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Transparecia%20Institucional/Legisla%C3%A7%C3%A3o/REGULAMENTO_IDR-PARANA_OFICIAL.pdf. Acesso em: 11 out. 2024.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Novas tecnologias.** Curitiba: IFPR, [s.d.]. Disponível em: https://ifpr.edu.br/inovacao/robotica-e-novas-tecnologias/novas-tecnologias/. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Núcleos de Inovação Tecnológica – NIT**. Curitiba: IFPR, 2024a. Disponível em: https://ifpr.edu.br/inovacao/nucleos-de-inovacao-tecnologica/. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Organograma institucional do IFPR**. Curitiba: IFPR, 2025a. Disponível em: https://ifpr.edu.br/acesso-a-informacao/institucional/organograma/. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Plano de Dados Abertos 2025–2027.** Curitiba: IFPR, 2025b. Disponível em: https://sei.ifpr.edu.br/sei/modulos/pesquisa/md_pesq_documento_consulta_externa.php?9LibXMqGnN7gSpLFOOgUQFziRouBJ5VnVL5b7-UrE5RCf5KB-O6gg2q9xVhrl1ED45rDJgrMgN3uOPjeVBCoc73lcM-Hf4NAXit574XpyeMkw6-sEj9UZXfbHkM7sJtF. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2024–2028: Campus Londrina.** Londrina: IFPR, 2023b. Disponível em: https://ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2023/12/pdi-2024-28-Londrina.pdf. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Portaria DEAC/GR/IFPR nº 251, de 18 de dezembro de 2025**. Efetiva a alteração de UGE do Campus Avançado de Arapongas, do Campus Londrina para o Campus Telêmaco Borba. Curitiba: IFPR, 2025c. Acesso em: 20 dez. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Portaria nº 10, de 12 de março de 2019.** Disciplina o formato do evento Workshop IFAgroTECH. Curitiba: IFPR, 2019a. Disponível em: https://ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2019/04/SEI_IFPR-0222813-Portaria10-regula-ifagrotech.pdf. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Quadro de servidores: relação nominal e distribuição por campus.** Curitiba: IFPR, 2025d. Disponível em: http://ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2025/02/quadro-de-pessoal-fevereiro-25_compressed.pdf. Acesso em: 14 fev. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Relatório de gestão 2024.** Curitiba: IFPR, 2025e. Disponível em: https://ifpr.edu.br/gestao-e-administracao/documentos-institucionais/relatorios/relatorios-de-prestacao-de-contas/. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Resolução CONSUP nº 04, de 28 de março de 2019.** Aprova e institui a Política de Inovação tecnológica e de estímulo ao Empreendedorismo no IFPR. Curitiba: IFPR, 2019b. Disponível em: https://ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2019/04/SEI_IFPR-0243447-Resolucao-aprova-e-institui-politicas-de-inovacao-e-estimulo-empreendedorismo.pdf. Acesso em: 14 set. 2025.

IFPR – INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ. **Sobre a Agência de Inovação – AGIF.** Curitiba: IFPR, 2024b. Disponível em: https://ifpr.edu.br/inovacao/agif/. Acesso em: 14 set. 2025.

INFOMONEY. **IPCA: o que o estouro da meta da inflação em 2024 significa para**

2025. Publicado em 10 jan. 2025. Disponível em: https://www.infomoney.com.br/economia/ipca-o-que-o-estouro-da-meta-da-inflacao-em-2024-significa-para-2025/. Acesso em: 9 ago. 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. **A parceria tecnológica que fez da CoronaVac a vacina do Brasil.** 18 jan. 2021a. Disponível em: https://butantan.gov.br/noticias/a-parceria-tecnologica-que-fez-da-coronavac-a-vacina-do-brasil. Acesso em: 4 jun. 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. **Rede gerenciada pelo Butantan realiza mais de 20 mil testes diagnósticos de COVID-19 por dia.** 7 jun. 2021b. Disponível em: https://butantan.gov.br/noticias/rede-gerenciada-pelo-butantan-realiza-mais-de-20-mil-testes-diagnosticos-de-COVID-19-por-dia. Acesso em: 4 jun. 2025.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ. Vitrine Tecnológica Covid-19. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, [S.d.]. Disponível em: https://www.ioc.fiocruz.br/vitrineCOVID19. Acesso em: 4 jun. 2025.

ISANEX. **Investimentos de Venture Capital crescem 17% em 2024, para R$ 9 bi.** 27 fev. 2025. Disponível em: https://isanex.com.br/investimentos-de-venture-capital-crescem-17-em-2024-para-r-9-bi/. Acesso em: 11 ago. 2025.

ITAÚ BBA – ITAÚ BANCO DE INVESTIMENTO S.A. **Análises macroeconômicas.** São Paulo: Itaú BBA, 2025. Disponível em: https://www.itau.com.br/itaubba-pt/analises-economicas. Acesso em: 9 ago. 2025.

JOSKE, Alex. **The China Defence Universities Tracker: exploring the military and security links of China's universities.** Barton, ACT: Australian Strategic Policy Institute, 25 nov. 2019. (Policy brief, n. 23/2019). Disponível em: https://s3-ap-southeast-2.amazonaws.com/ad-aspi/2019-11/The%20China%20Defence%20Universities%20Tracker_0.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

KANIAK, V. M.; SEVERGNINI, E.; CENI, J. C. Agências de inovação universitárias: o papel dos gestores na transformação para uma cultura voltada ao empreendedorismo. *In*: **XLVI Encontro da ANPAD, 21–23 set**. 2022, on-line. Anais… Rio de Janeiro: ANPAD, 2022. Disponível em: https://anpad.com.br/uploads/articles/120/approved/daea32adcae6abcb548134fa98f139f9.pdf. Acesso em: 31 out. 2025.

KLINE, S. J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. *In*: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds.). **The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth**. Washington, DC: National Academy Press, 1986. p. 275–305. Disponível em: https://nap.nationalacademies.org/read/612/chapter/18. Acesso em: 13 nov. 2024.

KVALE, S.; BRINKMANN, S. **Interviews: learning the craft of qualitative research interviewing**. 2. ed. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2009.

LA BRUYÈRE, E.; PICARSIC, N. **Defusing military-civil fusion: the need to identify and respond to Chinese military companies**. Washington, DC: Foundation for Defense of Democracies, 2021. Disponível em: https://www.fdd.org/wp-content/uploads/2021/05/fdd-monograph-defusing-military-civil-fusion.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

LASBIAK, R.; MATOS, J. M. N.; LIMA, M. C. C. **Fontes de fomento à inovação**. Curitiba: IEL/PR, 2011. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2059/1/fontesfomentoinovacao.pdf. Acesso em: 7 ago. 2025.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. As contribuições de Celso Furtado sobre o

papel da ciência, tecnologia e inovação ao desenvolvimento. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 15, n. 26, p. 277–298, jul. 2020. Disponível em: https://www.cadernosdodesenvolvimento.org.br/cdes/article/view/500. Acesso em: 4 ago. 2025.

LEYDESDORFF, L. The Triple Helix, Quadruple Helix, …, and an N-Tuple of Helices: explanatory models for analyzing the knowledge-based economy? **Journal of the Knowledge Economy**, Cham: Springer, v. 3, n. 1, p. 25–35, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4. Acesso em: 22 abr. 2025.

LOTUFO, R. A. A institucionalização dos Núcleos de Inovação Tecnológica e a experiência da Inova Unicamp. In: SANTOS, M. E. R.; TOLEDO, P. T. M.; LOTUFO, R. A. (org.). **Transferência de tecnologia: estratégias para a estruturação e gestão de núcleos de inovação tecnológica**. Campinas: Komedi, 2009.

LUGER, M. I.; GOLDSTEIN, H. A. **Technology in the Garden: Research Parks and Regional Economic Development**. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 1991.

LUNDVALL, B. Å. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

MACHADO, H. P. V.; SARTORI, R.; CRUBELLATE, J. M. Institucionalização de núcleos de inovação tecnológica em instituições de ciência e tecnologia da região Sul do Brasil. **Revista Eletrônica de Administração – Read**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 5-31, set./dez. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-2311.177.67190. Acesso em: 8 mai. 2025

MARX, K. **Capital: a critical analysis of capitalist production**. London: Swan Sonnenschein, Lowrey & Co., 1867.

MAZZUCATO, M. **Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union**. European Commission, 2018. Disponível em: https://www.horizon-europe.gouv.fr/sites/default/files/2022-11/mazzucato-report-2018-pdf-7474.pdf. Acesso em 02 nov. 2025.

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015. Disponível em: https://www.unigaia-brasil.org/PDFs/SEDUC/Biblioteca_Intro_Permacultura/O_Estado_Empreendedor.pdf. Acesso em: 4 ago. 2025

MCKINSEY & COMPANY. **The state of AI: how organizations are rewiring to capture value.** March 2025. Disponível em: https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/quantumblack/our%20insights/the%20state%20of%20ai/2025/the-state-of-ai-how-organizations-are-rewiring-to-capture-value_final.pdf. Acesso em: 6 nov. 2025.

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **FNDCT – Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.** Brasília: MCTI, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/fndct. Acesso em: 17 out. 2025.

MERCADO, M. J. **Las distorsiones del triángulo de Sabato: una mirada desde la epistemología del Sur**. Buenos Aires: CLACSO, 2023. ISBN: 978-987-813-370-3. Disponível em: https://www.clacso.org/las-distorsiones-del-triangulo-de-sabato/. Acesso em: 22 jul. 2025.

MINEIRO, A. A. C; SOUZA, T. A.; CASTRO, C. C. Desafios e críticas ao modelo de Hélice Tríplice: uma revisão integrativa. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí,

v. 18, n. 52, p. 233–248, jul./set. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.21527/2237-6453.2020.52.233-248. Acesso em: 28 jul. 2025.

MIT – MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY; KSE – KYIV SCHOOL OF ECONOMICS. **Building and leveraging Ukraine's drone capabilities in conflict and beyond**. Cambridge; Kyiv: MIT; KSE, 2025. Disponível em: https://murray-lab.org/wp-content/uploads/2025/03/UkraineDroneEcosystem-Analysis_2025.pdf?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR3ZyPlDw0uCz1zsJk9uGeAgvRbBq8lAiGnNomxaCT8vGBNI5LWA4QYQLi0_aem_ft8OGwhs0Xvs3yKhgmtzXQ. Acesso em: 6 ago. 2025.

MONTENEGRO, K. B. **Pesquisa mostra heterogeneidade no atual panorama dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil.** FORTEC, 1 abr. 2024. Disponível em: https://fortec.org.br/2024/04/01/pesquisa-mostra-heterogeneidade-no-atual-panorama-dos-nucleos-de-inovacao-tecnologica-no-brasil/. Acesso em: 31 jul. 2025

MOWERY, D. C.; SAMPAT, B. N**. Universities in national innovation systems**. In: FAGERBERG, J.; MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (org.). **The Oxford handbook of innovation. Oxford**: Oxford University Press, 2005. p. 209–239.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

NUBANK. **Qual a taxa Selic hoje e como ela afeta seu dinheiro?** São Paulo: Nubank, 2025. Disponível em: https://blog.nubank.com.br/taxa-selic/. Acesso em: 9 ago. 2025.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD Glossary of Statistical Terms.** Paris: OECD Publishing, 2008. Disponível em: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2008/09/oecd-glossary-of-statistical-terms_g1gh9ad7/9789264055087-en.pdf. Acesso em: 11 nov. 2024.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; EUROSTAT – STATISTICAL OFFICE OF THE EUROPEAN UNION. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities.** Paris: OECD Publishing; Luxembourg: Eurostat, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1787/9789264304604-en. Acesso em: 26 nov. 2024.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development.** Nova Iorque: United Nations General Assembly, 2015. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf. Acesso em 02 nov. 2025

OREL, M.; RUS, D. **Coworking: A Community of Work**. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/290430356_Coworking_A_Community_of_Work. Acesso em: 11 nov. 2024.

PARANÁ (Estado). **Credenciamento de Ambientes Promotores de Inovação – Edital SEPARTEC 2024.** Curitiba, 2024a. Disponível em: https://www.seti.pr.gov.br/Pagina/Credenciamento-de-Ambientes-Promotores-de-Inovacao-2024. Acesso em: 14 out. 2025.

PARANÁ (Estado). **Decreto nº 9.194, de 5 abr. 2018.** Institui o Sistema Estadual de Parques Tecnológicos – SEPARTEC e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Paraná, Curitiba, 6 abr. 2018. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=358727. Acesso em: 28 out. 2025.

PARANÁ (Estado). Lei nº 12.020, de 2 de janeiro de 1998. **Dispõe sobre o Fundo Paraná de Fomento à Ciência e Tecnologia**. Curitiba: Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 1998. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/exibirAto.do?action=iniciarProcesso&codAto=44566. Acesso em: 12 jul. 2025.

PARANÁ (Estado). Lei nº 20.121, de 31 de dezembro de 2019. **Autoriza a incorporação do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural, do Centro Paranaense de Referência em Agroecologia e da Companhia de Desenvolvimento Agropecuário do Paraná, nas condições que especifica, pelo Instituto Agronômico do Paraná, e adota outras providências**. Curitiba: Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 2019. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/Transparecia%20Institucional/Legisla%C3%A7%C3%A3o/LEI_20121_31_DEZ_2019_CRIA_IDR-PARANA.pdf. Acesso em: 11 out. 2024.

PARANÁ (Estado). Lei nº 21.354, de 17 de julho de 2023. **Altera a Lei nº 12.020/1998, que dispõe sobre o Fundo Paraná de Fomento à Ciência e Tecnologia.** Curitiba: Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 2023a. Disponível em: https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/exibirAto.do?action=iniciarProcesso&codAto=281944. Acesso em: 12 jul. 2025.

PARANÁ (Estado). Lei nº 6.292, de 29 de junho de 1972**. Institui a Fundação Instituto Agronômico do Paraná e dá outras providências**. Curitiba: Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 1972. Disponível em: https://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/pesquisa/transparencia/07.6.LEI-DE-CRIACAO.pdf. Acesso em: 14 out. 2025.

PARANÁ (Estado). Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. **Termo de Referência – PMI Trem Pé Vermelho: Sistema Regional de Transporte Ferroviário de Passageiros Trecho Londrina–Maringá.** Curitiba, 2015. Disponível em: https://www.planejamento.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-06/termodereferenciatrem_pe_vermelhodigitalizado.pdf. Acesso em: 24 ago. 2025.

Paraná (Estado). **Sistema Estadual de Ambientes Promotores de Inovação (SEPARTEC): apresentação institucional.** Curitiba, 2024b. Disponível em: https://www.seti.pr.gov.br/cct/separtec/apresentacao. Acesso em: 14 out. 2025.

PARANHOS, J.; CATALDO, B.; PINTO, A. C. A. Criação, institucionalização e funcionamento dos núcleos de inovação tecnológica no Brasil: características e desafios. **Revista Eletrônica de Administração – Read**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 253-280, maio/ago. 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1413-2311.211.84988. Acesso em: 8 mai. 2025

PESQUISA FAPESP – FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Vacina contra meningite.** Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 36, p. 14, nov. 1998. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/1998/11/fapesp_36-14-site.pdf. Acesso em: 3 ago. 2025.

PRIOR, L. **Using documents in social research.** London: SAGE Publications, 2003.

PROPLAN/UEL – PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. Universidade Estadual de Londrina. **Comunidade universitária – Dados institucionais.** Londrina, 2025. Disponível em: https://sites.uel.br/proplan/comunidade-universitaria/. Acesso em: 15 set. 2025.

PROPLAN-DAAI – PRÓ-REITORIA DE PLANEJAMENTO, DIRETORIA DE AVALIAÇÃO E INFORMAÇÃO INSTITUCIONAL DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. Universidade Estadual de Londrina. **Avaliações externas da UEL (2021–2023).** Londrina, 2023. Disponível em: https://portal.uel.br/planejamento/. Acesso em: 15 set. 2025.

RAPINI, M. S.; OLIVEIRA, V. P. de; CALIARI, T. Como a interação universidade-empresa é remunerada no Brasil: evidências dos grupos de pesquisa do CNPq. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 15, n. 2, p. 219-246, 2016. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/download/8649129/15678/27123. Acesso em: 29 out. 2025.

RIBEIRO, L. C.; GAVA, R. Spin-off acadêmico: considerações sobre a criação e o desenvolvimento de empresas de base tecnológica oriundas das universidades. **Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria**, v. 3, n. 1, p. 86–96, 2010.

RICARDO, D. **On the Principles of Political Economy and Taxation**. London: John Murray, 1817

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. S71-S102, 1990.

ROTHWELL, R. Towards the fifth-generation innovation process. **International Marketing Review**, v. 11, n. 1, p. 7-31, 1994. Disponível: https://doi.org/10.1108/02651339410057491. Acesso em: 23 jul. 2025

SABATO, J.; BOTANA, N. La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. **Revista de la Integración**, Buenos Aires, año 1, n. 3, p. 15–36, nov. 1968

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper e Brothers, 1942. Disponível em: https://ia601501.us.archive.org/30/items/in.ernet.dli.2015.190072/2015.190072.Capitalism-Socialism-And-Democracy.pdf. Acesso em: 13 jan. 2025.

SCHUMPETER, J. A. **The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle**. Translated by Redvers Opie. Cambridge: Harvard University Press, 1934.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. London: Routledge, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.4324/9780203202050. Acesso em: 13 jan. 2025

SCHUURMAN, D. **Bridging the gap between Open and User Innovation? Exploring the value of Living Labs as a means to structure user contribution and manage distributed innovation.** Ghent: Ghent University, 2015. 343 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia) — Faculty of Engineering and Architecture, Ghent University, 2015. Disponível em: https://biblio.ugent.be/publication/5931264. Acesso em: 11 nov. 2024.

SCHWAB, K. **The Fourth Industrial Revolution**. World Economic Forum, 2016. Disponível em:

https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf. Acesso em 02 nov. 2025.

SECCHI, L. **Políticas públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SHERIDAN, K. M. et al. Learning in the making: a comparative case study of three makerspaces. **Harvard Educational Review**, Cambridge, v. 84, n. 4, p. 505-531, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.17763/haer.84.4.brr34733723j648u. Acesso em: 11 nov. 2024.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. **Research Policy**, v. 32, n. 1, p. 27–48, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00196-2. Acesso em: 8 mai. 2025

SILVA, A. G. Núcleos de Inovação Tecnológica nos Institutos Federais: desafios e perspectivas. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 18, n. 2, p. 95-120, 2019.

SMITH, A. **An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations**. London: W. Strahan and T. Cadell, 1776.

SOARES, T. J. C. C.; TORKOMIAN, A. L. V.; NAGANO, M. S.; MOREIRA, F. G. P. O sistema de inovação brasileiro: uma análise crítica e reflexões. **Interciência**, Caracas, v. 41, n. 10, p. 713–721, out. 2016. Disponível em: https://www.interciencia.net/wp-content/uploads/2017/10/713-SOARES-41-10.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

SOLOW, R. M. Technical change and the aggregate production function. **The Review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação universidade-empresa no Brasil: evidências e implicações**. Revista Brasileira de Inovação**, v. 10, n. 1, p. 5–32, 2011.

TARAPANOFF, K. Planejamento da informação científica e técnica no Brasil. **Revista da Escola de Biblioteconomia da UFMG**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 284-301, 1984. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/reb/article/view/36477. Acesso em: 29 ago. 2025.

UEL – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Missão institucional**. Londrina, 2025a. Disponível em: https://portal.uel.br/institucional/sobre/missao/. Acesso em: 15 set. 2025.

UEL – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Organograma institucional.** Londrina: UEL, 2022. Disponível em: https://sites.uel.br/portaltransparencia/wp-content/uploads/INSTITUCIONAL/ORGANOGRAMA/Organograma-Geral-da-UEL-03_05_2023.pdf. Acesso em: 15 set. 2025.

UEL – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **Regimento Geral**. Londrina: UEL, 2009. Disponível em: https://sites.uel.br/proplan/wp-content/uploads/2024/02/Regimento_Geral.pdf. Acesso em: 15 set. 2025.

UEL – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA**. Sobre a UEL**. Londrina, 2025b. Disponível em: https://portal.uel.br/conheca-a-uel/. Acesso em: 15 set. 2025.

UEL – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. **UEL em Dados 2025**. Londrina: UEL, 2025c. Disponível em: https://sites.uel.br/proplan/wp-content/uploads/2025/11/Uel-em-Dados-2025-Coluna-Dupla_-FINAL.pdf. Acesso em: 15 set. 2025.

UNICAMP – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Pró-Reitoria de

Pesquisa. **Relatório anual 2024**. Campinas: UNICAMP, 2025a. Disponível em: https://prp.unicamp.br/wp-content/uploads/sites/4/2025/03/Relatorio-Anual_2024-25-2-25.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025.

UNICAMP – UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Superintendência de Controle Interno. **Relatório SCI 2025**. Campinas: UNICAMP, 2025b. Disponível em: https://controladoria.unicamp.br/wp-content/uploads/sites/28/2025/03/RELATORIO_SCI_1_2025.pdf. Acesso em: 16 ago. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Agência de Inovação**. Curitiba: UTFPR, 2025a. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/agencia. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Campus Londrina**. Londrina: UTFPR, 2024a. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/campus/londrina/sobre. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Comitê de Avaliação para a Propriedade Intelectual (COAPI).** Curitiba: UTFPR, 2022a. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/comissoes/permanentes/coapi. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Empreendedorismo**. Curitiba: UTFPR, 2025b. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/empreendedorismo. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Empresa Júnior**. Curitiba: UTFPR, 2024b. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/empreendedorismo/empresa-junior. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Empresas Juniores – Londrina**. Curitiba: UTFPR, 2024c. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/empreendedorismo/empresa-junior/empresas-juniores-londrina. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Indicadores: propriedade intelectual**. Curitiba: UTFPR, 2022b. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/indicadores. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**. Inovação.** Curitiba: UTFPR, 2025c. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/inovacao. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Organograma dos campi da UTFPR.** Curitiba: UTFPR, 2024d. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/documentos/reitoria/documentos-institucionais/organograma. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Parque Tecnológico**. Curitiba: UTFPR, 2024e. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/parque-tecnologico. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Programa de Empreendedorismo e Inovação (PROEM).** Curitiba: UTFPR, 2023. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/empreendedorismo/empreendedorismo-1. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Propriedade Intelectual**. Curitiba: UTFPR, 2025d. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/propriedade-intelectual. Acesso em: 15 set. 2025.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**. SprinT – Incubadora da UTFPR**. Curitiba: UTFPR, 2024f. Disponível em: https://www.utfpr.edu.br/inovacao/empreendedorismo/incubadora-de-inovacoes-da-utfpr. Acesso em: 15 set. 2025.

VAN AKEN, J. E.; ROMME, A. G. L. Reinventing the future: adding design science to the repertoire of organization and management studies. **Organization Management Journal**, v. 6, n. 1, p. 5–12, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1057/omj.2009.1. Acesso em: 11 nov. 2024.

WORLD BANK – INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT. **Results and Performance of the World Bank Group 2024 (RAP 2024)**. Washington, DC: World Bank, 2025. Disponível em: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/46c82cc3-b1f0-4ea9-82cf-0f57fdc47c73. Acesso em: 7 nov. 2025.

WORLD BANK – INTERNATIONAL BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT. World Development Report 2024: **The Middle-Income Trap**. Washington, D.C.: World Bank, 2024. Disponível em: https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2024. Acesso em: 07 nov. 2025.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZHOU, C.; ETZKOWITZ, H. Triple Helix Twins: A Framework for Achieving Innovation and UN Sustainable Development Goals. **Sustainability**, Basel, v. 13, n. 12, p. 6535, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su13126535. Acesso em: 22 abr. 2025

APÊNDICES

APÊNDICE A - ROTEIRO DE ENTREVISTA – SEGUNDA ETAPA

O roteiro de entrevista foi elaborado a partir dos objetivos do estudo e teve como finalidade orientar a coleta de informações junto aos representantes dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas de Londrina. As questões foram formuladas de modo a abranger aspectos relacionados às fontes de fomento à inovação, à estrutura organizacional e às atividades dos NITs, bem como aos principais desafios enfrentados na captação e na gestão dos recursos disponíveis.

Perguntas norteadoras:

(i) Quais são as fontes de financiamento e de fomento utilizadas pelo NIT?

(ii) Quais tipos de projetos são selecionados para receber recursos?

(iii) Quais tipos de inovação costumam receber fomento?

(iv) Qual é o público atendido pelos projetos apoiados?

(v) O NIT analisa fontes de recurso para projetos próprios e/ou institucionais?

(vi) Quais são os principais desafios enfrentados no processo de captação e gerenciamento de recursos?

(vii) Quais critérios orientam a decisão de escolher determinadas fontes em detrimento de outras?

(viii) Qual é o passo a passo (processo) empregado para acessar os recursos de fomento?

(ix) Existem indicadores, controles ou registros que demonstrem a captação de recursos por período?

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA – TERCEIRA ETAPA

O roteiro de entrevista da terceira etapa foi construído como continuidade da fase anterior, com o objetivo de complementar e atualizar as informações obtidas junto aos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) públicas de Londrina. As entrevistas foram realizadas em outubro de 2025 e buscaram aprofundar a compreensão sobre as interações institucionais, os mecanismos de fomento e as estratégias de cooperação entre os diferentes atores do ecossistema de inovação local.

Perguntas norteadoras:

(x) As fontes de fomento influenciam o tipo de inovação desenvolvido na instituição? Como?

(xi) As fontes de fomento produzem ou estabelecem condições positivas para a ICT no processo de inovação? Quais?

(xii) As fontes de fomento produzem ou estabelecem condições positivas para as empresas privadas no processo de inovação? Quais?

(xiii) Existem rotinas, ferramentas ou registros para acompanhar editais e chamadas públicas?

(xiv) Quais estratégias o NIT utiliza para disseminar internamente as oportunidades de fomento?

(xv) Quais são os principais atores com os quais o NIT interage no ecossistema de inovação local?

(xvi) Quais tipos de alianças ou parcerias são mantidas com esses atores?

(xvii) Quais objetivos ou resultados do NIT motivam essas alianças?

(xviii) Como é percebido o papel de cada ator envolvido no ecossistema de inovação local?

(xix) De que forma o NIT tem estimulado a colaboração entre universidade, governo e setor produtivo?

(xx) Quais projetos, programas ou ações concretas exemplificam as relações entre os atores da HT?

(xxi) Quais estratégias ou mecanismos são utilizados para estimular e fortalecer essas relações?

(xxii) Quais mudanças organizacionais ocorreram após a institucionalização do NIT?
(xxiii) Como essas mudanças influenciaram a atuação do NIT no ecossistema de inovação local?

APÊNDICE C– TRANSCRIÇÕES DAS ENTREVISTAS – SEGUNDA E TERCEIRA ETAPAS