

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE
INTELECTUAL

NATHÁLIA DOMINGUES OLIVEIRA BARBOSA

**AS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS,
TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO (ICT) NO CONTEXTO DAS ENCOMENDAS
TECNOLÓGICAS**

BELO HORIZONTE

2021

NATHÁLIA DOMINGUES OLIVEIRA BARBOSA

**AS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS,
TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO (ICT) NO CONTEXTO DAS
ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS**

Versão final

Dissertação apresentada ao Programa do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para a obtenção do título de Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Corrêa Crepalde Medeiros

Coorientador: Me. Leopoldo Gomes Muraro

BELO HORIZONTE

2021

043 Barbosa, Nathália Domingues Oliveira.

As políticas de inovação das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) no contexto das encomendas tecnológicas [manuscrito] / Nathália Domingues Oliveira Barbosa. – 2021.

112 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Corrêa Crepalde Medeiros. Coorientador: Me. Leopoldo Gomes Muraro.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual.

1. Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. 2. Legislação em Ciência e Tecnologia. 3. Contratação pública. 4. Empreendedorismo. I. Medeiros, Juliana Corrêa Crepalde. II. Muraro, Leopoldo Gomes. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 608.5



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGIA E BIOFÍSICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 137 DE NATHÁLIA DOMINGUES OLIVEIRA BARBOSA

Às 14:30 horas do dia 10 de setembro de 2021, em ambiente virtual, realizou-se a sessão pública para a defesa da Dissertação de Nathália Domingues Oliveira Barbosa. A presidência da sessão coube à PROFA. DRA. JULIANA CORRÊA CREPALDE MEDEIROS, ICB/UFMG – ORIENTADORA. Inicialmente a Presidente fez a apresentação da Comissão Examinadora assim constituída: ME. LEOPOLDO GOMES MURARO, CNPQ; PROF. DR. GESIL SAMPAIO AMARANTE SEGUNDO, DCET/UESC; PROFA. DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI, FACE/UFMG; PROF. DR. RUBEN DARIO SINISTERRA MILLÁN, ICEX/UFMG; DRA. FLÁVIA DE MARCO ALMEIDA, CTIT/UFMG - SUPLENTE; e PROFA. DRA. JULIANA CORRÊA CREPALDE MEDEIROS, ICB/UFMG – ORIENTADORA. Em seguida, a candidata fez a apresentação do trabalho que constitui sua Dissertação de Mestrado, intitulada “AS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO (ICT) NO CONTEXTO DAS ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS”. Seguiu-se a arguição pelos examinadores e, logo após, a Comissão reuniu-se, sem a presença da candidata e do público e decidiu considerar aprovada a Dissertação de Mestrado. O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ata que, depois de lida, se aprovada, será assinada pela Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 10 de setembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Marcia Siqueira Rapini, Professora do Magistério Superior**, em 13/09/2021, às 15:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Correa Crepalde Medeiros, Cidadã**, em 19/09/2021, às 18:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ruben Dario Sinisterra Millan, Professor do Magistério Superior**, em 21/09/2021, às 13:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gesil Sampaio Amarante Segundo, Usuário Externo**, em 21/09/2021, às 16:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leopoldo Gomes Muraro, Usuário Externo**, em 23/09/2021, às 14:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0955696** e o código CRC **CAC215C9**.



Referência: Processo nº 23072.247685/2021-41

SEI nº 0955696



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE FISIOLÓGIA E BIOFÍSICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

“AS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, TECNOLÓGICAS E DE INOVAÇÃO (ICT) NO CONTEXTO DAS ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS”

NATHÁLIA DOMINGUES OLIVEIRA BARBOSA

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada, no dia 10 de setembro de 2021, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes membros:

PROFA. DRA. JULIANA CORRÊA CREPALDE MEDEIROS– ORIENTADORA
ICB/UFMG

ME. LEOPOLDO GOMES MURARO
CNPQ

PROF. DR. GESIL SAMPAIO AMARANTE SEGUNDO
DCET/UESC

PROFA. DRA. MÁRCIA SIQUEIRA RAPINI
FACE/UFMG

PROF. DR. RUBEN DARIO SINISTERRA MILLÁN
ICEX/UFMG

Belo Horizonte, 10 de setembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Marcia Siqueira Rapini, Professora do Magistério Superior**, em 13/09/2021, às 15:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Juliana Correa Crepalde Medeiros, Cidadã**, em 19/09/2021, às 18:59, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ruben Dario Sinisterra Millan, Professor do Magistério Superior**, em 21/09/2021, às 13:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Gesil Sampaio Amarante Segundo, Usuário Externo**, em 21/09/2021, às 16:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leopoldo Gomes Muraro, Usuário Externo**, em 23/09/2021, às 14:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0955718** e o código CRC **A7649B38**.

*“Why do you write like you're running out of time?
Write day and night like you're running out of time?
Everyday day you fight, like you're running out of time
Keep on fighting
In the meantime
Non-stop”*

Hamilton: An American Musical

Lin-Manuel Miranda

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais. Mãe e pai, vocês são a razão por eu sempre buscar dar o melhor de mim em tudo o que me proponho a fazer, vocês são meus exemplos e maior fonte de apoio, espero poder sempre deixar vocês orgulhosos. Muito obrigada por acreditarem e investirem em mim, e, principalmente, por todo amor e carinho.

Também agradeço ao meu amor e meu companheiro. Rolf, você me inspira a ser a minha melhor versão. Obrigada pelo amor, pelo incentivo, pelo colo, pelos abraços, pelo café da manhã e pelo cuidado. Você é luz na minha vida.

Ao meu irmão, Arthur, obrigada pelo amor, pelo carinho, pelas discussões jurídicas e pela diversão. A sua admiração me inspira a sempre buscar ter força e ser amor.

Agradeço também a todos da minha família, meus maiores apoiadores. Sou muito feliz por ter cada um de vocês na minha vida. Aos meus avós, Vó Lia, Vô Renato, Vô Tetê e Vó do Carmo (*in memoriam*), pelo carinho, pelo amor, pelo exemplo e pelos “beijos de luz”. Aos meus tios, tias, primos e primas, em especial à Tia Ane e ao Tio Du por sempre me incentivarem, e à Finha e à Lu. Aos que já se foram, vocês estarão sempre no meu coração.

Aos amigos, a companhia de vocês torna a vida mais leve. Agradeço às “enroladas”, Tati, Lala e Brendinha, vocês são inspiração para mim. À Nina, pelas gostosas risadas entre uma conversa e outra sobre inovação e sobre a vida. Agradeço aos amigos da “Vetusta”, para sempre a minha casa, em especial à Clarinha.

Agradeço também aos amigos do mestrado, Ana, Pri, Thaís, Ana Carol e Frank. Obrigada pela maravilhosa companhia nessa caminhada. Aos amigos que fiz na CTIT, obrigada por tanto, vocês são especiais para mim. Ao Prof. Gilberto, agradeço pelas risadas e por compartilhar o seu conhecimento e a sua experiência comigo.

À Dra. Juliana, orientadora e inspiração. Obrigada por acreditar em mim e por sempre me incentivar a dar o meu melhor. Agradeço pelos momentos divertidos, pela amizade, pelos ensinamentos, pelas críticas e pelo exemplo. Ao Dr. Leopoldo, obrigada por fazer parte dessa jornada e por me proporcionar muitos aprendizados.

Aos professores do Mestrado, obrigada pelos ensinamentos. Em especial, agradeço à Profa. Márcia Rapini, suas aulas foram muito importantes na minha trajetória acadêmica.

Ao Dr. Caio e ao Dr. Rauen, obrigada por terem prontamente atendido ao meu pedido de entrevista e a compartilharem o conhecimento de vocês comigo.

E a todos que por um lapso não coloquei aqui, mas que fizeram parte dessa jornada, meu muito obrigada!

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo proporcionar elementos para entender a dinâmica de contribuição da Política de Inovação das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) e dos seus respectivos ecossistemas de empreendedorismo e inovação para a contratação dessas instituições pelo Estado no âmbito das encomendas tecnológicas. As encomendas tecnológicas são caracterizadas pelo risco tecnológico e são um importante meio para o Estado alcançar o desenvolvimento de soluções tecnológicas e por meio delas a disponibilização para a sociedade de novos produtos, bens e serviços, podendo viabilizar a solução de problemas sociais por meio da tecnologia e da inovação. Para a plena operacionalização do referido instituto no Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro, caracterizado pela concentração das atividades científicas e tecnológicas nas ICT e em que as empresas têm pouca vocação inovativa, a interação entre as ICT e as empresas em um regime de conjugação de competências para as encomendas tecnológicas se revela essencial, questão esta que é central para a presente pesquisa. Para alcançar o objetivo geral do trabalho, foram realizadas entrevistas com dois pesquisadores brasileiros em matéria de encomendas tecnológicas e foram selecionados dois casos para estudo. Também foi realizado um levantamento sobre o tratamento dado às encomendas tecnológicas nas políticas de inovação das ICT no Brasil, a partir da coleta de dados de trinta e seis ICT brasileiras. Após a coleta dos dados e a análise dos resultados, não se obteve elementos suficientes para afirmar haver uma relação direta das políticas de inovação das ICT com a contratação das instituições estudadas para as encomendas tecnológicas. Os resultados obtidos trazem evidências da influência da infraestrutura e das competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a contratação das ICT nas encomendas tecnológicas. Sobre a interação entre as ICT e as empresas, os achados da presente pesquisa são um indicativo de que a conjugação de competências entre esses agentes é fundamental para potencializar as encomendas tecnológicas no contexto do SNI brasileiro. A partir dos resultados e da discussão das proposições que nortearam a presente pesquisa, foi possível delinear um conjunto de orientações para contribuir para as normas e as práticas das ICT em matéria de encomendas tecnológicas e catalisar a contratação e a atuação dessas instituições nas ETEC. As referidas orientações compreendem os seguintes eixos: normativo; de ecossistema de empreendedorismo e inovação; de gestão e de capacitação de pessoal.

PALAVRAS-CHAVE: encomendas tecnológicas, políticas de inovação das ICT, compras públicas para inovação, Marco Legal de CT&I, infraestrutura de pesquisa, Sistema Nacional de Inovação.

ABSTRACT

This work aimed at providing elements to understand the influence of the Innovation Policies of Scientific, Technological and Innovation Institutions (ICT) and their respective ecosystems of entrepreneurship and innovation in the consolidation of contracts between these institutions and the State for innovation procurement. Hiring innovation development through technological order contracts is characterized by technological risk and is an important mean for the State to achieve the development of technological solutions. Through them, the society may acquire new products, goods, and services, contributing to the diffusion of technology and the creation of new markets, in addition to enabling to solve social problems through technology. For the full operationalization of this procedure in the Brazilian National Innovation System (SNI), characterized by the concentration of scientific and technological activities in ICT with little innovative contribution of companies, the interaction between ICT and companies combining skills for ETEC may be essential, as discussed in this research. To achieve the aim of this work, interviews were conducted with two Brazilian references in terms of ETEC, and two cases were selected for the study. A survey was also carried out on the treatment given to ETEC in the Innovation Policies of ICT in Brazil, based on data from thirty-six Brazilian ICT. After collecting the data and analyzing the results, enough elements were not found to prove the direct relationship between the Innovation Policies of the ICT and the hiring of the institutions studied for the technological orders contracts. The results obtained provide evidence of the influence of the infrastructure of research and technological development for hiring ICT in ETEC. Regarding the interaction between ICT and companies, the findings of this research indicate that the set of skills between these agents is essential to potentiate ETEC in the context of the Brazilian SNI. From the results and the discussion of the propositions that guided this research, it was possible to outline a set of guidelines to contribute to the norms and practices of ICT in terms of ETEC and catalyze the hiring and performance of these institutions in ETEC. These guidelines comprise the following axes: normative; entrepreneurship and innovation ecosystem; management and professional skills

KEYWORDS: technological order contracts, ICT innovation policies, public procurement for innovation, ST&I Legal Framework, research infrastructure, National Innovation System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo da Tecnologia: As ideias fundadoras.....	27
Figura 2. Taxonomia dos instrumentos de política de inovação do Estado. Lado da oferta. ...	30
Figura 3. Taxonomia dos instrumentos de política de inovação. Lado da demanda.	30
Figura 4. Nível de maturidade tecnológica.....	44
Figura 5. Tipos de contratos de ETEC segundo características selecionadas	46
Figura 6. Linha do tempo dos principais marcos normativos das ETEC	48
Figura 7. Principais atores do Sistema Nacional de Inovação brasileiro.....	56
Figura 8. Representação geral de um ecossistema de empreendedorismo em universidades ..	59
Figura 9. Marcos metodológicos da pesquisa.....	67
Figura 10. Desperdício operacional nos recursos que chegam ao STF	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de infraestruturas e área física total por região geográfica.....	57
Tabela 2. Ranking dos depositantes residentes de patente de invenção (2020)	57
Tabela 3. Teste das proposições de pesquisa a partir dos achados obtidos	99

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Instrumentos de política de inovação pelo lado da oferta e demanda	29
Quadro 2. Comparativo da redação original do artigo 20 da Lei nº 10.973/2004 e a sua nova redação após as mudanças trazidas pela Lei nº 13.243/2016	49
Quadro 3. Desafios ainda a serem enfrentados pelo Brasil para a adoção das compras públicas para inovação	50
Quadro 4. Principais diferenças entre os contratos públicos usuais e os contratos de encomenda tecnológica.....	51
Quadro 5. Perfil das encomendas tecnológicas mapeadas a partir do recorte “Art. 20 da Lei no 10.973/2004; Lei no 13.243/2016; art. 27 do Decreto no 9.283/2018; Lei no 12.349/2010” conforme RAUEN (2019)	70
Quadro 6. Casos selecionados para estudo	71
Quadro 7. Perfil dos entrevistados para a presente pesquisa.....	72
Quadro 8. Existência de previsão sobre as encomendas tecnológicas na política de inovação das ICT	73
Quadro 9. Conjunto de orientações para o tratamento das encomendas tecnológicas nas normas e práticas em matéria de inovação das ICT	100

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Parceiros nas compras públicas para inovação.....	39
Gráfico 2. Principais desafios para as compras públicas para inovação	40
Gráfico 3. Tipo de instrumentos para promover as compras públicas de inovação	41
Gráfico 4. Implementação da política de inovação das ICT.....	61
Gráfico 5. Número de itens da <i>Web of Science</i> com pelo menos um autor em uma universidade no Brasil e pelo menos um coautor na indústria.....	64
Gráfico 6. Percentual das ICT com previsão sobre encomendas tecnológicas em suas políticas de inovação	77
Gráfico 7. Pedidos de patente da UFMG depositados pela CTIT no INPI por ano	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ART	Artigo
BDMG	Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CERTI	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
Codemge	Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais
CNPEN	Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
ETEC	Encomendas Tecnológicas
FAP	Fundações de Amparo à Pesquisa
FIOCRUZ	Fundação Oswaldo Cruz
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FORMICT	Formulário Eletrônico sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICT do Brasil
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
IBMP	Instituto de Biologia Molecular do Paraná
ICT	Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEN	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MEC	Ministério da Educação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PCP	<i>Pre-commercial procurement</i> (compras pré-comerciais)
PPI	<i>Public procurement of innovation</i> (compras públicas de inovação)
RMPI	Rede Mineira de Propriedade Intelectual
STF	Supremo Tribunal Federal

TCU	Tribunal de Contas da União
TRL	<i>Technology Readiness Level</i>
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
1.1. CONTEXTO E JUSTIFICATIVA	19
1.2. PROBLEMA DE PESQUISA	23
1.3. OBJETIVOS	24
2. REFERENCIAL TEÓRICO	24
2.2. ATUAÇÃO ESTATAL PARA A INOVAÇÃO E COMPRAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO	24
2.2.1. Breve conceito sobre inovação	24
2.2.2. Políticas estatais de inovação pelos lados da oferta e da demanda	26
2.2.3. O papel do Estado nas compras públicas para inovação	32
2.2.4. Compras públicas para a inovação e as encomendas tecnológicas	35
2.3. AS ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS NO ARCABOUÇO NORMATIVO BRASILEIRO	43
2.4. ATUAÇÃO EMPREENDEDORA DAS ICT NO BRASIL E SEU PAPEL NO CONTEXTO DAS ETEC	53
2.4.1. Políticas de inovação das ICT	60
2.4.2. Interação entre as ICT e as empresas no Brasil no contexto do Marco Legal de CT&I.....	63
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	66
4. RESULTADOS	72
4.1. Panorama geral acerca do tratamento das encomendas tecnológicas nas políticas de inovação das ICT	73
4.2. As encomendas tecnológicas no Marco Legal de CT&I: a construção normativa do instituto e o papel das ICT.....	78
4.3. Caso 1: encomenda tecnológica entre Codemge e UFMG	83
4.3.1. A contratante: Codemge	84
4.3.2. A contratada: UFMG	85
4.3.3. A encomenda tecnológica.....	87
4.4. Caso 2: encomenda tecnológica entre STF e CERTI	89
5. DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS A PARTIR DAS PROPOSIÇÕES DE PESQUISA	94
6. CONCLUSÕES.....	100
7. REFERÊNCIAS	104
APÊNDICE I – Roteiro para entrevista (Referências em ETEC)	110
APÊNDICE II - Roteiro para entrevista (Contratante)	111
APÊNDICE III - Roteiro para entrevista (Contratada).....	112

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONTEXTO E JUSTIFICATIVA

Inserida no contexto das políticas públicas de vários países, a encomenda tecnológica (ETEC), enquanto espécie de compra pública para a inovação, apresenta um papel estratégico nas políticas públicas em matéria de inovação e para a atuação estatal empreendedora. É sabido, por exemplo, que as encomendas tecnológicas são uma peça fundamental para as atividades de ciência, tecnologia e inovação dos Estados Unidos (RAUEN *et al*, 2017), país que inspirou a implementação do referido instituto no Brasil.

Dentre os exemplos de ETEC, pode-se citar o do *Jeep*, que consistiu na encomenda pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos de um veículo que pudesse se locomover por diferentes terrenos e suportar cargas de pesos consideráveis (RAUEN e BARBOSA, 2019). De início, o seu uso foi restrito a propósitos militares e posteriormente o veículo se popularizou e foi difundido o seu uso civil.

No contexto brasileiro, tem-se o exemplo do projeto Sirius, coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM), organização social vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), que configura a encomenda tecnológica de nova fonte de luz síncrotron de quarta geração no Brasil. O referido projeto “*engloba o processo de construção da infraestrutura do novo acelerador de partículas brasileiro e o desenvolvimento de todas as tecnologias que o compõem*” (RAUEN *et al*, 2017, p. 329).

Nesse sentido, as ETEC são de suma importância para os países, somando forças aos tradicionais instrumentos de fomento à inovação pelo lado da oferta, voltados em sua maioria para a concessão de recursos financeiros (RAUEN e BARBOSA, 2019). Por meio da ETEC, o Estado atua pelo lado da demanda, possibilitando, por exemplo, o desenvolvimento tecnológico, a formação de novos mercados, a difusão e a absorção das soluções tecnológicas desenvolvidas e a aplicação das soluções encomendadas em novos produtos e serviços (FOSS e BONACELLI, 2016; RAUEN *et al*, 2017).

As encomendas tecnológicas nem sempre serão direcionadas para o desenvolvimento de uma tecnologia “nova para o mundo”, mas que seja nova para o país contratante (EDQUIST *et al*, 2000; EDLER, 2009; UYARRA e FLANAGAN, 2010) ou de caráter incremental. Mas em qualquer dos casos, a atuação estatal se mostra essencial para o processo inovativo, seja atuando para melhorar a prestação do serviço público, seja para promover uma mudança de paradigma tecnológico e inovativo.

É possível conceituar a encomenda tecnológica como a demanda por parte da administração pública de uma solução tecnológica para um problema que ainda não tenha sido resolvido ou para o qual não haja solução disponível no país contratante e que envolva risco tecnológico (RAUEN e BARBOSA, 2019). É em sua natureza uma compra pública caracterizada pelo risco tecnológico e pela incerteza, de caráter contratual, em que há pagamento ao contratado como contraprestação pelo esforço de pesquisa e desenvolvimento (P&D) para a entrega da solução encomendada (BARBOSA in PORTELA et al, 2020).

No Brasil, a encomenda tecnológica foi incorporada ao arcabouço normativo brasileiro por meio da Lei nº 10.973/2004, conhecida como Lei de Inovação. Da forma como prevista inicialmente na referida lei, antes das mudanças trazidas pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (Marco Legal de CT&I) em 2016, a realização das encomendas tecnológicas trazia consigo várias limitações. A uma, não havia a previsão de que as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) poderiam ser demandadas para desenvolver a solução almejada pelo poder público. A duas, durante um longo período houve discussão sobre a necessidade e a compatibilidade de licitação para as ETEC, o que contribuiu para a marginalização do instrumento (RAUEN et al, 2017).

Com o advento da Lei nº 12.349/2010, que modificou a Lei nº 8.666/1993, conhecida como Lei de Licitações, foi introduzida no ordenamento jurídico brasileiro a hipótese de dispensa de licitação no caso das ETEC, trazendo maior segurança jurídica para a questão.

Mesmo com a aparente solução, as ETEC continuaram subutilizadas, segundo Foss e Bonacelli (2016, p. 17) “*o uso desse instrumento, porém, não foi difundido e a dispensa da licitação para encomenda tecnológica ficou restrita a poucos casos*”.

Por outro lado, as mudanças trazidas pelo Marco Legal de CT&I significaram um avanço para as ETEC, primeiro porque passaram a prever as ICT dentro do rol de possíveis instituições a serem contratadas pelo Estado. Em segundo lugar, incorporaram a hipótese de dispensa mencionada acima expressamente no art. 27 do Decreto nº 9.283/2018, o qual regulamenta a Lei de Inovação e outros dispositivos legais.

Diz-se avanço porque as ICT, nas quais se incluem as universidades e os centros de pesquisa, desempenham um importante papel em fornecer o insumo principal no paradigma econômico em curso, que se convencionou chamar de “Era do Conhecimento”. Com isso em mente, as ICT podem ser vistas como atores estratégicos para as encomendas tecnológicas, em consórcio com ou em separado das empresas, em especial no Brasil, país no qual as universidades e as demais ICT assumem o protagonismo nas atividades científicas e

tecnológicas. Nesse sentido, no contexto brasileiro, autores destacam que essas atividades em sua maioria são conduzidas por universidades federais e estaduais (CALIARI, RAPINI e CHIARINI, 2020).

Ademais, as ICT no Sistema Nacional de Inovação (SNI) brasileiro apresentam dupla função em termos de interação ICT-empresa, atuando tanto em substituição quanto em complementação aos esforços de P&D das empresas (RAPINI et al, 2009). Nessa última função, empresas interagem com as ICT para buscar a execução de P&D que não conseguem realizar em suas próprias instalações, o que *“pode estar relacionado ao papel da infraestrutura científica como uma 'antena' para fontes internacionais de C&T e pode fortalecer o papel das ICT (importante para os mais sofisticados empresas nacionais)”* (RAPINI et al, 2009, p. 385).

Em que pese esse protagonismo das ICT no contexto brasileiro e o fato de tais instituições concentrarem a infraestrutura científica do País, as ICT apenas foram incluídas na legislação nacional como passíveis de contratação para as encomendas tecnológicas recentemente, como dito anteriormente. Isso reforça a necessidade de pesquisas abordando o papel estratégico das ICT para as ETEC e mais especificamente sobre como a Política de Inovação interna dessas instituições e seu ecossistema de empreendedorismo e inovação podem contribuir para a sua contratação nas encomendas tecnológicas.

Outrossim, o tratamento dado ao instituto no âmbito do Marco Legal de CT&I permite o entendimento de que as ETEC são um instrumento que possibilita a interação entre as ICT e as empresas no Brasil. Isso porque a legislação brasileira prevê expressamente a possibilidade do consórcio dessas instituições com as empresas para a execução de atividades no âmbito das encomendas tecnológicas (art. 20 da Lei nº 10.973/2004).

Diante das idiosincrasias do SNI do Brasil, em que a infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento tecnológico está concentrada nas ICT públicas (DE NEGRI in TURCHI e MORAIS, 2017), a interação ICT-empresas pode ser entendida como um potente instrumento para dar plena eficácia ao instituto das ETEC. De fato, a conjugação de competências muitas vezes pode ser essencial para que o desenvolvimento da solução contratada seja possível.

A crença no aporte conjunto de competências se dá porque a interação ICT-empresa, em muitos casos, pode se mostrar fundamental para a consecução da solução tecnológica contratada via ETEC. Isso porque permite a conjugação de um lado das competências científicas e tecnológicas das ICT e de outro das competências de escalonamento, produção e comercialização das empresas, dentre outras, em especial nas encomendas tecnológicas que envolverem a opção de compra pelo Estado da tecnologia desenvolvida.

Essa questão, qual seja, a importância da interação ICT-empresa em um regime de conjugação de competências para as encomendas tecnológicas, pode ser entendida como central para a operacionalização das ETEC no contexto do SNI brasileiro. Assim, fazem-se importantes os estudos que possam de alguma forma contribuir para uma maior utilização das ETEC com a participação das ICT, que são atores que podem contribuir para potencializar as encomendas tecnológicas dada a realidade do SNI brasileiro.

Inversamente ao que se espera, dado o referido protagonismo, há uma carência na literatura sobre as encomendas tecnológicas no Brasil abordando a perspectiva das ICT e seu papel para as ETEC, mesmo diante da relevância das ICT em matéria de produção científica e tecnológica e em termos de infraestrutura de pesquisa no País.

Para os propósitos da presente pesquisa, em termos metodológicos, conjugou-se a realização de entrevistas com dois pesquisadores brasileiros em matéria de encomendas tecnológicas e foram selecionados dois casos para estudo. Também foi realizado um levantamento sobre o tratamento dado às encomendas tecnológicas nas políticas de inovação das ICT no Brasil, a partir da coleta de dados de trinta e seis ICT brasileiras.

Quanto aos casos, foi escolhido o caso de encomenda tecnológica entre a Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (Codemge) como contratante e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) como contratada, tendo como objeto a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação visando à avaliação de uma rota tecnológica para aproveitamento econômico de minério marginal da mina de fosfato de Araxá/MG. Por ser o primeiro caso de encomenda tecnológica da UFMG, entende-se ser um importante objeto a ser estudado para os propósitos do presente trabalho.

Além do mais, a partir de um levantamento realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), que apresenta um mapeamento das ETEC realizadas no Brasil (RAUEN, 2019), selecionou-se o segundo caso que foi estudado no presente trabalho. Trata-se do caso da encomenda tecnológica entre o Supremo Tribunal Federal (STF) e a Fundação CERTI tendo por objeto o desenvolvimento de “*Solução de Jurisdição Extraordinária*”.

A partir dos achados relacionados no Capítulo 4, não foram obtidos elementos suficientes para afirmar haver uma relação direta entre as políticas de inovação das ICT, principalmente a parte normativa, e a contratação dessas instituições nas encomendas tecnológicas. No que toca à dimensão *policy* das políticas de inovação das ICT, esta parece ter uma influência maior na contratação para as encomendas tecnológicas, mas não foram coletados indícios suficientes para afirmar que há uma relação direta.

Os resultados obtidos trazem evidências da influência da infraestrutura e das competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a contratação das ICT nas encomendas tecnológicas. Um dos achados, inclusive, demonstra que essas competências devem conjugar conhecimento técnico e vivência negocial, a qual consiste tanto na experiência profissional dos pesquisadores em empresas quanto a experiência dos pesquisadores no âmbito da interação das ICT a que eles pertencem com o setor produtivo.

1.2. PROBLEMA DE PESQUISA

No contexto do SNI brasileiro em que as empresas se dedicam pouco às atividades inovativas, a atuação do Estado como primeiro comprador no âmbito das encomendas tecnológicas pode contribuir para a redução de incertezas comerciais, podendo em razão disso aumentar a disposição das empresas a inovar, uma vez que a demanda pública de tecnologias geralmente implica intensas atividades de pesquisa e desenvolvimento (DALPE,1994). Diante disso, as ICT podem conjugar competências com as empresas, atuando nas atividades científicas e tecnológicas e potencializando a competitividade dos produtos e processos resultantes da atuação conjunta e que serão explorados comercialmente pela empresa.

O panorama delineado acima reforça a relevância do presente estudo e do problema de pesquisa que o fundamenta, sendo ele: como as políticas de inovação das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) brasileiras podem contribuir para a contratação dessas instituições em encomendas tecnológicas pelo Estado?

Para responder à pergunta acima, a presente pesquisa tem como proposições:

Proposição 1: a Política de Inovação das ICT pode facilitar a contratação dessas instituições pelo Estado em encomendas tecnológicas e por isso é importante que o instituto da ETEC esteja contido instrumentalmente e estrategicamente nas políticas das ICT.

Proposição 2: a ICT que possui acúmulo de experiência na adoção de parcerias em CT&I utilizando, dentre outros, os instrumentos jurídicos do Marco Legal de CT&I favorece a sua contratação no âmbito das ETEC uma vez que tal acúmulo de experiência sinaliza para o Estado, além da competência técnica, a experiência em lidar com instrumentos jurídicos em matéria de CT&I e que operam em uma lógica normativa diferente da contratação pública tradicional.

Proposição 3: a prática da interação ICT-empresa para atender às encomendas tecnológicas se faz fundamental para a consecução dos objetivos das ETEC considerando o SNI brasileiro em que há um protagonismo das ICT na produção científica e tecnológica e que essas

instituições concentram grande parte da infraestrutura de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico nacional.

1.3. OBJETIVOS

Para subsidiar o presente trabalho e para a verificação das proposições acima descritas, a pesquisa tem como objetivo geral identificar como a Política de Inovação das ICT e um ecossistema interno de empreendedorismo e inovação dessas instituições pode contribuir para a sua contratação pelo Estado para a realização das encomendas tecnológicas.

Como objetivos específicos para alcançar o objetivo geral apresentado, têm-se:

- i. Avaliar a percepção de alguns dos especialistas envolvidos na construção do tratamento das ETEC no Marco Legal de CT&I com relação à importância do instituto enquanto atuação estatal pelo lado da demanda, bem como com relação à participação das ICT nas ETEC;
- ii. Realizar um diagnóstico de como as ICT tratam o instituto da ETEC em suas políticas de inovação por meio do estudo dos casos selecionados e por meio da realização de levantamento de dados dessas políticas;
- iii. Avaliar a contribuição da Política de Inovação das ICT brasileiras para a sua contratação nas encomendas tecnológicas por meio do estudo dos casos selecionados: a encomenda tecnológica entre a Codemge e a UFMG e a encomenda tecnológica entre o STF e a Fundação CERTI;
- iv. Delinear um conjunto de orientações para a elaboração das políticas de inovação das ICT em matéria de encomendas tecnológicas de forma a incentivar a contratação delas pelo Estado para a realização das ETEC.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.2. ATUAÇÃO ESTATAL PARA A INOVAÇÃO E COMPRAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO

2.2.1. Breve conceito sobre inovação

A partir da teoria de Schumpeter, depreende-se o conceito de inovação por meio da caracterização do empresário inovador, entendido como o responsável pela realização de combinações novas dos fatores de produção, do que decorre a geração de lucro (SCHUMPETER, 1997). Assim, a inovação na perspectiva schumpeteriana são as “*novas*

combinações” das quais decorrem novos produtos e métodos (entendidos como sinônimo de processo), sendo a inovação entendida como a condutora do desenvolvimento econômico.

De acordo com o Manual de Oslo, uma das principais referências no tocante aos indicadores de inovação e sua mensuração, a inovação é tanto atividade como resultado dessa atividade, podendo ser conceituada como, em uma tradução livre: “*uma inovação é um produto ou processo novo ou melhorado (ou a combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade¹ e que foi disponibilizado para usuários em potencial (produto) ou colocado em uso pela unidade (processo)*” (OCDE, 2018).

Observa-se a partir do conceito acima que a inovação vai além do produto (bem ou serviço) ou processo desenvolvido, a inovação depende da respectiva implementação, pela disponibilização para a sociedade via mercado ou a colocação em uso da tecnologia. Segundo o Manual de Oslo o “*requisito de implementação diferencia a inovação de outros conceitos, como invenção, uma vez que uma inovação deve ser implementada, ou seja, colocada em uso ou disponibilizada para uso de outros*” (OCDE, 2018).

Segundo Druker (2015), a inovação constitui o que muda o potencial de geração de riqueza dos recursos já existentes, é a “*ferramenta específica dos empreendedores, os meios pelos quais exploram a mudança como uma oportunidade para um negócio diferente ou um serviço diferente*”. O autor chama a atenção para os aspectos social e econômico da inovação, relegando o aspecto técnico a um segundo plano.

Por sua vez, Tidd e Bessant (2015) chamam a atenção para a heterogeneidade do conceito de inovação, bem como para a comum confusão com outros conceitos, como o de invenção. Como lembram os autores, *lato sensu*, inovação é fazer algo novo, o que se depreende pela própria etimologia da palavra, que deriva do latim “*innovare*”. Partindo de uma visão da inovação como uma sucessão de etapas, Tidd e Bessant (2015, p. 19) a conceituam como o “*processo de transformar as oportunidades em novas ideias que tenham amplo uso prático*”.

Em termos de tipologia, a inovação se divide em incremental e radical. Segundo Tidd e Bessant (2015), as inovações incrementais contemplam a noção de “*saber fazer, mas melhor*” por meio do aperfeiçoamento de algo que já existe. Por sua vez, as inovações radicais envolvem o arranjo de possibilidades novas, que rompem com o *status quo* até então vigente, dentro da noção de “*fazer algo diferente*”.

¹ De acordo com o Manual de Oslo, o termo unidade é empregado se referindo ao ator responsável pela inovação, podendo ser indivíduos ou instituições de qualquer setor (OCDE, 2018).

Segundo Rapini *et al* (2021), as inovações incrementais são eventos contínuos e se originam de aperfeiçoamentos, movidos pelo aprendizado acumulado pelo uso e pela prática (“*learning by using e learning by doing*”). As inovações radicais, por sua vez, são eventos descontínuos, que provocam “*saltos de produtividade por meio da superação das limitações do modelo anterior*” (RAPINI *et al*, 2021, p. 98), rompendo com a lógica organizacional, institucional e econômica até então vigente.

Para os propósitos das encomendas tecnológicas, fazem-se essenciais os conceitos de inovação radical e de inovação incremental. Isso porque as compras públicas para inovação, das quais as encomendas fazem parte, englobam tanto as inovações radicais quanto as inovações incrementais. Assim, utilizar-se-á para os propósitos do trabalho a inovação em seu conceito amplo, como proposto por Tidd e Bessant (2015, p. 19), como sendo o “*processo de transformar as oportunidades em novas ideias que tenham amplo uso prático*”.

2.2.2. Políticas estatais de inovação pelos lados da oferta e da demanda

Em se tratando de encomendas tecnológicas, entendidas como parte da atuação estatal para estimular a demanda por tecnologias inovadoras, como se explicará a seguir, faz-se essencial, primeiramente, compreender que, em termos de dinâmica econômica, as políticas estatais de inovação² podem se dar pelo lado da oferta ou pelo da demanda.

Nas primeiras, atua-se com foco na produção do conhecimento, como, por exemplo, a partir do investimento público em pesquisa ou subsídios fiscais para empresas em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), e na segunda, no consumo, com a atuação voltada para a demanda, a exemplo das compras públicas de inovação, em que o Estado assume um verdadeiro papel de consumidor.

Com os ensinamentos de Mazzucato (2014), compreende-se que as políticas estatais voltadas para a inovação pelo lado da demanda envolvem o estabelecimento de uma nova direção tecnológica e de novos padrões de consumo, enquanto as pelo lado da oferta de tecnologias atuam no sentido de promover o desenvolvimento tecnológico. Nesse sentido, as políticas estatais de inovação pelo lado da oferta normalmente estão relacionadas com a geração de conhecimento, ciência e tecnologia (EDQUIST *et al*, 2000).

Em termos conceituais, importa para o presente trabalho adotar a definição de Edler e Georghiou (2007, p. 952) de políticas de inovação do Estado pelo lado da demanda, que as

² Utilizar-se-á neste tópico o termo “política de inovação” como aqueles instrumentos adotados pelo Estado para fins de promoção da inovação e de sua difusão, e não como as políticas de inovação das ICT.

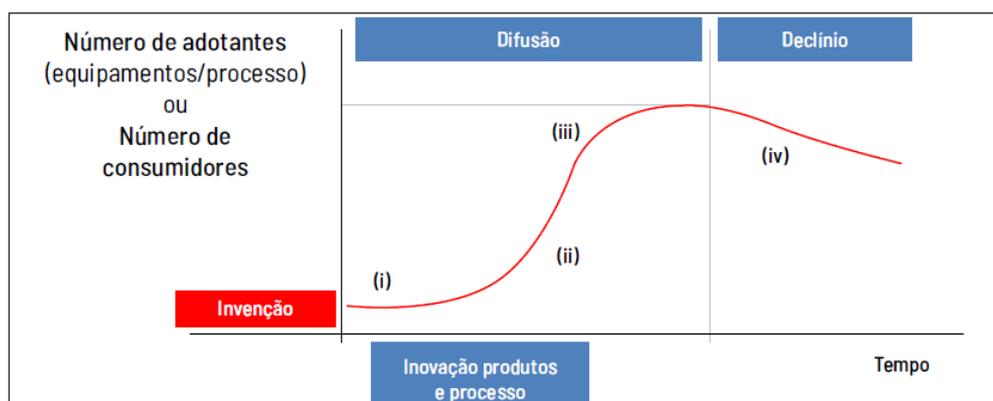
define como “todas as medidas públicas para induzir inovações e/ou acelerar a difusão de inovações através do aumento da demanda por inovações, definindo novo requisito funcional para produtos e serviços ou articular melhor a demanda”.

Já Rauen *et al* (2017, p. 20), as definem como o “conjunto de ações que conscientemente empregam as várias formas de participação (compras públicas, regulação, políticas de clusters etc.) do Estado na economia com o objetivo de estimular a demanda por produtos e/ou serviços inovadores”.

Para a compreensão do conceito acima, é essencial tratar também da difusão tecnológica. Primeiramente, a difusão tecnológica é tratada na literatura sobre vários vieses, não cabendo aqui aprofundar sobre todos. Nesse sentido, a difusão tecnológica está ligada à adoção e à disseminação das tecnologias, compreendendo os “mecanismos que permitem (ou restringem) a disseminação de tecnologias (novas ou não) para países, setores, firmas e sociedades ao longo do tempo” (GOMES e NERI JR *in* RAPINI *et al*, p. 417, 2021).

Ainda, a difusão tecnológica é tradicionalmente visualizada por meio da curva “S”, que marca as etapas de um ciclo da tecnologia, quais sejam a invenção, a difusão e o declínio (GOMES e NERI JR *in* RAPINI *et al*, p. 417, 2021). Com base nesse modelo representativo, em que os adotantes da tecnologia variam em função do tempo, é na etapa da difusão que se o tem o ápice de uma tecnologia, com o número máximo de adotantes, antes da fase derradeira, a de declínio, conforme se observa na Figura 1, abaixo:

Figura 1. Ciclo da Tecnologia: As ideias fundadoras



Fonte: GOMES e NERI JR *in* RAPINI *et al*, 2021

A partir de uma perspectiva linear do processo de inovação (GOMES e NERI JR *in* RAPINI *et al*, 2021), a Figura 1 apresenta o ciclo de uma tecnologia, dentro da lógica do tripé invenção-inovação-difusão do progresso tecnológico (FERREIRA *et al*, 2017). Na figura, (i)

representa o momento da introdução da inovação no mercado; (ii) representa o aceleração da difusão tecnológica; (iii) representa a desaceleração da difusão e (iv) representa o declínio da tecnologia (GOMES e NERI JR *in* RAPINI *et al*, p. 419, 2021).

A partir do modelo tradicional acima³, é possível fazer um paralelo entre as políticas públicas pelo lado da oferta e pelo lado da demanda e o ciclo da tecnologia. Neste sentido, no momento anterior ao (i) o Estado atua pelo lado da oferta investindo na geração de conhecimento por meio da pesquisa básica e por meio do desenvolvimento tecnológico, ou pelo lado da demanda encomendando o desenvolvimento de determinada solução tecnológica específica. Posteriormente, o Estado poderia atuar pelo lado da demanda para a introdução da inovação na fase (i), por exemplo com a criação de novos mercados, e na (ii) por meio da atuação para a aceleração da difusão e como adotante inicial.

De acordo com Edquist *et al* (2000), as compras públicas de inovação são um importante instrumento de política pública de inovação pelo lado da demanda e estão historicamente relacionadas com o fomento do desenvolvimento tecnológico (EDQUIST *et al*, 2000). De fato, as compras públicas de inovação são instrumentos fundamentais para a atuação estatal com vistas ao desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação (FOSS e BONACELLI, 2016). Reforçando a relação entre as compras públicas e o desenvolvimento tecnológico, segundo Uyarra e Flanagan (2010, p. 128):

A demanda em uma escala significativa "puxa" a inovação, pois garante um nível significativo de produção e uma redução na incerteza que permite às empresas se beneficiarem de economias de escala e investimento tecnológico, garantindo maiores lucros.

Edquist *et al* (2000) ilustram a tipologia dos instrumentos estatais de política de inovação, tanto pelo lado da demanda quanto pelo lado da oferta (vide Quadro 1). A partir dessa tipologia, observa-se que no lado da oferta estão situadas as políticas de Estado voltadas para as atividades de pesquisa e desenvolvimento e para a cooperação para o acesso a tecnologias (a partir da transferência de tecnologia, por exemplo), enquanto no lado da demanda estão o desenvolvimento e a adaptação de tecnologias por meio de compras públicas de inovação.

³ Sabe-se que há trabalhos posteriores com novas perspectivas da difusão tecnológica (RAPINI *et al*, 2021), mas para os propósitos do presente trabalho a perspectiva tradicional permite a compreensão e facilita o paralelo com a atuação estatal pelo lado da oferta e da demanda, de forma que não se aprofundará na temática.

Quadro 1. Instrumentos de política de inovação pelo lado da oferta e demanda

Instrumentos de política de inovação do Estado		
	Lado da Oferta	Lado da Demanda
Desenvolvimento Tecnológico	P&D (Financiamento público de pesquisa)	Desenvolvimento tecnológico (Compra pública de inovação de caráter desenvolvimental)
Difusão Tecnológica	Acesso a tecnologias (Cooperação técnica)	Adaptação Tecnológica (Compra pública de inovação de caráter adaptativo)

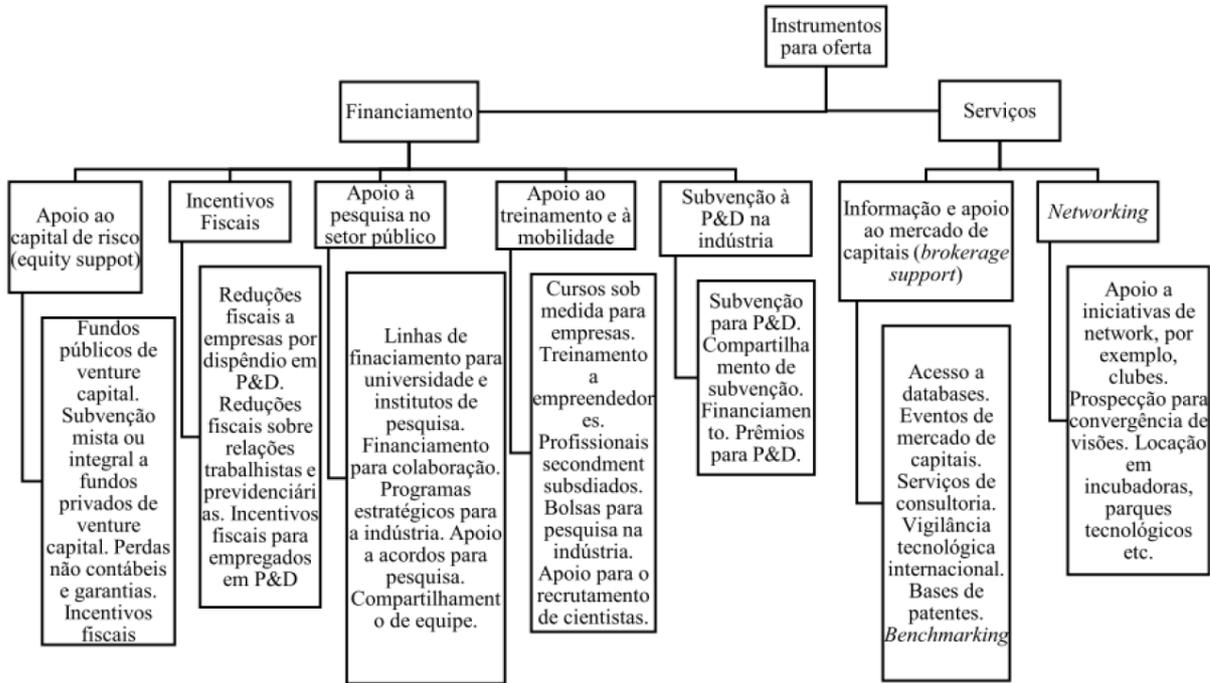
Fonte: Edquist et al, 2000 (adaptado)

Conforme se depreende do Quadro 1, para EDQUIST et al (2000), as políticas estatais de inovação pelo lado da demanda podem ter tanto um caráter de desenvolvimento, no qual há a geração de um novo produto, quanto um caráter de adaptação de um produto existente, mas que seja novidade para o país contratante. Em outras palavras, dado um produto existente, mas que por alguma circunstância não seja acessível a um determinado país, pode-se encomendar o desenvolvimento desse produto que será em termos práticos “novo” para o país.

Ainda, Edler (2009) ao tratar sobre as políticas de inovação pelo lado da demanda afirma que seu objeto não está confinado ao “novo para o mundo”, mas engloba também aquilo que é novo para uma empresa ou para um país. Esse entendimento amplo, de acordo com o autor, é “*de grande importância para os países que não estão na vanguarda da produção de novas tecnologias e inovações*” (EDLER, 2009, p. 2).

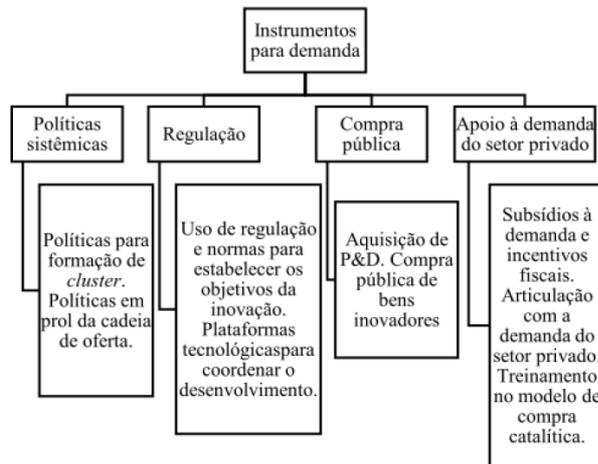
Edler e Georghiou (2007) propõem uma taxonomia das diversas políticas de inovação que podem ser tomadas tanto para o lado da demanda quanto pelo da oferta e que ilustram o até aqui apresentado. De forma bem ilustrativa, é possível observar a vocação de geração e difusão de conhecimento e P&D do lado da oferta, vez que visa ao fomento de pesquisas de forma ampla e não a uma solução tecnológica específica ou direcionada, e a vocação para a formação de nova direção tecnológica e de novos padrões de consumo do lado da demanda. As Figuras 2 e 3 representam a tradução e a adaptação realizada por Foss (2019) da referida taxonomia proposta por Edler e Georghiou (2007) com a divisão dos exemplos de políticas de inovação pelos eixos da oferta e da demanda.

Figura 2. Taxonomia dos instrumentos de política de inovação do Estado. Lado da oferta.



Fonte: Foss (2019) a partir de Edler e Georghiou (2007)

Figura 3. Taxonomia dos instrumentos de política de inovação. Lado da demanda.



Fonte: Foss (2019) a partir de Edler e Georghiou (2007)

A partir da taxonomia representada na Figura 2, observa-se que as políticas de inovação do Estado pelo lado da oferta podem ser divididas em dois subgrupos: os instrumentos voltados para o financiamento e aqueles voltados para os serviços. Exemplos dos primeiros são o investimento público em pesquisa e o fornecimento de subsídios fiscais para o setor privado para investimento em atividades de P&D. Somam-se a esses exemplos o incentivo da interação entre universidades e empresas, abrangendo a celebração de acordos de parceria para pesquisa,

desenvolvimento e inovação (PD&I) e a transferência de tecnologias, para incentivar a difusão e o uso do conhecimento já existente (EDQUIST *et al*, 2000). Já no subgrupo de serviços, estão o fornecimento de bases públicas de dados e a promoção da conexão e a criação de rede de contatos (*networking*) por meio de iniciativas como parques tecnológicos e incubadoras.

Já na Figura 3, têm-se os instrumentos de políticas públicas de inovação pelo lado da demanda, que se dividem em quatro subgrupos: políticas sistêmicas, regulação, compras públicas e apoio à demanda do setor privado. No âmbito das compras públicas está a aquisição de P&D e a compra pública de inovação.

De um modo geral, os governos têm direcionado os seus esforços para as políticas de inovação pelo lado da oferta, buscando proporcionar subsídios para o setor privado investir em inovação (OCDE, 2017; RAUEN *et al*, 2017; EDLER, 2009). Contudo, nos últimos anos as políticas voltadas para o lado da demanda vêm ganhando importância estratégica para a promoção da inovação, entrando no radar das políticas de inovação de vários países (EDLER E GEORGHIOU, 2007; EDLER, 2009; OCDE, 2017; RAUEN *et al*, 2017).

De acordo com Uyarra e Flanagan (2010), grande parte desse ganho de importância se deve ao fato da publicação de pesquisas, relatórios e documentos de política pública recomendando o uso da demanda como instrumento de promoção da inovação, o que inclui as compras públicas de inovação, pano de fundo da presente pesquisa. Nesse sentido, a atuação pelo lado da demanda pode ser instrumento tanto para a inovação em si quanto para o desenvolvimento econômico local (UYARRA E FLANAGAN, 2010).

No entanto, vários autores apontam para a necessidade de haver uma coordenação entre os instrumentos de política de inovação pelo lado da demanda e os pelo lado da oferta para de fato haver a promoção da inovação, ao que se chama “*policy mix*” (DALPE, 1994; OCDE, 2017; EDLER, 2009; EDQUIST *et al*, 2000; RAUEN *et al*, 2017). Para estes autores, tanto as políticas públicas voltadas para a oferta quanto as voltadas para a demanda devem coexistir e serem estrategicamente combinadas. Nas palavras de Edler (2009, p. 3), “*as políticas do lado da demanda devem complementar, e não substituir as políticas do lado da oferta*”.

Contudo, Dalpe (1994) já chamava a atenção para a dificuldade dessa atuação conjunta das políticas públicas, ao que o autor considerava estar longe de ser alcançado e sendo um grande desafio. Essa realidade parece não ter mudado, haja vista trabalhos recentes ainda apontarem para a necessidade de se buscar a adoção conjunta das políticas pelo lado da oferta e da demanda (OCDE, 2017).

Para Edquist *et al* (2000), a combinação de políticas pelo lado da demanda pode se dar organicamente junto às de oferta com o financiamento de atividades de P&D. Por outro lado, como aponta Edler (2009), os diversos instrumentos de política de inovação devem ser deliberadamente coordenados, devendo haver esforço por parte do poder público para que esta coordenação ocorra. Para o autor, deve haver uma mistura sistemática de políticas públicas para superar os custos de entrada no mercado e as barreiras de difusão das inovações, o que a adoção de políticas isoladas não se mostra capaz de fazer (EDLER, 2009).

Longe de ser trivial, a coordenação das políticas de inovação exige um esforço de reconhecimento de contexto e de objetivo, além de interpretação conforme o tempo e o espaço de sua adoção, sendo as políticas públicas de inovação altamente flexíveis e de implementação complexa (FLANAGAN, UYARRA E LARANJA, 2011). Assim, a abordagem de “*policy mix*” deve ser vista com certa cautela e pautada no entendimento de que as políticas de inovação não devem ser tratadas de forma estática ou programática.

2.2.3. O papel do Estado nas compras públicas para inovação

A partir da discussão realizada no tópico anterior, vê-se a relevância da atuação estatal para a promoção da inovação tecnológica, notadamente porque cabe ao poder público a adoção de políticas públicas nesse sentido. De fato, sem uma atuação estatal incisiva, com o Estado participando ativamente do processo inovativo, boa parte das inovações que significaram um rompimento de paradigma provavelmente não teriam ocorrido. De acordo com Barbosa (*in* PORTELA *et al*, 2020, p. 275):

“As inovações revolucionárias do último século – da aviação aeroespacial à biomedicina, da internet à biotecnologia, da energia nuclear à nanotecnologia – somente tornaram-se possíveis graças à atuação ativa do Estado, sobretudo no estágio inicial da pesquisa básica e durante a arriscada fase do processo de inovação que ocorre entre a validação de um conceito e a realização de testes com protótipos e sua aprovação, quando muitas empresas sucumbem antes de tornarem o produto comercialmente viável”.

Embora as inovações revolucionárias configurem os casos mais conhecidos, sabe-se que a ação estatal não se limita apenas às inovações radicais, compreendendo uma gama de frentes de atuação. Segundo Lember *et al* (2015), no caso das compras públicas de inovação, a atuação estatal vai muito além das inovações revolucionárias e radicais, contemplando todo o espectro das atividades do setor público, envolvendo as inovações organizacionais e a difusão de conhecimento, e não sendo restrita a um único setor, como o da defesa. Ainda, segundo os autores: “*a contratação pública é gradativamente vista como uma medida horizontal que deve*

ser aplicada em todo o setor público e independentemente das características ou missões do órgão público” (LEMBER et al, 2015, p. 405).

A atuação estatal é sobremaneira importante quando o investimento privado não se faz presente ou é insipiente, a exemplo dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento tecnológico em áreas ou tecnologias que não sejam de interesse do setor produtivo (MAZZUCATO, 2014). Um aspecto relevante da atuação estatal pelo lado da demanda, notadamente em termos de compras públicas de inovação, é o uso do poder de compra estatal para a promoção da inovação e para o desenvolvimento industrial (DALPE, 1994). Nesse sentido, como lembra Edler (2009, p. 5), *“o papel do estado quando se trata de influenciar a inovação por meio da demanda é primeiro a de um comprador”*.

De fato, a atuação do Estado enquanto comprador inicial permite uma tração para as empresas iniciantes ao garantir acesso a um consumidor com enorme poder aquisitivo, principalmente ao contribuir para diminuir a dificuldade de entrada dessas empresas no mercado e facilitar a absorção inicial de tecnologias (EDLER, 2009). De acordo com a Comissão Europeia (2018, p. 13), o poder público pode dar uma importante oportunidade para empresas iniciantes, sendo a inovação um *“motor fundamental de crescimento sustentável para o qual pode contribuir substancialmente o poder de compra das autoridades públicas (...)”*.

Isto contribui para o argumento de que a atuação estatal é sobremaneira influente no início de uma indústria ou de uma tecnologia. Segundo Dalpe (1994), uma maior influência no início do desenvolvimento tecnológico, quando produtos ainda não estão padronizados, permite uma maior abertura da indústria para mudanças técnicas consideráveis. O Estado como primeiro comprador configura um incentivo para que essas empresas inovem e ganhem vantagem competitiva em relação a outras empresas, principalmente porque a demanda pública de tecnologias envolve intensas atividades de pesquisa e desenvolvimento. Assim, por meio de decisões que os governos fazem enquanto consumidores, as decisões estatais impactam diretamente no tamanho da indústria e nos lucros das empresas (DALPE, 1994).

Adicionalmente, a atuação estatal via compras públicas de inovação também é importante para traduzir as necessidades humanas e sociais em demandas de mercado articuladas e que permitem a clara identificação de funcionalidades e especificações, o que não é automático (EDLER, 2009). Assim, o Estado atua como um ente tradutor e articulador, de forma a transmitir ao mercado as demandas sociais. Segundo Edquist *et al* (2000), como as compras públicas de inovação têm nas necessidades sociais seu ponto de partida, sendo um

instrumento de política de inovação pelo lado da demanda, têm provável eficácia para a identificação e a articulação de novas demandas.

Reconhecendo a complexidade, a variedade e os desafios de coordenação e governança intrínsecos às políticas de inovação pelo lado da demanda, Edler (2009) argumenta que esses desafios são o principal motivo para a sua pouca adoção. Para o autor, o papel do Estado nesse sentido, de forma a superar tais desafios, seria de financiador, de moderador, de facilitador e de treinador, o que demanda uma atuação estatal empreendedora.

Conforme Edquist *et al* (2000), no que toca à relação entre as políticas de inovação pelo lado da demanda e o desenvolvimento econômico, a demanda pública pode influenciar positivamente a promoção do desenvolvimento tecnológico, ainda que não exclusivamente. De acordo com o autor, a forte demanda pública no início do desenvolvimento tecnológico pode ser um catalisador para o processo inovativo, dadas condições de mercado específicas e em setores com alta carga tecnológica.

Conforme Mazzucato (2014), a atuação estatal em matéria de inovação é associada comumente com a correção de falhas de mercado, como no caso do investimento estatal em atividades de pesquisa e desenvolvimento, as quais normalmente, por serem de mais alto risco, não são foco do investimento privado. Contudo, a atuação governamental vai além da correção de falhas de mercado, dedicando-se em vários casos à própria condução do processo de inovação radical. De acordo com Mazzucato (2014, p. 97):

A principal razão pela qual o conceito de falha de mercado é problemático para a compreensão do papel do governo no processo de inovação é que ele ignora um fato fundamental da história da inovação. O governo não apenas financiou a pesquisa mais arriscada, seja básica ou aplicada, como muitas vezes foi a fonte da inovação mais radical e pioneira. Para isso, empenhou-se na criação de mercados, em vez de apenas corrigi-los (...).

As falhas de mercado são consideradas uma abordagem em que o Estado interfere na economia para corrigir mercados em que não há alocação suficiente de recursos para o seu desenvolvimento (CASTRO E FILGUEIRAS, 2018). Em outras palavras, as falhas de mercado surgem onde a iniciativa privada deixa de atuar, e historicamente o Estado foi visto como o agente corretivo dessas falhas. Dentro do contexto tratado no presente trabalho, um exemplo clássico de falha de mercado seria o investimento estatal em pesquisa básica e no desenvolvimento tecnológico de soluções em que o mercado não invista, como medicamentos para doenças negligenciadas (CASTRO E FILGUEIRAS, 2018).

A questão, então, é que muitas vezes o Estado atuará não apenas na correção de falhas, mas no direcionamento e na criação de novos mercados. De fato, as compras públicas para

inovação podem ser vistas como uma ferramenta estratégica para operacionalizar a atuação do Estado na correção de falhas de mercado (EDLER e GEORGHIOU, 2007). Mas também essas compras podem contribuir para o desenvolvimento de inovação radical e pioneira, movendo a fronteira inovativa, uma vez que acomoda a incerteza e o alto nível de risco tecnológico que caracterizam esse tipo de inovação, bem como de novos mercados para absorver essas soluções revolucionárias.

Assim, uma atuação incisiva e por vezes empreendedora por parte do Estado – no sentido de tomar riscos e transformar necessidades em oportunidades – é necessária para que não só haja a atuação em falhas de mercado e no investimento básico de P&D, mas para que haja políticas estatais com viés estratégico direcionando para a inovação a partir da demanda e proporcionando a criação de novos mercados. Nesse sentido, o Estado deve assumir multifunções, como: consumidor, regulamentador, direcionador e criador de mercados, sem deixar de lado a atuação como investidor em pesquisa básica e desenvolvimento tecnológico.

É dentro da lógica exposta acima que se insere a discussão das compras públicas para a inovação e das encomendas tecnológicas, estas espécies das primeiras. Dessa forma, por meio das ETEC, o Estado pode promover o desenvolvimento tecnológico, a inovação e a indução de mercados, atuando ativamente por meio do seu poder de compra.

2.2.4. Compras públicas para a inovação e as encomendas tecnológicas

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) considera as compras públicas para inovação como “*qualquer prática de aquisição pública (pré-comercial ou comercial) voltada para estimular a inovação por meio de pesquisa e desenvolvimento e a absorção de produtos e serviços inovadores pelo mercado*” (OCDE, 2017, p. 18). Ou seja, tanto as compras pré-comerciais (PCP) quanto as compras públicas de inovação (PPI) são vistas como parte das compras públicas para inovação.

De acordo com Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012), as PCP podem ser definidas como a demanda de potenciais resultados de pesquisa, não envolvendo o desenvolvimento e a compra de um produto que ainda não existe. Para os referidos autores, trata-se de um instrumento de investimento público direto em pesquisa e desenvolvimento. Sobre os pressupostos básicos das PCP, Edler e Georghiou (2007) reafirmam a lógica de que estas envolvem soluções que demandem esforço adicional de pesquisa e desenvolvimento (P&D):

A ideia básica por trás da compra pública pré-comercial é que ela visa a produtos e serviços inovadores para os quais mais P&D precisa ser feito. Assim, o risco tecnológico é compartilhado entre compradores e potenciais fornecedores. Por

definição, isso significa que os produtores potenciais ainda estão em fase pré-comercial, os produtos e os serviços a serem fornecidos não estão prontos para o uso. Na prática, a aquisição é, na verdade, um contrato de serviço de P&D, dado a um futuro fornecedor em um processo de várias etapas, da exploração e viabilidade para P&D até a prototipagem, testes de campo com os primeiros lotes e, finalmente, comercialização.

No que toca às compras públicas de inovação, essas ganharam destaque a partir do início dos anos 2000, dentro do contexto de crescimento de importância das políticas de inovação pelo lado da demanda. De acordo com Edler e Georghiou (2007), verificou-se um crescente interesse entre os países europeus para a inclusão das compras públicas de inovação como um dos instrumentos dentro da lógica de “*policy mix*”.

Ainda segundo Edler e Georghiou (2007), o referido interesse ganhou materialidade quando os governos da França, Alemanha e Reino Unido emitiram um posicionamento para o Conselho Europeu com um chamado para o uso das compras públicas na Europa para a promoção da inovação. Em geral, a grande motivação desse aumento de interesse partiu da identificação dos baixos investimentos em pesquisa e desenvolvimento pelas empresas europeias, e as compras públicas de inovação foram vistas como um instrumento para criar um ambiente amigável para o lançamento de novos produtos e serviços, orientando a demanda e com isso incentivando as empresas a inovarem (EDLER E GEORGHIU, 2007).

Em termos conceituais, Edquist *et al* (2000) definem as compras públicas de tecnologia, ao que a literatura passou a chamar posteriormente de compras públicas de inovação. Em tradução livre “*a compra pública de tecnologia (CPT) ocorre quando um órgão público faz um pedido de um produto ou sistema que não existe no momento, mas que poderia (provavelmente) ser desenvolvido dentro de um período razoável*”, valendo-se tanto para o desenvolvimento tecnológico novo ou o adicional (EDQUIST *et al*, 2000).

Para Edquist e Zabala-Iturriagoitia (2012), as compras públicas de inovação podem ser definidas como a demanda por parte de uma organização pública da satisfação de determinadas funções em um período razoável por meio do desenvolvimento de novos produtos inovadores. Para os autores, o propósito primário dessas compras é a identificação de soluções que satisfaçam a necessidade da população e não o desenvolvimento de novos produtos em si. Dessa forma, a noção da compra pública de inovação se difere da demanda por inovação de prateleira (*off-the-shelf procurement*), ou seja, de produtos e serviços já existentes e desenvolvidos (ROCHA, 2019).

A respeito da diferença terminológica apresentada acima, alguns autores passaram a usar o termo “compras públicas de inovação” e não “compras públicas de tecnologia”, buscando refletir uma concepção para além dos esforços de pesquisa e desenvolvimento (UYARRA E

FLANAGAN, 2010). Contudo, a referida diferenciação se dá apenas na escolha de palavras, conquanto ambos os termos se referem às compras públicas feitas pelo Estado de soluções tecnológicas ainda não existentes no mundo ou não disponíveis para o país contratante.

Noutro giro, as compras públicas são um instrumento cujo objetivo primário está em suprir as necessidades e as demandas da administração pública (OBWEGESER E MÜLLER, 2018). No entanto, as compras públicas apresentam efeitos que transbordam seu objetivo primário e que também constituem importante ferramentas de veiculação de políticas públicas, o que também se verifica nas compras públicas para inovação.

De acordo com Uyarra e Flanagan (2010), estes transbordamentos supramencionados (“*spill-over*”) não raro ficam em segundo plano, sendo que a “*ênfase é colocada nos efeitos diretos das compras públicas em inovação enquanto a possibilidade de impactos indiretos e transbordamentos são minimizados*” (UYARRA AND FLANAGAN, 2010, p. 124). Contudo, o cenário parece estar um pouco mais favorável, sendo que de acordo com Obwegeser e Müller (2018) há um crescente interesse dos governos em se valerem do enorme poder de compra do Estado como um instrumento para apoiar esses transbordamentos e promover políticas públicas dirigidas para um determinado setor, como as tecnologias verdes e sustentáveis e o apoio para as pequenas e médias empresas. Segundo Lember *et al* (2015, p. 405):

Além disso, os governos podem usar as compras públicas para estimular os fornecedores do setor privado a realizar P&D em áreas onde o interesse do mercado, devido à alta incerteza, é subdesenvolvido (por exemplo, nos casos dos chamados grandes desafios da sociedade, como envelhecimento, sustentabilidade ambiental e saúde). Ao criar uma relação especial usuário-provedor, a PPI [compras públicas de inovação] tem, portanto, o potencial de aprimorar as habilidades de inovação dos fornecedores, criar e proteger a indústria nascente, mitigar os desafios sociais, apoiar a difusão da inovação, aumentar a diversificação das atividades econômicas e contribuir para o desenvolvimento econômico.

De acordo com Edquist *et al* (2000), as compras públicas de inovação são meios estratégicos para a influência da velocidade e da direção da inovação em alguns setores, atuando para o aumento da competitividade de empresas ao permitir o atendimento eficaz de demandas e a contratação com o Estado. Isso reforça a capacidade das compras públicas de inovação de influenciar novas rotas tecnológicas, a direcionar mercados e a identificar demandas. Ademais, ao agir como articulador entre o setor produtivo e as necessidades sociais, o Estado tem mais condições de demandar soluções tecnológicas para problemas que esse setor não pode ou não está inclinado a resolver (EDQUIST *et al*, 2000).

Deslocando o foco dos aspectos conceituais, em 2017, a *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* – em português Organização para a Cooperação e

Desenvolvimento Econômico (OCDE) – publicou um relatório com o objetivo de ajudar os países membros a construir e a implementar estratégias voltadas para as compras públicas para inovação. A partir da condução de estudos nos diversos países membros⁴, o relatório apresenta um conjunto de boas práticas para a promoção das referidas compras, entendidas como um poderoso instrumento para a criação e a direção de novos mercados, o que permite ao Estado a veiculação de políticas públicas, como a promoção do desenvolvimento tecnológico e de soluções ambientalmente sustentáveis (OECD, 2017).

De acordo com o relatório em questão, os países utilizam uma miríade de instrumentos para promover as compras públicas para inovação, majoritariamente instrumentos de política de inovação, regulamentações e instrumentos legais. Adicionalmente, os países utilizam esses instrumentos no âmbito de programas mais amplos, por exemplo, aqueles voltados para pesquisa e desenvolvimento, bem como o financiamento para as compras públicas para inovação.

Em termos dos motivadores para as compras públicas para inovação, o relatório da OECD mostrou que a maior razão para tanto foi a demanda de novos produtos ou serviços, sendo que a segunda razão mais comum foi o aprimoramento da performance de produtos já existentes ou a redução de custos, bem como o alcance de melhor eficiência energética. Da mesma forma, a partir dos casos expostos no relatório foi possível identificar a estratégia do uso do “*policy mix*”, com a combinação das compras públicas de inovação com outras políticas de inovação, notadamente para o incentivo a pequenas e médias empresas e para a promoção de soluções ambientalmente sustentáveis (OECD, 2017)⁵.

No que toca às razões para a realização de compras públicas para inovação, o relatório indica que elas podem ser agrupadas em duas categorias. Em primeiro lugar, está a necessidade de produtos e serviços que ainda não estão disponíveis para o país contratante (OECD, 2017), reforçando a lógica de não haver correlação necessária entre a compra pública de inovação e a inovação radical. Assim, nem sempre as compras públicas de inovação vão envolver a criação de uma tecnologia inteiramente nova.

Também, às vezes pode haver inovação incremental, mas que leva a um ganho produtivo ou à melhora da prestação de serviços. Nesse sentido, o melhoramento da

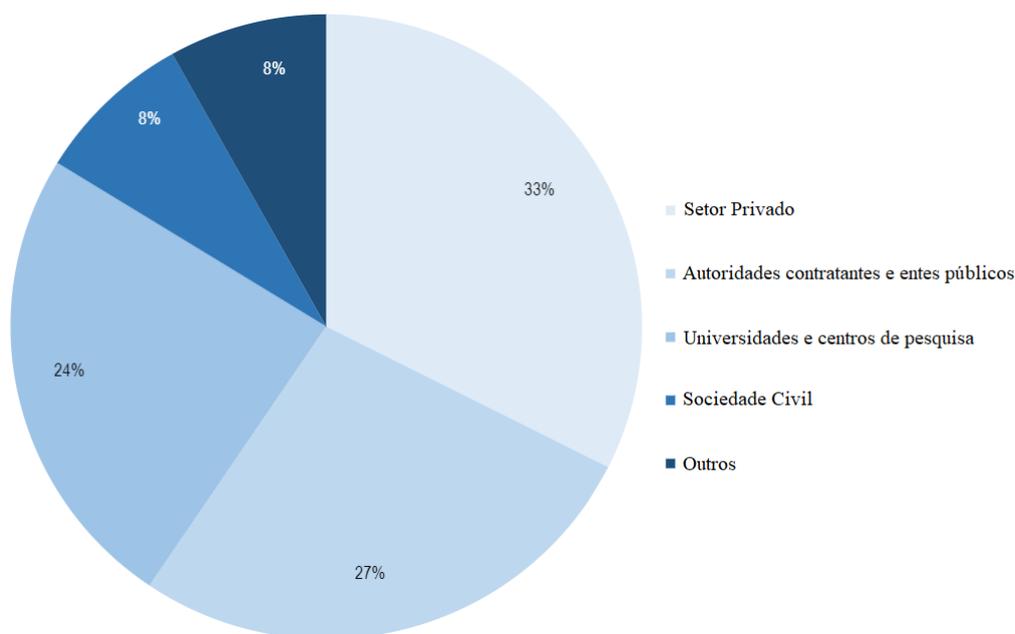
⁴ Em que pese o Brasil não ser um país membro da OCDE, os achados do referido relatório proporcionam um importante parâmetro sobre as compras públicas para inovação e colaboram para a discussão que será levada a cabo no presente trabalho.

⁵ Muitos países adotam políticas estatais no tocante às compras públicas para inovação voltadas para pequenas empresas, como é o caso do Reino Unido e da iniciativa “*Small Business Research Initiative*” (SBRI), o que configura o principal veículo Reino Unido para este tipo de compra (OECD, 2017).

performance dos produtos existentes também é relacionado como uma das razões para a realização de compras públicas para inovação, juntamente com a redução dos custos de produção e o ganho de eficiência energética (OECD, 2017).

Um ponto que merece destaque é que o relatório mostra que as compras públicas para inovação que foram bem-sucedidas foram levadas a cabo com a cooperação com parceiros externos, em sua maior parte parceiros privados. Ademais, instituições públicas e instituições de pesquisa, nas quais se incluem as ICT, também têm papel relevante na cooperação, demonstrando o papel importante que estas exercem para as compras públicas de inovação. Dessa forma, é possível inferir que as compras públicas para inovação necessitam de uma rede de atores atuando em conjunto para aumentar as chances de êxito. O Gráfico 1, adaptado a partir do relatório em questão, representa em percentual as colaborações:

Gráfico 1. Parceiros nas compras públicas para inovação

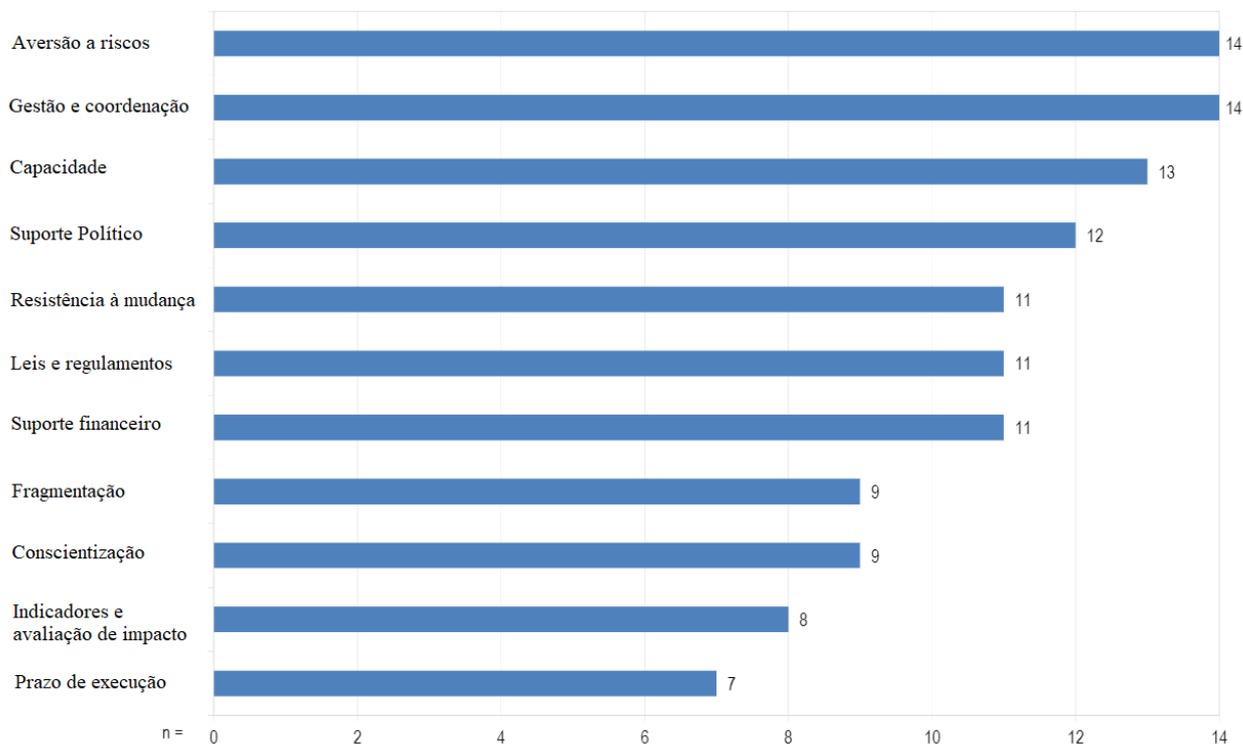


Fonte: OECD, 2017 (adaptado)

Adicionalmente, o relatório da OECD lança luz sobre os principais desafios enfrentados pelo Estado no âmbito das compras públicas para inovação. Nesse sentido, a maior parte dos desafios encontrados pelos países membros são aqueles relacionados ao risco, à gestão e à coordenação, à capacidade da mão de obra (quantidade e habilidades) e ao suporte político. Também são relacionadas como desafios a resistência a mudanças e a falta de investimento

financeiro. A partir do Gráfico 2, retirado do relatório em comento, pode-se observar a proporção dos desafios.⁶

Gráfico 2. Principais desafios para as compras públicas para inovação



Fonte: OECD, 2017 (adaptado)

Um ponto interessante a se observar é que os maiores desafios explicitados não têm relação com o risco tecnológico ou com a incerteza que permeiam as compras públicas para inovação (OECD, 2017). De fato, a relação de desafios como gestão, falta de suporte político e carência de mão de obra capacitada demonstram como os governos ainda devem aprimorar suas competências para a adoção estratégica e eficaz das compras públicas. Ainda, como o próprio relatório indica, o não preparo para o monitoramento e a avaliação de impacto das compras públicas pode dificultar a implementação das próprias políticas governamentais, ao não permitir a identificação das forças e fraquezas da política implementada (OECD, 2017).

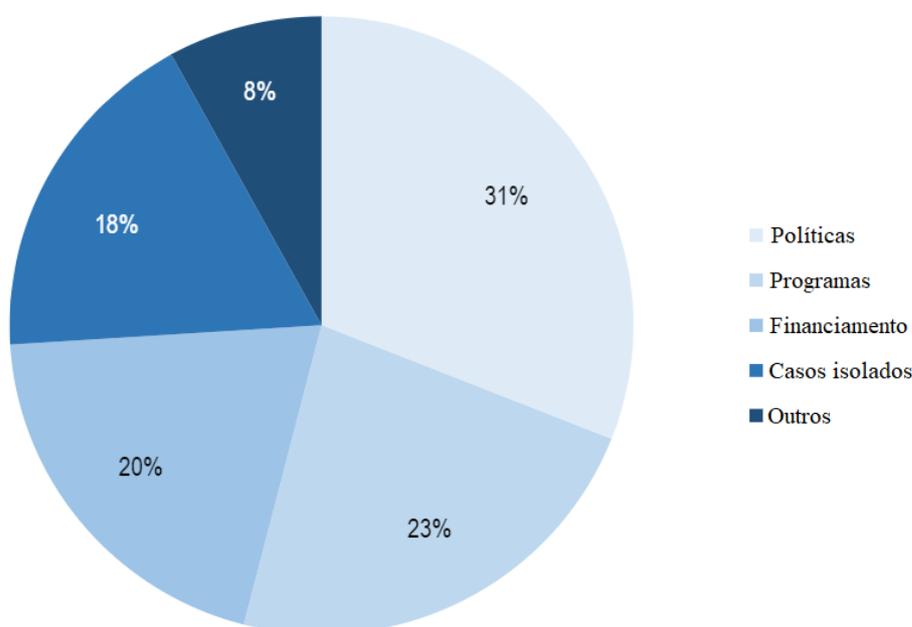
Em termos de instrumentos de políticas voltadas para as compras públicas para inovação, o relatório da OECD identificou os seguintes: (i) políticas, que pressupõem uma atuação estatal estruturante, como a criação de um plano de ação ou outra estratégia estruturante, ou ainda a edição de normas, orientações e regulamentações; (ii) programas de

⁶ Em que “n” corresponde ao número de respostas.

dimensão nacional, que são planos estruturados e com meta definida; (iii) financiamento, compreendendo os incentivos financeiros e os fundos de investimento; (iv) casos isolados (OECD, 2017).

Em termos proporcionais, observa-se a partir das respostas dos países membros da OCDE coletadas pelo relatório em questão que grande parte dos países adotam políticas públicas de caráter estruturante, mas esse número ainda não chega na metade. Outros instrumentos de grande relevância são os programas e os financiamentos, como demonstrado a seguir no Gráfico 3, que permite ver a proporção de cada instrumento mencionado:⁷

Gráfico 3. Tipo de instrumentos para promover as compras públicas de inovação



Fonte: OECD, 2017 (adaptado)

Em termos práticos, exemplos célebres das compras públicas para inovação são a internet e os semicondutores, realizadas pelos Estados Unidos, mas o poder de compra do Estado pode ser voltado não só para a inovação radical, mas também para inovações incrementais. Segundo Uyarra e Flanagan (2010, p. 124), “*embora exemplos célebres como a Internet e semicondutores possam de fato ser exemplos de inovações induzidas por compras públicas bem-sucedidas, não são exemplos representativos de compras públicas corriqueiras de bens e serviços (...)*”. Assim, de acordo com os autores, não está claro quais as lições que

⁷ Considerando que os países membros da OECD podem ter oferecido mais de uma resposta.

podem ser aprendidas com esses casos célebres e aplicadas no dia a dia de compras públicas, que muitas vezes envolverão inovações de caráter incremental.

Assim, vê-se a necessidade de os países adotarem cada vez mais uma política estruturante e horizontal para o alcance dos objetivos e para a eficácia das compras públicas para inovação por meio do uso do poder de compra do Estado e que seja pautada em suas próprias idiossincrasias. É claro que o desafio cultural e organizacional para tanto também se faz presente, o que pode demandar dos governos uma estratégia de mudar toda a cultura administrativa relativa às compras públicas de inovação. Essa mudança pode se dar por meio da concepção de um novo conjunto de regras e normas, da formulação de novas práticas de coordenação e *networking*, bem como da promoção de valores empreendedores e de uma cultura mais aberta ao risco (LEMBER et al, 2015).

Deve-se ponderar que há diferenças entre as compras públicas de inovação para os países em desenvolvimento e para os países desenvolvidos. Assim, o olhar estratégico do agente público deve considerar a realidade de seu próprio país para a adoção de políticas de compras públicas mais eficazes. Por exemplo, enquanto países desenvolvidos estão com olhos na criação de mercados e no desenvolvimento de soluções com alto conteúdo inovativo e orientados por missão, os países em desenvolvimento, por estarem terminando ou ainda realizando o “*catch-up*” tecnológico, estão muitas vezes motivados pela industrialização para a substituição de importação e com foco no mercado doméstico e na geração de empregos (LEMBER et al, 2015; RIBEIRO E FURTADO, 2014).

Deve-se ponderar que há um dissenso na literatura sobre as PPI e as PCP serem espécies de um gênero maior, as compras públicas para inovação (OECD, 2017), ou mesmo serem conceitos diversos. Autores apontam a existência de uma ambiguidade entre as PCP e as PPI na literatura, de forma que ainda não há uma separação clara de conceitos (OBWEGESER E MÜLLER, 2018). Nesse sentido, há autores que não consideram as PCP como parte das políticas públicas de inovação pelo lado da demanda, para os quais há uma evidente separação entre as PCP e as PPI (como Edquist e Zabala-Iturriagoitia, 2012).

Para outros, as PCP e as PPI são correlatas. Segundo Corvers *et al* (2021), as compras públicas para inovação compreendem a aquisição de soluções inovadoras e possuem duas modalidades: as PCP e as PPI. Para os autores, a diferença entre as duas modalidades está na intensidade do esforço de pesquisa e desenvolvimento depreendido para o alcance da solução encomendada, de forma que as compras pré-comerciais demandam considerável esforço de P&D e as compras públicas de inovação demandam esforço consideravelmente menor.

Para os propósitos do presente trabalho, será adotado o conceito de compras pré-comerciais e as compras públicas de inovação como espécies de um mesmo gênero, na esteira dos entendimentos acima expostos. Isso porque as encomendas tecnológicas da forma como previstas na legislação brasileira transitam entre ambos os conceitos, como será visto no próximo tópico. Assim foi compreendido mais adequado tratar do instituto também como espécie do gênero das compras públicas para inovação.

2.3. AS ENCOMENDAS TECNOLÓGICAS NO ARCABOUÇO NORMATIVO BRASILEIRO

Para a compreensão do instituto das encomendas tecnológicas previsto na legislação do Brasil, necessário ressaltar que as ETEC transitam entre dois conceitos, de inspiração europeia (RAUEN e BARBOSA, 2019), os conceitos de compras pré-comerciais (*pre-commercial procurement – PCP*) e o de compras públicas de inovação (*public procurement of innovation – PPI*), os quais foram tratados no tópico anterior. Isso porque englobam o esforço de P&D, típico das PCP, mas também podem abranger a opção de compra da solução encomendada, característica das PPI.

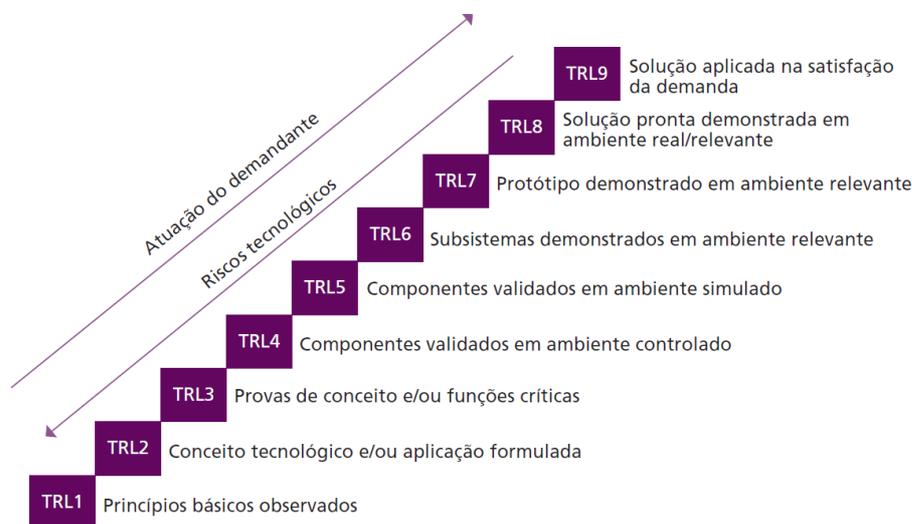
Diante disso, compreendem-se as encomendas tecnológicas como um instrumento de compras públicas para inovação inaugurado no arcabouço normativo brasileiro pela Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação). Em termos conceituais, as encomendas tecnológicas podem ser definidas como “*tipos especiais de compras públicas diretas voltadas a situações muito específicas nas quais exista risco tecnológico*” (RAUEN e BARBOSA, 2019, p. 15). Barbosa (*in Portela et al*, 2020) ressalta que as encomendas tecnológicas são instrumentos de natureza contratual e não um acordo de vontades, o que significa que há uma lógica de prestação (pagamento) e contraprestação (esforço de P&D para um fim específico).

Dentro da tipologia proposta por Edler e Georghiou (2007), as encomendas tecnológicas da forma prevista na legislação nacional correspondem ao subgrupo das compras públicas dentro dos instrumentos de políticas estatais pelo lado da demanda. São instrumentos que permitem o exercício do poder de compra do Estado na área de inovação e que atuam pelo lado da demanda, de forma diferente dos instrumentos tradicionais pelo lado da oferta, como as bolsas de pesquisa, os investimentos estatais em P&D, os subsídios tributários para empresas, dentre outros. Nas ETEC, o esforço de pesquisa e desenvolvimento é um meio e não um fim em si mesmo, porquanto o objetivo das ETEC é alcançar a solução tecnológica encomendada (RAUEN e BARBOSA, 2019).

Adicionalmente, do conceito de encomendas tecnológicas supratranscrito, depreende-se que as ETEC possuem dois elementos caracterizadores intrínsecos: o risco tecnológico e a incerteza. O risco tecnológico pode ser entendido com base em seu conceito normativo, presente no art. 2º, inciso III, do Decreto nº 9.283/2018: “*possibilidade de insucesso no desenvolvimento de solução, decorrente de processo em que o resultado é incerto em função do conhecimento técnico-científico insuficiente à época em que se decide pela realização da ação*” (BRASIL, 2018).

Para fins de aferição do risco tecnológico e, portanto, para o enquadramento enquanto encomenda tecnológica, uma das ferramentas que pode ser utilizada para tanto é a metodologia *Technology Readiness Level (TRL)*⁸. Para ser enquadrada como uma ETEC, a solução encomendada deve estar entre o nível 2 (em que há pelo menos um conceito técnico-científico e não algo meramente exploratório) e 7 (em que ainda há margem de desenvolvimento que envolva risco tecnológico, vez que a solução não está completamente pronta), pois “*soluções já certificadas em TRL 8 não deveriam ser objeto de uma ETEC, assim como soluções ainda não classificadas com TRL 1*” (RAUEN E BARBOSA, 2019, p. 26).

Figura 4. Nível de maturidade tecnológica



Fonte: RAUEN e BARBOSA, 2019

Nesse sentido, o TRL aumenta em proporção à maturidade tecnológica da solução, ou seja, o quanto a solução está próxima para a sua disponibilização para a sociedade na forma de produtos ou processos, por exemplo. Assim, no nível 1 a solução ainda é bem inicial e seu

⁸ O TRL é uma metodologia criada pela *National Aeronautics and Space Administration (NASA)* para avaliar o nível de maturidade de uma determinada tecnologia.

desenvolvimento tecnológico apenas começou, enquanto no nível 9 a solução já está pronta para ser utilizada pelo seu usuário final, ainda que não tenha sido efetivamente disponibilizada. Em termos de risco tecnológico, este é inversamente proporcional ao TRL, ou seja, quanto mais madura a tecnologia estiver menor o seu risco tecnológico.

A partir da caracterização do risco tecnológico, observa-se que a incerteza também é característica das encomendas tecnológicas, vez que não há certeza sobre a possibilidade do desenvolvimento da solução tecnológica encomendada, em outras palavras, “*em razão do risco tecnológico, nas ETECs adquire-se o esforço, e não o resultado. Isto é, o Estado contrata o esforço que pode culminar em um produto*” (RAUEN e BARBOSA, 2019, p. 19). Assim, nas encomendas tecnológicas há a contratação do esforço de P&D e não da solução tecnológica (produto ou processo, por exemplo) em si.

No que toca à tipologia dos contratos de encomenda tecnológica, Rauen (2018) propõe a categorização em função da forma de remuneração prevista no Marco Legal de CT&I. Portanto, há cinco tipos de contratos de ETEC: (i) preço fixo; (ii) preço fixo mais remuneração variável de incentivo; (iii) reembolso de custos sem remuneração adicional; (iv) reembolso de custos com remuneração variável de incentivo e (v) reembolso de custos com remuneração fixa de incentivo. A escolha do tipo de contrato varia em função do risco tecnológico envolvido no desenvolvimento da solução encomendada e do nível de incerteza assumido pelo demandante e pelo demandado, conforme se vê na Figura 5:

Figura 5. Tipos de contratos de ETEC segundo características selecionadas

	Preço fixo	Preço fixo mais remuneração variável	Reembolso de custos	Reembolso de custos mais remuneração variável	Reembolso de custos mais remuneração fixa
Descrição	Preço não sujeito a alterações	Preço sujeito a adicional em função de performance	Reembolso de custos sem qualquer adicional	Reembolso de custos com adicional variável em função de performance	Reembolso de custos com adicional fixo
Aplicação ideal?	Contratos de baixa complexidade com alta rotinização	Contratos de baixa complexidade nos quais há possibilidade de promover aumento de velocidade de fornecimento e qualidade	Contratos de alta complexidade, nos quais os ganhos potenciais do desenvolvimento são suficientes para a atração de fornecedores	Contratos de alta complexidade que exigem atrativos financeiros e nos quais se vislumbra a possibilidade de promover economia de custos, velocidade de entrega e avanço tecnológico	Contratos de alta complexidade e interesse social imediato, mas que exigem atrativos financeiros aos fornecedores
Incertezas	Baixas. Internalizadas pelo fornecedor	Baixas. Internalizadas pelo fornecedor	Altas. Incorporadas principalmente pelo demandante		
Benefícios ao demandante	Não assume riscos	Não assume riscos e encoraja eficiência e o desenvolvimento tecnológico	Realiza atividade de alta incerteza à preço de custo	Realiza atividade de alta incerteza com possibilidade de exceder expectativas contratuais	Realiza atividade de alta incerteza e interesse social mesmo com baixo interesse privado prévio
Custos administrativos	Baixas. Associados às atividades rotineiras de contratação à negociação	Baixas a médios: i) negociação; ii) definição de metas e métricas de performance e; iii) acompanhamento	Médios a altos: i) negociação; ii) definição dos entregáveis; iii) definição dos custos e; iii) monitoramento	Altos: i) negociação; ii) definição dos entregáveis; iii) definição dos custos e da remuneração mínima; iv) definição de metas e métricas de performance e; v) monitoramento	Altos: i) negociação; ii) definição dos entregáveis; iii) definição dos custos e da remuneração mínima; iv) definição de esforço mínimo e; v) monitoramento
Obrigações do fornecedor	Entrega segundo obrigações contratuais	Entrega segundo obrigações contratuais mínimas	Dentro do teto de custos, realizar o maior esforço possível para atingir o objetivo pré-estabelecido	Dentro do teto de custos, atingir nível mínimo de performance	Dentro do teto de custos, realizar esforço mínimo estabelecido
Exigências legais (referentes ao tipo de contrato)	Iguais a dos bens e serviços comuns	Justificar a remuneração adicional e; negociá-la transparentemente	Justificar a escolha pelo reembolso; exigir do fornecedor sistema de custos adequados e; negociar de forma transparente.		

Fonte: Rauen (2018, p. 3)

Para além dos aspectos conceituais, provavelmente pela falta de programas ou políticas públicas estruturadas, apesar de seu papel estratégico, as encomendas tecnológicas têm sido subutilizadas no Brasil desde seu advento. Por exemplo, no período de 2010-2015, em termos quantitativos, em 2010-2015 “as encomendas, somadas em seus valores nominais, não ultrapassaram R\$ 150 milhões, enquanto as compras públicas do governo federal foram, apenas em 2012, da ordem de R\$ 381 bilhões” (RAUEN et al, 2017, p. 35), cerca de 4% em comparação com as compras públicas apenas do ano de 2012.

Em grande parte, a baixa adesão da administração pública foi creditada por muito tempo à não existência de previsão de dispensa de licitação para as encomendas tecnológicas

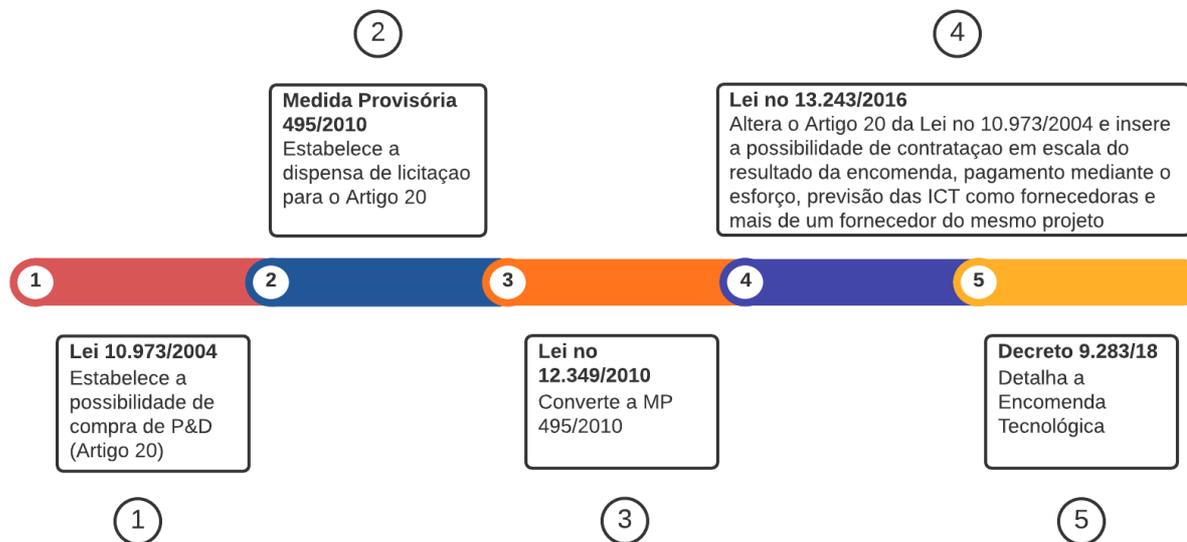
(FOSS E BONACELLI, 2016; RAUEN et al, 2017). De fato, o procedimento licitatório não se mostra exequível em se tratando de ETEC, uma vez que os pressupostos tradicionais do procedimento licitatório dos contratos públicos no Direito Administrativo brasileiro, principalmente a definição clara do objeto contratado, dificilmente são compatíveis com as encomendas tecnológicas.

Reconhecendo a incompatibilidade dos trâmites licitatórios com as ETEC, incorporou-se no ordenamento jurídico brasileiro a hipótese de dispensa de licitação no caso das encomendas tecnológicas. Por meio da Lei nº 12.349/2010⁹, que modificou a Lei nº 8.666/1993, conhecida como Lei de Licitações, incluiu-se no art. 24 da Lei nº 8.666/1993 o inciso XXXI, com a seguinte redação: “*nas contratações visando ao cumprimento do disposto nos arts. 3º, 4º, 5º e 20 da Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, observados os princípios gerais de contratação dela constantes*” (BRASIL, 1996). O mencionado art. 20 da Lei nº 10.973/2004 é o dispositivo normativo correspondente às encomendas tecnológicas.

Posteriormente, as encomendas tecnológicas foram objeto de uma revisão normativa e uma série de mudanças relacionadas ao instrumento foram incluídas no texto legal, por meio do que se convencionou chamar de Marco Legal de CT&I, juntamente com uma série de outros instrumentos da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004). Os principais marcos normativos das encomendas tecnológicas, do advento do instituto em 2004 até as mudanças trazidas com o Marco Legal de CT&I, que culminaram com a publicação do Decreto nº 9.283/2018 em 2018, estão representados na Figura 6.

⁹ Resultado da conversão em lei da Medida Provisória nº 495/2010.

Figura 6. Linha do tempo dos principais marcos normativos das ETEC



Fonte: RAUEN e BARBOSA, 2019 (adaptado)

Com relação ao Marco Legal de CT&I, este foi editado a partir do Projeto de Lei nº 2.177/2011, proposto com vistas a impulsionar a área de CT&I no Brasil. De acordo com a justificativa que acompanha o projeto, a desburocratização é um de seus princípios basilares (BRASIL, 2011), o que pode ser visto como um fator relevante para fomentar as atividades de CT&I e para alavancar a interação entre as empresas e as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT)¹⁰, nas quais se incluem as universidades, e as empresas.

Para o prosseguimento do processo legislativo do projeto em questão, identificou-se a necessidade de promover uma adequação constitucional que pudesse servir de base para a proposição legislativa (BRASIL, 2013). Dessa forma, foi editada a Emenda Constitucional nº 85/2015, que segundo Santos e Silva (2018, p. 136) “*reforçou ainda mais a atuação do Estado no campo da Ciência e da Tecnologia*”. Com isso, impôs-se ao Estado o dever de promover políticas públicas com o objetivo de fomentar a inovação, além da ciência, do desenvolvimento tecnológico e da pesquisa, no que se enquadra o uso do poder de compra do Estado para a promoção da inovação, instrumento extremamente relevante em se tratado de políticas públicas de inovação pelo lado da demanda.

¹⁰ Conforme o art. 2º, inciso V, da Lei nº 10.973/2004, as Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) são “*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*”. As universidades, diante do conceito apresentado, são tipos de ICT.

Após a Emenda Constitucional nº 85/2015, os trâmites legislativos para a aprovação do Projeto de Lei nº 2.177/2011 puderam prosseguir. Assim, foi publicada a Lei nº 13.243/2016, que inaugurou o Marco Legal de CT&I, a qual de acordo com Rauen (2016, p. 24) “*avança em diversos pontos na promoção de um ambiente regulatório mais seguro e estimulante para a inovação no Brasil*”.

Com o advento do Marco Legal de CT&I, várias mudanças foram introduzidas na Lei de Inovação e o instituto das encomendas tecnológicas se mostrava promissor, principalmente com a inclusão da possibilidade de as ICT, nas quais se incluem as universidades, serem também contratadas, além das empresas, para a execução das ETEC. O Quadro 2 ilustra as mudanças normativas.

Quadro 2. Comparativo da redação original do artigo 20 da Lei nº 10.973/2004 e a sua nova redação após as mudanças trazidas pela Lei nº 13.243/2016

Redação original do art. 20 da Lei nº 10.973/2004 (Lei de Inovação)	Redação do art. 20 da Lei de Inovação com as mudanças trazidas pela Lei nº 13.243/2016
Art. 20. Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar empresa, consórcio de empresas e entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa , de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento, que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador.	Art. 20. Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar diretamente ICT, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcios , voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador.

Fonte: elaboração própria

Mesmo com a aparente solução da questão da licitação e as mudanças trazidas pelo Marco Legal de CT&I, as encomendas tecnológicas continuaram subutilizadas. Em 2010-2019, as ETEC somaram R\$ 330 milhões enquanto as compras públicas do governo federal, apenas em 2017, R\$ 324 bilhões (RAUEN, 2019), perfazendo uma parcela ínfima dos gastos do governo federal em aquisições públicas. Em que pesem as mudanças e a possibilidade de renovação do instituto das encomendas tecnológicas trazidas pelo Marco Legal de CT&I, o instituto ainda tem sido subutilizado, como mencionado anteriormente. Imagina-se que a ETEC envolvendo a vacina para o COVID-19 (RAUEN, 2020), levada a cabo pelo Governo Federal, possa demonstrar a importância estratégica do instrumento.

A situação exposta evidencia que não basta apenas uma legislação que viabilize a inovação e as compras públicas para inovação, bem como as encomendas tecnológicas. Fazem-se necessários toda uma estrutura governamental horizontal capaz de incentivar a adoção destas

compras nos múltiplos setores públicos e o reconhecimento da sua importância (LEMBER et al, 2015)¹¹. Sobre o assunto, Corvers *et al* (2021) abordam os inúmeros desafios ainda a serem enfrentados pelo Brasil, em que pese a amigabilidade do arcabouço jurídico de inovação, conforme exposto no Quadro 3:

Quadro 3. Desafios ainda a serem enfrentados pelo Brasil para a adoção das compras públicas para inovação

O arcabouço jurídico de inovação do Brasil é amigável	Contudo, compras públicas para inovação ainda são subutilizadas pelo setor público brasileiro devido a alguns obstáculos para implementar as PCP e PPI
Investimento reduzido em P&D por parte da indústria brasileira.	Dificuldade de encontrar empresas nacionais tecnologicamente competentes para participar nas PCP e PPI.
Objetivos e políticas macroeconômicas do Brasil são posicionadas à frente de outros objetivos, como o desenvolvimento industrial e tecnológico do País.	Esta situação foi intensificada a partir da crise econômica de 2014 que comprometeu a disponibilidade de orçamento do País.
PCP e PPI não são conectadas com uma estratégia nacional.	A importância das compras públicas para inovação e a continuidade dos programas dependem das forças políticas.
Negligência da construção de capacidades.	A falta de competência e de construção de capacidades dos programas são um sério óbice para a implementação das compras públicas de inovação, o que se soma à dificuldade de criar uma cultura de inovação e de lidar com a aversão ao risco em face de soluções mais radicais.
Várias empresas negociam com o governo federal do Brasil, o que é um obstáculo para usar a demanda pública como uma ferramenta da promoção da inovação privada no País.	Uma vez que várias dessas empresas são totalmente dependentes do dinheiro público federal não há estímulo para inovação.

Fonte: Corvers *et al*, 2021, p. 40 (adaptado)

Assim, há que se trabalhar para além da legislação, com vistas a construir uma competência governamental capaz de permitir a implementação prática das disposições do Marco Legal de CT&I, o que perpassa talvez a mudança organizacional e cultural do setor público. Notadamente, o Direito Administrativo no Brasil, em especial em matéria de compras públicas, é pouco aberto ao risco e à incerteza, inclusive dentre os próprios operadores do ordenamento jurídico, como a Advocacia Geral da União, ou mesmo os órgãos de controle.

A mudança cultural neste sentido se faz sobremaneira importante, porque perpassa a própria adoção do instrumento das ETEC, que desafia as concepções tradicionais dos contratos administrativos públicos. Dessa forma, alguns dos pressupostos básicos tradicionais, como a previsibilidade do modo de execução do contrato, a definição clara do objeto e a determinação

¹¹ Nesse sentido, de acordo com Lember *et al* (2015, p. 409), em geral “*não há pleno reconhecimento dos potenciais das compras públicas de inovação e não há instituições genéricas ou estruturas de apoio administrativo fornecidas*”. Ainda segundo os autores, a ausência de estruturas governamentais horizontais e não ligadas a um setor específico capazes de ajudar na adoção das compras públicas de inovação pelos mais diferentes setores é um desafio, e dificulta a implementação e a replicação desses instrumentos fora de áreas específicas do governo.

clara do prazo de entrega do objeto contratado, dificilmente poderão ser cumpridos no âmbito dos contratos de encomenda tecnológica (BARBOSA *in* PORTELA et al, 2020). O Quadro 4, evidencia a diferença entre os contratos públicos usuais e os contratos de ETEC:

Quadro 4. Principais diferenças entre os contratos públicos usuais e os contratos de encomenda tecnológica

Contratações usuais	Contratos de encomenda tecnológica
Aquisição de bens e serviços comuns e/ou desenvolvidos e disponíveis no mercado nacional e/ou estrangeiros sem embargos ao acesso às instituições brasileiras em condições econômicas razoáveis.	Aquisição de soluções que envolvem atividade de P&D com risco tecnológico (incerteza).
Bens e serviços disponíveis no mercado, em geral por múltiplos fornecedores. A existência de um único fornecedor não conduz necessariamente à ETEC, mas na maioria das vezes, à mera inviabilidade de competição (inexigibilidade).	Soluções não disponíveis ao contratante por meio das relações comerciais comuns, podendo ser empregada também para que o país conquiste o domínio da tecnologia, desde que seja relevante.
Conhecimento, por parte da Administração Pública, do objeto mais adequado às suas necessidades ou, ao menos, dos objetos disponíveis no mercado.	A Administração conhece o problema a ser solucionado, mesmo após profunda prospecção, e o mercado é que propõe as possíveis soluções que consigam satisfazer as necessidades definidas pelo contratante.
Realização de ampla pesquisa de preços.	Dificuldade de precificação da ETEC, tendo em vista o risco tecnológico e a complexidade intrínseca da contratação, tornando difícil a predefinição antecipada de todos os aspectos técnicos e financeiros da solução pretendida.
O termo de referência ou projeto básico deve conter minuciosa descrição das especificações técnicas do objeto pretendido.	O termo de referência deve conter a definição do problema a ser solucionado, das exigências mínimas de desempenho esperado, dos resultados pretendidos e das providências para a adequação ao ambiente do contratante, inclusive prevendo a integração ao contexto em que será utilizada (caso de uma ETEC para módulo de um objeto maior).
Licitação com entrega de propostas com pequena margem de ajuste, em geral em torno dos preços, dentro da tradição do modelo de contratação pública por adesão.	A negociação (caráter dialógico), uma das principais etapas de uma ETEC, que serve para reduzir a assimetria de informações, prevê um processo interativo entre contratante e potenciais fornecedores, por meio do qual a estrutura da encomenda e o projeto de P&D, que será conduzido pelo(s) contratado(s), são pactuados entre as partes. O tipo do contrato a ser firmado também é alvo da negociação, levando-se em conta o nível de maturidade da tecnologia necessária para a obtenção da solução desejada, a análise de mercado e da estratégia comercial das empresas, o nível de urgência no atendimento da demanda e a natureza jurídica do(s) fornecedor(es) (estatal ou privado, com ou sem fins lucrativos).
Razoável previsibilidade do modo de execução.	Risco tecnológico inerente e possibilidade de emprego de rotas tecnológicas distintas.
Existência de riscos inerentes à execução de contratações em geral.	Existência de riscos inerentes à execução de contratações em geral, mas, principalmente, de risco tecnológico, trazendo incerteza ao atingimento do objetivo pretendido pela ETEC. Boa parte desse risco deve ser assumido pelo Estado, tendo em vista o interesse público na resolução do problema.

Critério para escolha do contratado: menor preço (nas aquisições de bens e serviços comuns), melhor técnica (com critérios pontuáveis objetivamente e preliminarmente definidos pelo contratante), ou técnica e preço.	Critério para escolha do(s) contratado(s): maiores chances de sucesso no atendimento da demanda.
Somente um fornecedor é escolhido para a celebração do contrato e conseqüente execução do objeto.	É permitida a contratação simultânea de mais de um fornecedor para realizar a mesma etapa da encomenda tecnológica ou para realizar etapas distintas. Especialmente quando se quer testar rotas tecnológicas alternativas ou quando o objetivo for acelerar a entrega ou, simplesmente, se a intenção for promover a competição dentro de uma mesma etapa da ETEC.
Remuneração por preço fixo atrelada somente aos custos do objeto contratado, admitindo-se, em situações excepcionais, o pagamento de remuneração variável conforme o desempenho da contratada, jamais o reembolso de custos.	Remuneração pode englobar diferentes tipos de custo: preço fixo, preço fixo + remuneração variável de incentivo, reembolso de custos sem remuneração adicional, reembolso de custos + remuneração variável de incentivo, reembolso de custos + remuneração fixa de incentivo. Tais formas de remuneração são usadas para motivar a participação de potenciais fornecedores na busca pela solução almejada.
Como regra, não há mais de um contrato administrativo com idêntico objeto. As poucas exceções objetivam mitigar o risco de descontinuidade de um dos contratos quando esse fato é de altíssimo impacto ao desempenho da missão institucional do contratante.	Autorização para a celebração de contrato com mais de uma pessoa jurídica, de forma concorrente e simultânea para o desenvolvimento do mesmo objeto. Tal situação permite ao contratante comparar diferentes soluções e rotas tecnológicas propostas, evitar que um único fornecedor tenha domínio completo sobre a tecnologia e o processo fabricação ou, ainda, ampliar as chances de conquista da solução tecnológica.
Contrato com cláusulas rígidas, passíveis de alteração por meio apenas de aditivos.	Contrato com cláusulas e projeto de P&D flexíveis e abrangentes o suficiente para que não perca o sentido diante das inevitáveis adaptações impostas pela incerteza (contrato aleatório).
Contratado assume a responsabilidade pela execução e entrega do objeto especificado.	Contratado(s) assume(m) a obrigação de meio, não de resultado, cabendo-lhe(s) empreender todos os esforços na consecução do objeto e seguir o projeto de P&D previamente aprovado.
Realização de monitoramento para acompanhar a execução do objeto de acordo com seu detalhamento no Termo de referência ou Projeto básico	Realização de monitoramento para verificar o esforço empreendido pelo(s) contratado(s) na busca pela solução do problema e pelo aprimoramento contínuo do processo de inovação através da detecção e correção de erros, assim como indicando a necessidade de eventuais ajustes no contrato e/ou no projeto.
Tempo para execução do contrato previsível, exceto quando da ocorrência de fatos supervenientes.	Tempo de execução do contrato pode ser impactado pelo risco tecnológico, o que implica flexibilidade no prazo de conclusão do projeto.
Vedação de que o autor do projeto básico/executivo fique responsável pela execução do serviço, da obra ou pelo fornecimento do bem, exceto para os casos de contratação integrada ou semi-integrada.	Permissão legal para que o desenvolvedor da nova tecnologia possa também fabricar ou fornecer, ainda que sem exclusividade, o produto resultante dessa tecnologia.
Ocorrência do término do contrato por meio da entrega final do objeto pactuado e de seu devido aceite (além de outras hipóteses de rescisão previstas na legislação).	Ocorrência do término do contrato por: exclusão de contratado(s) que apresentar(em) soluções que se revelem técnica ou economicamente inviáveis ou pela não entrega de metas estipuladas para cada fase (afunilamento); entrega ou não da solução integral pretendida, diante das incertezas derivadas do risco

	tecnológico; outras hipóteses de rescisão previstas na legislação.
Pagamento condicionado à entrega do exato objeto contratado nos termos especificados no edital e no contrato, sob pena de glosa de valores e aplicação de sanções administrativas.	O pagamento é efetuado ao(s) contratado(s), mesmo que o problema não seja solucionado, desde que demonstrado o esforço empreendido. Isso não significa necessariamente fracasso e nem sempre decorre da culpa de qualquer das partes, cabendo tolerância nessa situação, tendo em vista a assunção de grande parte do risco pelo Estado.
Sanções por inexecução do objeto avençado como regra.	Tolerância por parte do Estado em relação aos fracassos decorrentes do risco de incerteza no desenvolvimento da solução, com possibilidade de sanções pela não entrega do objeto somente nos casos em que o(s) contratado(s) deixe(m) de demonstrar esforço empreendido na busca pelo resultado esperado.

Fonte: TCU, 2021 (adaptado)

A partir do Quadro 4 é possível observar que os contratos de encomenda tecnológica têm idiosincrasias que os apartam dos tradicionais, a começar pela própria natureza da obrigação assumida, que nas ETEC é de meio e nos contratos administrativos tradicionais é de resultado. Assim, faz-se necessária toda uma construção de competências dos gestores públicos, membros da Advocacia Geral da União e dos órgãos de controle, dentre outros, para os capacitar na operacionalização das encomendas tecnológicas. Tal construção perpassa pelo reconhecimento de que a lógica tradicional do Direito Administrativo não se aplica aos contratos de encomenda tecnológica, principalmente no tocante à abertura ao risco e à incerteza, elementos intrinsecamente característicos das ETEC.

2.4. ATUAÇÃO EMPREENDEDORA DAS ICT NO BRASIL E SEU PAPEL NO CONTEXTO DAS ETEC

Dentre os objetivos da presente pesquisa está a avaliação do papel das ICT no contexto das encomendas tecnológicas, o que perpassa a discussão sobre o papel dessas instituições no contexto do SNI brasileiro. Em especial, importa para os propósitos do presente trabalho a atuação das ICT mais próxima do setor produtivo, quebrando o paradigma que se convencionou chamar de “torre de marfim”. Em termos de características das universidades empreendedoras, as quais podem ser estendidas para as ICT, Paranhos *et al* (2018) elencam as seguintes:

As universidades empreendedoras têm como características fundamentais: 1) a liderança acadêmica capaz de formular e implementar uma visão estratégica; 2) o controle jurídico sobre os recursos acadêmicos, incluindo a propriedade intelectual que resulta da pesquisa; 3) a capacidade organizacional para transferir tecnologia através de patenteamento, licenciamento e incubação; 4) a característica empreendedora comum a administradores, corpo docente e estudantes.

Assim, vê-se a escalada do papel empreendedor das universidades e também das ICT, buscando a realização de atividades conjuntas com o setor privado e de atividades de pesquisa aplicada, de transferência de tecnologia e de conhecimento (ETZKOWITZ, 2002). Por exemplo, no âmbito das encomendas tecnológicas, a interação entre as ICT e as empresas pode se mostrar essencial para potencializar o desenvolvimento da solução encomendada, o que será discutido com mais profundidade no Capítulo 5. Ressalte-se que atuar de forma empreendedora não implica o abandono da pesquisa básica, do aprendizado profundo e vagaroso ou do pensamento crítico, preocupação externalizada por Lundvall (2000), mas sim a adoção pelas ICT de um equilíbrio entre as suas diferentes missões.

Trazendo para o contexto brasileiro, há um protagonismo das ICT nas atividades de ciência e tecnologia e as empresas apresentam pouca vocação inovativa e baixa dedicação às atividades de P&D, dois pontos característicos do Sistema de Inovação Brasileiro. Assim, a importância de uma atuação empreendedora por parte das ICT, e dentre elas as universidades, ganha tons ainda mais estratégicos para a promoção da inovação no País.

Embora não seja o foco do presente trabalho aprofundar na temática, faz-se importante conceituar a abordagem dos Sistemas Nacionais de Inovação (SNI), a qual em oposição a uma concepção linear do processo inovativo, foca nas interações entre os atores (empresas, universidades, governos, investidores, dentre outros) que operam no sistema e nas suas diversas iterações e aprendizagens. Esses atores, segundo Lundvall (2002), por meio de seus recursos e atividades, são capazes de influenciar a velocidade e a direção do processo inovativo. Em termos conceituais, conforme Lundvall *et al* (2009, p. 6):

O Sistema Nacional de Inovação é um sistema aberto, complexo e em evolução que compreende relações dentro e entre organizações, instituições e estruturas socioeconômicas que determinam a proporção e a direção da inovação e da construção de competências emanantes de processos de aprendizados baseados em ciência e em experiência.

O conceito acima exposto parte de uma perspectiva ampla, permitindo contemplar a realidade dos SNI de países em desenvolvimento, em que grande parte das tecnologias são importadas. Isso contempla a inclusão de iniciativas voltadas para as transferências de tecnologia pontuais e não pautadas em uma relação profunda entre as partes, bem como as de propriedade intelectual, importação de bens de capital e investimento estrangeiro direto¹² (DAHLMAN e FRISCHTAK *in* NELSON, 1993).

¹² No caso da não adoção de uma concepção ampla dos SNI, inviabilizar-se-ia o próprio conceito de sistema nacional de inovação para os países em desenvolvimento, marcados por empresas pouco inovativas. Talvez por

Em estudo pautado no contexto brasileiro, Dahlman e Frischtak (*in* NELSON, 1993, p. 414) definem sistema de inovação como “*rede de agentes e conjunto de políticas e instituições que afetam a introdução de novas tecnologias na economia*”. Como chamam a atenção Mowery e Sampat (2005), dá-se ênfase para a importância de haver fortes vínculos entre os vários atores dos SNI com vistas a melhorar as competências inovadoras e de competitividade em termos econômicos.

Os SNI podem ser diferenciados em termos de maturidade. Portanto, há os sistemas nacionais de inovação maduros ou desenvolvidos, os quais são marcados por uma forte dinâmica de interação entre empresas e ICT, em que a atuação sinérgica de seus atores proporciona um fluxo de retroalimentação e não apenas interações isoladas. Também há os sistemas nacionais de inovação imaturos ou intermediários, como o brasileiro, caracterizados pela existência de diversos atores, como ICT, investidores, agências governamentais e empresas, mas que não se relacionam de forma estruturada e forte entre si e em que as empresas ainda não desempenham um papel forte em atividades de ciência, tecnologia e inovação (SUZIGAN E ALBUQUERQUE, 2008; RAPINI et al, 2009; CREPALDE, 2020).

Sobre a composição do SNI brasileiro, de acordo com Rauhen e Turchi (*in* Turchi e Moraes, 2017), este é composto por toda uma gama de atores públicos e privados, como as ICT, as empresas públicas e privadas, os fundos de investimento e demais investidores, as Fundações de Apoio, os órgãos de fomento, os órgãos de controle, o Ministério da Educação (MEC) e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), dentre tantos outros.

A esses atores, somam-se as políticas e os programas governamentais voltados para promover a produção científica e tecnológica, como as isenções fiscais para as atividades de CT&I. Há também o fomento às atividades de CT&I, com a ação da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP), por exemplo. Abaixo, ilustram-se os principais atores componentes do Sistema Nacional de Inovação brasileiro:

isso Lundvall discorde da proposição de um “sistema nacional de aprendizado” para os países em desenvolvimento, uma vez que a adoção do conceito amplo dos SNI permite abranger a realidade dos países em desenvolvimento e compreender além da inovação o aprendizado e a construção de competências (Lundvall *et al*, 2009).

Figura 7. Principais atores do Sistema Nacional de Inovação brasileiro



Fonte: MCTIC, 2016

Como se observa na Figura 7, considera-se que a operacionalização do SNI brasileiro está nas mãos das ICT de um modo geral, juntamente com os ambientes de inovação (parques tecnológicos e incubadoras de empresas) e as empresas. Para auxiliar o eixo operacional, tem-se o suporte de capacitação de capital humano (CNPq e Capes) e o suporte de fomento e financeiro (FINEP, FAP, o Banco Nacional de Desenvolvimento – BNDES e os bancos de desenvolvimento regionais por extensão, como o Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais – BDMG). No eixo político estão os entes capazes de elaborar políticas públicas voltadas para potencializar as operações do SNI brasileiro, como os Ministérios do Estado e o Congresso Nacional, além das entidades sociais.

Como visto acima, as ICT são um dos responsáveis por operacionalizar o SNI brasileiro, e talvez o operador mais estratégico em se tratando de infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento. Isso porque, conforme De Negri (*in* Turchi e Moraes, 2017), a infraestrutura de pesquisa do Brasil está majoritariamente concentrada nas ICT, englobando as universidades e os centros de pesquisa, o que evidencia a dupla-função das ICT, em especial das universidades, de formar pesquisadores qualificados e realizar pesquisa¹³. Em termos regionais, a infraestrutura de pesquisa é localizada nas regiões Sul e Sudeste¹⁴, como mostra a Tabela 1:

¹³ Outros pontos evidenciados pela autora são a baixa diversidade no tecido das instalações de pesquisa, que em sua maioria são públicas, ao contrário de muitos países em que há a coexistência de instituições públicas, privadas e mistas (arranjo público-privado) e a pequena escala das instalações de pesquisa em sua maioria, sendo poucos os laboratórios de grande porte e com instalações de ponta (DE NEGRI *in* TURCHI e MORAIS, 2017). No entanto, esses pontos não mudam o fato de que as instalações de pesquisa brasileiras estão concentradas nas ICT, em que pese a pouca variedade e o porte diminuto da maioria dessas instalações.

¹⁴ A concentração da infraestrutura no eixo Sul-Sudeste do Brasil abre margem para a discussão sobre a necessidade de desenvolvimento de novas instalações de pesquisa para desconcentrar a produção científica nacional, o que não será foco do presente trabalho, em que pese a importância dessa discussão.

Tabela 1. Número de infraestruturas e área física total por região geográfica

Região	Número de infraestruturas	Área física (m²)
Centro-Oeste	113	16.211,18
Nordeste	170	22.828,88
Norte	54	8.990,16
Sudeste	1.004	237.438,27
Sul	419	76.045,48
Total	1.760	361.513,97

Fonte: DE NEGRI e SQUEFF, 2016

Um reflexo da concentração da infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento do Brasil nas ICT públicas pode ser visto, inclusive, nos indicadores de propriedade intelectual brasileiros, notadamente no número de depositantes nacionais de pedidos de patente de invenção no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), escritório de patentes brasileiro. De fato, os maiores depositantes nacionais de patentes de invenção têm sido universidades, que sistematicamente vêm ocupando as cinco primeiras posições nos últimos anos. Para ilustrar, a Tabela 2 mostra uma parte do “*Ranking Depositantes Residentes – 2020*”, o mais atual disponibilizado pelo INPI, correspondente aos cinco primeiros lugares.

Tabela 2. Ranking dos depositantes residentes de patente de invenção (2020)

Residente - Patente De Invenção			
Rank	Cliente	Depósitos	Participação (%)
1	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE PB	96	1,82
2	PETRÓLEO BRASILEIRO SA PETROBRAS	79	1,50
3	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA	74	1,40
4	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	63	1,19
5	UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO	55	1,04
5	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO	55	1,04

Fonte: INPI (2021)

Nesse sentido, segundo Crepalde (2020), tendo o Brasil um SNI ainda imaturo, marcado por um contexto externo às ICT pouco amigável para as atividades inovativas, há uma necessidade de que as ICT construam competências empreendedoras para fazer frente ao ambiente pouco favorável, o que inclui a interação das ICT com as empresas. Para tanto, as ICT

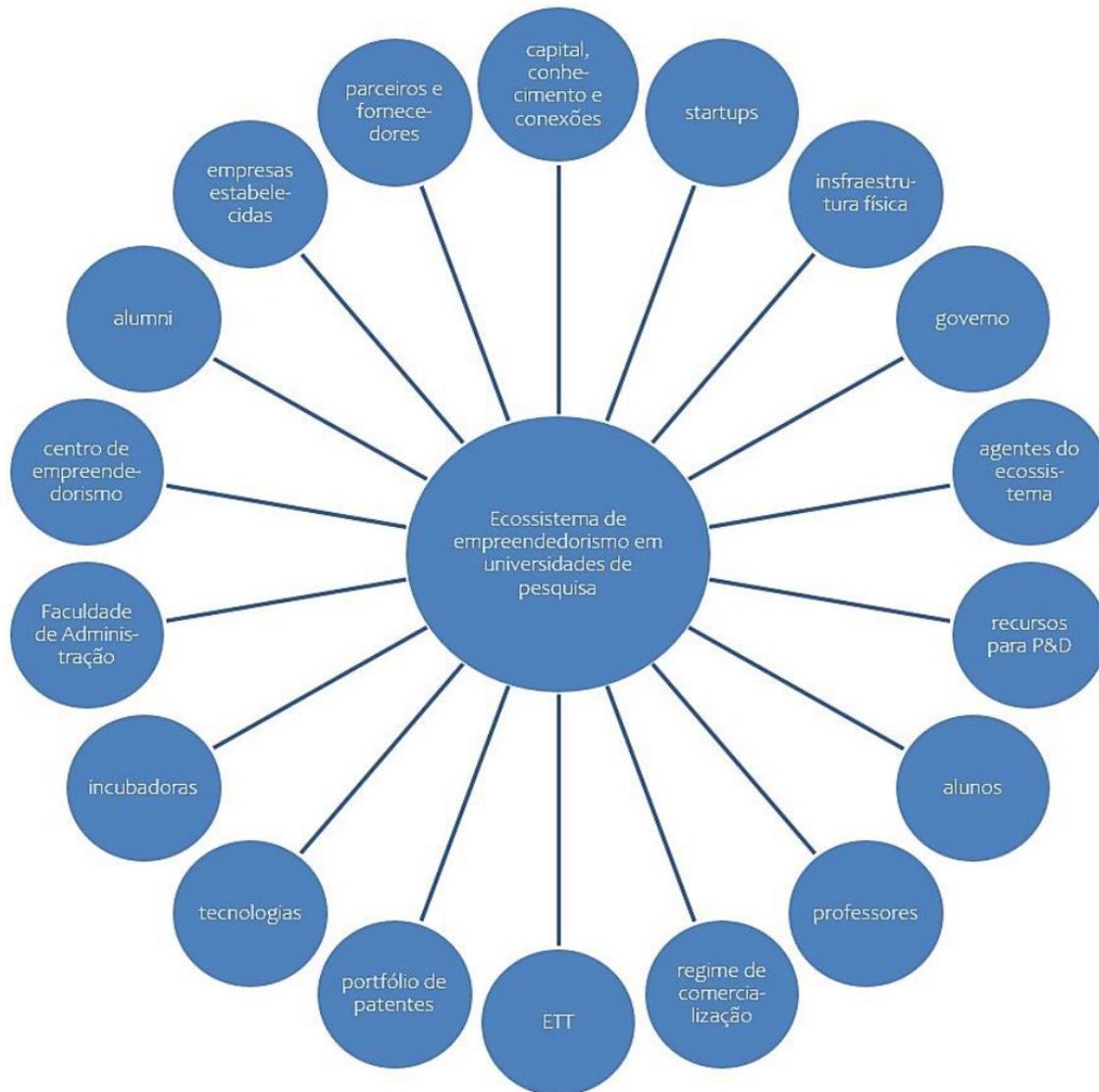
devem formular “*políticas capazes de ampliar sua contribuição ao avanço tecnológico do setor empresarial da região (cidade, Estado, País) onde estão inseridas*” (Crepalde, 2020, p. 52.).

As políticas em questão, voltadas para a construção de competências empreendedoras no âmbito dessas instituições, devem contemplar os atores do ecossistema de empreendedorismo das ICT, que também contribuem para a construção dessas competências. De acordo com Lemos (2011), considera-se um ecossistema de empreendedorismo o conjunto de componentes, internos e externos, que dão suporte para a criação de empresas nascentes de base tecnológica, sendo estes componentes, também chamados de atores, “*pessoas, empresas, organizações e processos*” (LEMOS, 2011, p. 44).

Trazendo o conceito de ecossistema empreendedor para as ICT, segundo Crepalde (2020, p. 51), a “*necessidade da organização do ecossistema de empreendedorismo nas ICTs pode ser estendida para outras diversas ações relacionadas à inovação tecnológica*”. Dessa forma, a noção de ecossistema de empreendedorismo vai além da criação de “*startups*”, compreendendo outras atividades voltadas para a inovação, como o compartilhamento e a permissão de uso de infraestruturas de pesquisa e desenvolvimento, a transferência de tecnologias e também as encomendas tecnológicas. A Figura 8 ilustra a composição geral de um ecossistema de empreendedorismo nas universidades, extensível às ICT¹⁵.

¹⁵ Em que “ETT” significa Escritórios de Transferência de Tecnologia, o que corresponde aos NIT.

Figura 8. Representação geral de um ecossistema de empreendedorismo em universidades



Fonte: Crepalde, 2020 (adaptado a partir de Lemos, 2013)

A partir da Figura 8 e do conceito de ecossistema empreendedor das universidades, extensível para as demais ICT, observa-se que há toda uma rede estruturada composta por componentes externos e internos com os quais essas instituições interagem. Essa rede de relacionamentos é extremamente importante para a potencialização da contribuição das ICT para o SNI, sendo que a construção pelas ICT de um ecossistema estruturado e com interações fortes entre seus componentes pode ser um elemento estratégico para as encomendas tecnológicas, uma vez que está conectado com uma lógica de conjugação de competências, o que, como será debatido no Capítulo 5, mostra-se essencial para a consecução das ETEC.

Todo o contexto de concentração do capital intelectual e da infraestrutura de pesquisa nas ICT, o que deixa entrever a baixa capacidade de pesquisa e desenvolvimento tecnológico

das empresas, é especialmente importante para a presente discussão. Isso porque começa a delinear a questão central do presente trabalho, qual seja, que as encomendas tecnológicas, para serem plenamente viabilizadas no contexto do SNI brasileiro, demandam a conjugação de capacidades entre as ICT e as empresas, devendo as ICT, a seu turno, fortalecer as suas práticas e normas para tanto, assunto que será discutido com profundidade nos Capítulos 4 e 5.

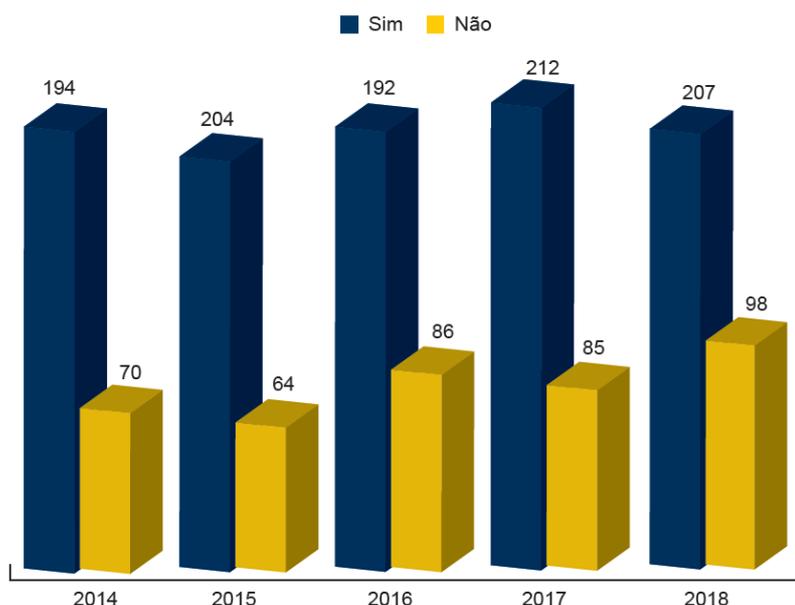
2.4.1. Políticas de inovação das ICT

Dentre as várias mudanças promovidas pelo Marco Legal de CT&I está a inclusão da obrigatoriedade de as ICT públicas instituírem as suas políticas de inovação para tratarem de aspectos relacionados à gestão da propriedade intelectual, à transferência de tecnologia, às parcerias para pesquisa, desenvolvimento e inovação, ao empreendedorismo, e outros vários temas. Assim, por meio da Lei nº 13.243/2016, incluiu-se na Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) o artigo 15-A, com a seguinte redação (BRASIL, 2004):

Art. 15-A. A ICT de direito público deverá instituir sua política de inovação, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional.

Nesse contexto, pode-se dizer que as políticas de inovação são a materialização dos dispositivos do Marco Legal de CT&I no corpo de normas interno das ICT públicas, e serve para veicular as diretrizes, os objetivos e as estratégias que serão perseguidas pela instituição em matéria de gestão de inovação, propriedade intelectual, transferência de tecnologia, interação ICT-empresa e outros temas previstos na legislação. Talvez pela obrigatoriedade trazida com o Marco Legal de CT&I (basta observar que o comando legal supratranscrito institui um dever) ou por um amadurecimento das ICT brasileiras, pode-se dizer que boa parte das ICT implementaram as suas respectivas políticas de inovação, como se vê no Gráfico 4:

Gráfico 4. Implementação da política de inovação das ICT



Fonte: FORMICT 2018 (MCTIC, 2019)

Assim, cabe às ICT públicas a instituição de uma Política de Inovação “*que deixe clara, tanto para a comunidade interna, quanto externa, como pretende atuar com relação à CT&P*” (MCTIC, 2019). Além disso, as políticas de inovação das ICT devem ser construídas pautadas na realidade e nas idiossincrasias da localidade de cada uma dessas instituições (MURARO, 2020; SOARES *et al*, 2020; CREPALDE, 2020). De acordo com Muraro (*in PORTELA et al*, 2020):

O foco da Política de Inovação da ICT é definir e disciplinar quais são os instrumentos e procedimentos necessários para que os objetivos do Marco legal de CT&I sejam efetivados. A redação da Lei [*Lei de Inovação*] e do Decreto [*Decreto nº 9.283/2018*] foi minuciosa ao expressar quais são as atribuições que a Política de Inovação da ICT Pública deverá contemplar, bem como os elementos e atribuições dos NITs. Cabe a cada ICT pública discutir internamente e constituir sua política de inovação e seu NIT, caso contrário, não haverá como aplicar o Marco Legal de CT&I e no seu âmbito administrativo.

Para além de ser uma afirmação do posicionamento das instituições em matéria de CT&I no Sistema Nacional de Inovação brasileiro e de incorporar em normas a missão institucional das ICT nessas áreas, a Política de Inovação das ICT também é um meio de garantir o recebimento de recursos. Isso porque a alocação de recursos públicos depende da existência dessas políticas e da capacidade das ICT de as gerir e as implementar em consonância com o Marco Legal de CT&I (MCTIC, 2019). É ver, por exemplo, que vários editais de fomento cobram a implementação da Política de Inovação nas ICT públicas, ou que ao menos ela esteja em discussão no âmbito das instituições.

Outrossim, as políticas de inovação das ICT podem contribuir também para a atração de potenciais parceiros e para garantir maior segurança jurídica das relações entre as ICT e os demais atores do SNI. Como exemplos, a transparência no trato dos assuntos como compartilhamento de infraestrutura e de capital intelectual, pelo menos na teoria, pode se mostrar como um chamariz e um indicativo de boas-práticas em matéria de CT&I. Além do mais, a existência na Política de Inovação da ICT de tratamento claro sobre a transferência de tecnologia para empresas com pesquisadores em seus quadros societários, por exemplo, pode incentivar os pesquisadores a empreender com base nas tecnologias por eles desenvolvidas, porquanto pode contribuir para diminuir incertezas e mitigar questões de conflito de interesse relacionadas ao processo de transferência de tecnologia (SOARES *et al*, 2020).

Importante considerar que as políticas de inovação das ICT se materializam em duas dimensões: *policy* e regulamentação, segundo Crepalde (2020). A dimensão *policy* traz consigo um caráter estratégico e está conectada com a adoção de práticas pelas ICT de forma consentânea com as políticas industriais e de CT&I e da realidade da localidade em que estão inseridas, de forma a “*ampliar sua contribuição ao SNI nos pilares capital intelectual, tecnologia e infraestrutura de pesquisas*” (CREPALDE, 2020, p.78).

Ainda segundo a autora, no que toca à dimensão de regulamentação, a Política de Inovação das ICT deve estar materializada em instrumentos normativos internos, e está conectada com a forma que a ICT irá operacionalizar a sua política. Nessa dimensão está a parte de normatização da Política de Inovação das ICT, normalmente veiculada por meio de portarias e resoluções, dentre outros instrumentos normativos internos.

Uma questão importante a se considerar é que as ICT devem buscar o equilíbrio na construção de suas políticas de inovação. Deve-se, assim, balancear o ganho de segurança jurídica por meio de definições claras, precisas e não ambíguas, e ao mesmo tempo não regulamentar em excesso a ponto de enrijecer as normas e deixar a interação com as ICT extremamente complexa e burocrática (SOARES *et al*, 2020).

No contexto das encomendas tecnológicas, não há a rigor uma obrigação de as políticas de inovação das ICT disporem sobre o assunto. Contudo, a norma de caráter genérico prevista no caput do art. 15-A da Lei de Inovação que determina que haja disposição sobre a organização e a gestão de processos que orientem a geração de inovação no ambiente produtivo permite inferir que as encomendas tecnológicas podem também ser objeto das políticas de inovação das ICT públicas, porquanto as ETEC têm impacto direto para a geração de inovação no ambiente produtivo.

De fato, as encomendas tecnológicas se encaixam no eixo “Diretrizes para Parcerias” dos temas a serem tratados nas políticas de inovação das ICT (MCTIC, 2019). Assim, como será abordado no Capítulo 5, seria recomendável que ao menos em caráter de diretrizes as encomendas tecnológicas sejam contempladas nas políticas de inovação das ICT, seguindo a lógica do eixo em questão.

Válido ressaltar que as políticas de inovação podem viabilizar a atuação das ICT nas encomendas tecnológicas por meio de disposições sobre outros temas, como por exemplo a partir das previsões sobre compartilhamento e permissão de uso da infraestrutura e capital intelectual das ICT, ou ainda as disposições sobre transferência de tecnologia. Em qualquer desses casos, por exemplo, haveria segurança jurídica para a atuação conjunta entre as ICT e as empresas para o desenvolvimento da solução contratada em uma encomenda tecnológica.

Outro exemplo, podem ser inseridas disposições voltadas para permitir e fortalecer a atuação do Núcleo de Inovação Tecnológica das ICT para negociar os contratos de encomenda tecnológica, bem como para identificar as competências internas e buscar parcerias externas para a complementação das competências das ICT para a execução das ETEC.

Na dimensão *policy*, por exemplo, as ICT podem adotar práticas voltadas para a integração entre os agentes do ecossistema para formar uma rede interna que permita o apoio a diversas ações das ICT para fomentar a inovação. Ademais, a adoção de práticas voltadas para a interação ICT-empresas também é importante para o contexto das encomendas tecnológicas, o que será aprofundado no Capítulo 5.

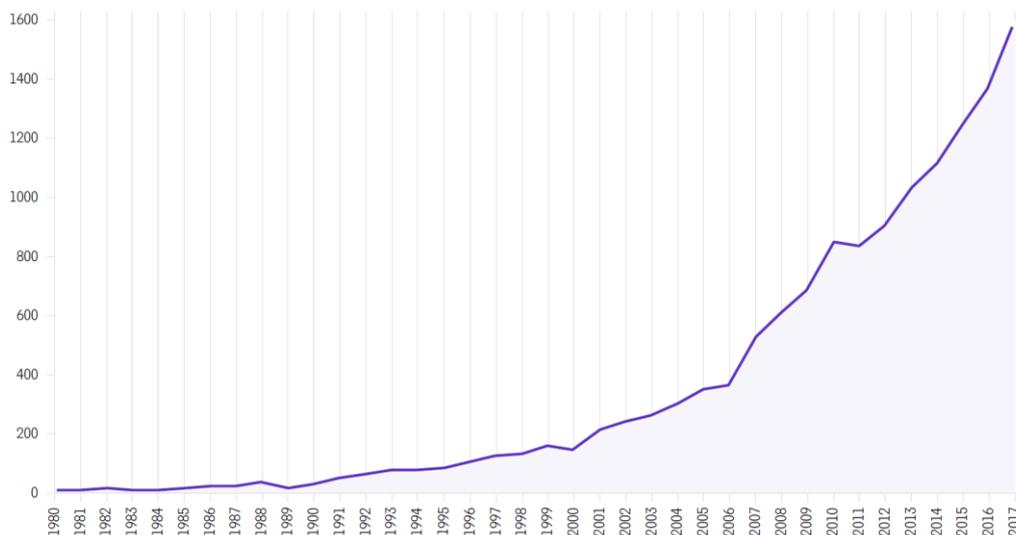
2.4.2. Interação entre as ICT e as empresas no Brasil no contexto do Marco Legal de CT&I

Para os propósitos do presente trabalho, entende-se ser importante tratar da interação ICT-empresa no Brasil uma vez que a promoção dessa interação pode ser essencial para a concretização das ETEC. Isso porque, nos casos das encomendas tecnológicas em que o escalonamento e a comercialização forem fatores decisivos para a entrega da solução encomendada, o envolvimento das empresas se faz absolutamente necessário, uma vez que tais atividades não são operadas pela maioria das ICT.

No Brasil, a interação ICT-empresa vem crescendo desde 1980 e foi objeto central das políticas públicas de inovação no Brasil nos últimos anos, como ressalta o relatório intitulado “*Research in Brazil: Funding excellence*” da *Web of Science Group* em análise encomendada

pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)¹⁶, conforme mostra o gráfico a seguir. Contudo, ressalta-se que o nível dessa interação ainda é baixo e localizado, demandando a promoção dessa interação (RAPINI *et al*, 2009).¹⁷

Gráfico 5. Número de itens da *Web of Science* com pelo menos um autor em uma universidade no Brasil e pelo menos um coautor na indústria



Fonte: “*Research in Brazil: Funding excellence*” (2019)

Sobre a interação ICT-empresa, Perkmann e Walsh (2007) trazem interessante observação acerca da relação entre as universidades e o setor produtivo, que pode ser aplicada por extensão às ICT em geral. De acordo com os referidos autores, é consenso que as patentes e outros tipos de propriedades intelectuais geradas somente pela universidade têm moderada importância para os processos de inovação em comparação com o relacionamento e a parceria entre universidade-empresa. Com isso, observa-se a importância de se dedicar a atividades que possam identificar as oportunidades de fomento dessa relação.

No escopo do Marco Legal de CT&I, as ETEC podem ser utilizadas como um instrumento para a veiculação das políticas públicas voltadas para o fomento da interação entre as ICT e as empresas, o que reforça ainda mais a relevância do referido instituto. Isso porque a legislação brasileira prevê expressamente a possibilidade do consórcio dessas instituições para a execução de atividades no âmbito das encomendas tecnológicas (art. 20 da Lei nº 10.973/2004).

¹⁶ *Research in Brazil: Funding excellence. Analysis prepared on Behalf of CAPES by the Web of Science Group.* Disponível em: https://jornal.usp.br/wp-content/uploads/2019/09/ClarivateReport_2013-2018.pdf. Acesso em: 13 ago. 2021.

¹⁷ Número de itens (artigos científicos e demais publicações) por ano com pelo menos um autor brasileiro e um membro de indústria.

Sobre os aportes das ICT para o SNI, estes são variados, desembocam em resultados variáveis e dependem do contexto temporal e local. Por exemplo, tem-se: geração de conhecimentos científicos e tecnológicos, que podem ser utilizados para potencializar os resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento conduzidas no setor produtivo, resultando em soluções mais aderentes para as empresas; infraestrutura de P&D que pode ser compartilhada ou utilizada por empresas; capital humano; redes científicas e tecnológicas que facilitam a difusão de novos conhecimentos; desenvolvimento de protótipos para novos produtos e processos (MOWERY e SAMPAT, 2005). Conforme Crepalde (2020, p.47-48):

Na interação entre universidade-empresas, as tecnologias podem ser negociadas por exemplo por meio de transferência, licenciamento e cessão. Além dos ativos intangíveis, universidades e centros de pesquisas possuem as infraestruturas laboratoriais de pesquisas, local onde o conhecimento ou capital intelectual dos pesquisadores e alunos é aplicado e, via de regra, onde as tecnologias são geradas. O conjunto destas facilidades são relevantes para a formação de recursos humanos, para a realização de serviços tecnológicos e para iniciativas de PD&I. Assim, tais ativos tangíveis podem ser aportados como um dos pilares da relação ICT-empresa em prol da inovação tecnológica.

Inclusive, de acordo com Rapini *et al* (2009), sendo o Brasil um país com SNI imaturo, as ICT brasileiras desempenham uma dupla função no contexto da interação ICT-empresa, para além das suas tradicionais funções enquanto fornecedora de conhecimento, treinamento e mão de obra especializada. Por um lado, atuam substituindo as atividades de pesquisa e desenvolvimento das empresas, e de outro atuam complementando essas atividades, sendo que há uma multitude de fluxos de conhecimento, seja por meios formais (acordos de parceria para PD&I) ou informais (interação direta entre pesquisadores e membros das empresas). Com isso, evidencia-se a importância da infraestrutura de pesquisa alocada nas ICT para a execução das atividades de P&D das empresas no País. Segundo Rapini *et al* (2009, p. 385):

Para enfatizar a importância das universidades para os países como o Brasil, pode-se identificar, por trás de todos os produtos brasileiros com vantagens comparativas no mercado internacional, um longo processo histórico de aprendizagem e acúmulo de conhecimento científico e de competências tecnológicas envolvendo ligações entre a capacidade produtiva, o governo, e instituições de pesquisa e ensino.

De fato, entende-se que a conjugação de competências das ICT e das empresas possa ser definidora para a alcance dos objetivos das encomendas tecnológicas no Brasil. Isso porque o processo de aprendizagem ao longo da atuação em conjunto pode proporcionar um aporte maior de capacidade científica e tecnológica das empresas para o SNI brasileiro. Segundo Ribeiro e Furtado (2014, p. 185), “*as empresas de países em desenvolvimento são muito mais recipientes do que desenvolvedoras de tecnologia, de modo que o processo de aprendizagem é o principal meio pelo qual podem construir capacidade tecnológica*”.

A interação entre as ICT e as empresas implica benefícios para ambas as partes, que podem fortalecer as suas competências e as suas contribuições para o SNI. Nesse sentido, a utilização do conhecimento e das tecnologias geradas no âmbito das ICT pelas empresas em suas atividades pode permitir a mudança tecnológica por meio da comercialização de uma invenção originariamente desenvolvida na ICT, da comercialização de uma solução aprimorada a partir de uma versão piloto ou de um protótipo desenvolvido pela ICT, da produção de conhecimento e técnicas que podem ser empregadas para melhorar os processos e os produtos das empresas (PARANHOS *et al*, 2018), dentre outros exemplos.

Um interessante estudo ressalta a correlação entre a infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento no Brasil (assunto abordado no tópico anterior) e a interação entre as ICT-empresa. De acordo com Caliari, Rapini e Chiarini (2020), há uma relação entre o porte das instalações de P&D no Brasil, que em sua maior parte estão nas ICT e a importância que estas percebem na interação ICT-empresa. Segundos os referidos autores (p. 469):

Também encontramos evidências de que as interações com outros agentes do Sistema de Inovação Brasileiro têm impactos na infraestrutura de pesquisa. Pesquisadores que percebem como “altamente importante” as interações com outros laboratórios - nacionais e estrangeiros - e também com empresas brasileiras têm aproximadamente 8,5 vezes mais probabilidade de ser relativamente mais “avançados” do que os pesquisadores que consideram essas interações de “baixa importância”. Apesar disso, as interações são focadas principalmente na cooperação entre pares (instituições de pesquisa) e firmas nacionais, o que corrobora o baixo perfil de cooperação das instituições brasileiros.

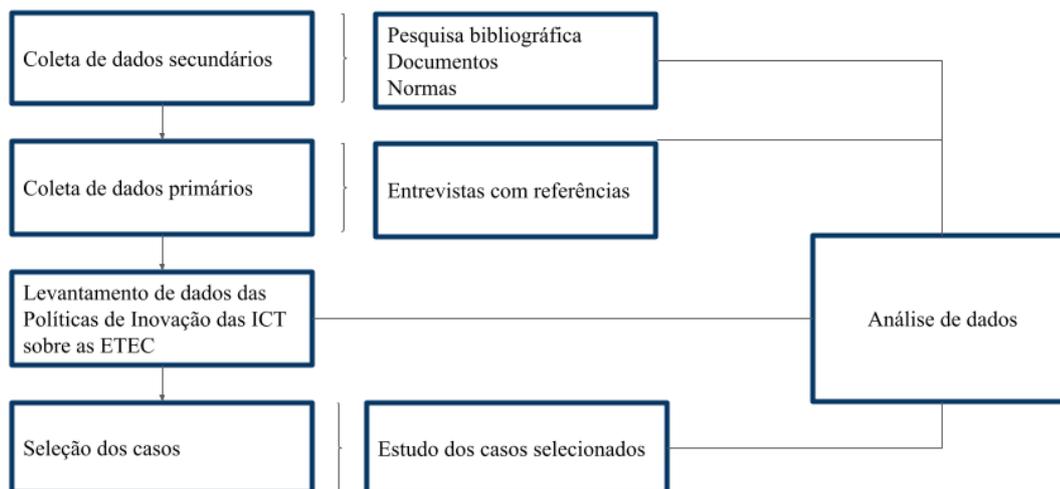
Para além dos benefícios da interação ICT-empresa para ambas as partes, no caso das compras públicas de inovação e por extensão das encomendas tecnológicas, esta relação assume um caráter eminentemente estratégico, porquanto as empresas brasileiras não assumem um papel protagonista nas atividades científicas e tecnológicas no Sistema Nacional de Inovação brasileiro (SUZIGAN E ALBUQUERQUE, 2008; RAPINI *et al*, 2009; CREPALDE, 2020. De fato, no contexto brasileiro, tais atividades em sua maioria são conduzidas pelas ICT públicas federais e estaduais (CALIARI, RAPINI e CHIARINI, 2020). Assim, para potencializar as chances de êxito das ETEC dentro da realidade do SNI brasileiro, parece ser essencial a atuação conjunta entre ICT e empresas, principalmente nas hipóteses em que houver escalonamento tecnológico e comercialização envolvidos.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa teve caráter exploratório e descritivo. Segundo Gil (2008), as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar um panorama geral e aproximado de

determinado fato, tendo como principais propósitos o desenvolvimento, o esclarecimento e a modificação de conceitos. Já as pesquisas descritivas, estas têm o propósito de estudar as características de um grupo ou fenômeno, voltando-se para o estudo da relação entre variáveis e a natureza dessa relação (GIL, 2008). Na Figura 9 estão compilados os principais marcos metodológicos da presente pesquisa.

Figura 9. Marcos metodológicos da pesquisa



Fonte: elaboração própria

Nesse sentido, pretendeu-se proporcionar um panorama geral acerca do tratamento dado pelas ICT às encomendas tecnológicas em suas práticas, seu ecossistema interno de empreendedorismo e inovação e suas normas relativas ao instrumento. Ainda, buscou-se entender a atuação das ICT nas ETEC, o que perpassa o desenvolvimento e o esclarecimento de conceitos. Da mesma forma, pretendeu-se entender a relação entre as políticas de inovação das ICT e as encomendas tecnológicas, bem como se a relação entre as ICT e as empresas pode potencializar a execução das encomendas tecnológicas.

Para a realização da pesquisa, foram coletados dados primários e secundários, estes por meio de documentos, normas e pesquisa bibliográfica. Dentre as fontes de coleta estão as políticas de inovação das ICT brasileiras, a partir de uma amostragem escolhida para contemplar exemplos diversos de ICT: públicas, privadas, estaduais, federais. Assim, foram coletados dados acerca do tratamento dado por essas instituições ao tema das encomendas tecnológicas em suas políticas de inovação para proporcionar um diagnóstico de como o tema vêm sendo incorporado nas normas internas das ICT e formar uma base para o teste da Proposição 1 que norteou a presente pesquisa.

Ainda, foi utilizada a condução de entrevistas como uma das técnicas de coleta de dados, o que, de acordo com Gil (2008), é condizente com a flexibilidade necessária para o levantamento de informações sobre a visão e o entendimento das pessoas sobre determinada questão. Nesse sentido, foram conduzidas entrevistas na modalidade semiestruturada¹⁸ com dois pesquisadores que são referências no Brasil sobre as encomendas tecnológicas, que contribuíram para a construção dos dispositivos normativos sobre o assunto no Marco Legal de CT&I, especificamente no Decreto nº 9.283/2018, a fim de buscar informações sobre a construção do marco normativo e sobre o papel das ICT para as ETEC.

Uma dessas referências é o Dr. André Rauen Tortato, economista e especialista em temas como políticas públicas de inovação, compras públicas para inovação e encomendas tecnológicas. É um dos principais autores brasileiros em matéria de encomendas tecnológicas, tendo sido coautor do guia *“Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas”*, obra referência sobre as ETEC no País, além de ser convidado para dar várias palestras sobre o tema em todo o País. Foi também o responsável por organizar e publicar o primeiro livro sobre políticas de inovação pelo lado da demanda do Brasil¹⁹.

A outra referência é o Dr. Caio Márcio Melo Barbosa, Advogado da União, quem tem grande conhecimento nos temas de encomendas tecnológicas e Marco Legal de CT&I. É também um dos principais autores brasileiros em matéria de encomendas tecnológicas, tendo sido coautor do guia *“Encomendas tecnológicas no Brasil: guia geral de boas práticas”*, além de também ser convidado para dar várias palestras sobre o tema em todo o País. É autor do capítulo sobre encomendas tecnológicas da obra *“Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil”*.

Adicionalmente, foi utilizada a metodologia de observação participante, uma vez que a pesquisadora é membro da equipe do Núcleo de Inovação Tecnológica da UFMG. Sobre a observação participante, Gil (2008, p. 103) ensina que esta pode ser definida como a *“a técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo”*, em que o observador assume, em alguma medida, o papel de membro do grupo.

Outrossim, também se utilizou a metodologia de estudo de caso para o alcance dos objetivos da presente pesquisa, escolhida uma vez que há desejo de entender um fenômeno concreto que engloba condições contextuais que o cercam (YIN, 2015). Dessa forma, após a seleção de vários casos, deu-se prosseguimento no estudo aprofundado de dois deles para

¹⁸ Também chamada de entrevista por pautas, conforme Gil, 2008, com a relação de pontos de interesse para guiar a entrevista, que se dá com certa estruturação, mas ainda com liberdade do entrevistado.

¹⁹ Fonte: <http://lattes.cnpq.br/8690868696190633>.

possibilitar a delimitação da contribuição das políticas de inovação das ICT para as encomendas tecnológicas em que elas foram demandadas.

No estudo de caso, de acordo com Yin (2015), as fronteiras entre o fenômeno e o contexto podem não estar evidentes, como é o caso da presente pesquisa, em que o contexto investigado, qual seja a política de inovação das ICT contratadas nas encomendas tecnológicas, não está evidente nos casos selecionados para estudo.

Assim, partindo de uma definição de estudo de caso com foco em seu escopo, esta metodologia pode ser conceituada como *“uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo (o “caso”) em profundidade e em seu contexto de mundo real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto puderem não ser claramente evidentes”* (Yin, 2015, p. 17).

De acordo com Yin (2015), o estudo de caso se reveste de três características principais: (i) se dedicam ao estudo de um objeto em que existirão mais variáveis que dados, (ii) há multiplicidade de fontes de evidência, (iii) o estudo se sustenta nas proposições teóricas como bússola para a coleta e a análise de dados.

Para a escolha dos casos, baseou-se na relação de encomendas tecnológicas constante em levantamento realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), que apresenta um mapeamento das ETEC realizadas no Brasil, com foco na esfera federal, no período de 19.07.2010 a 20.09.2019. Para a realização do referido mapeamento²⁰, utilizou-se o Diário Oficial da União, no qual foram feitas pesquisas pelo termo “XXXI” com a conferência posterior se o resultado de fato tinha fulcro no inciso XXXI do art. 24 da Lei nº 8.666/1993, que prevê a hipótese de dispensa de licitação no caso de encomendas tecnológicas. Após, para aqueles casos positivos, foram coletados os dados do comprador público, do fornecedor e da encomenda tecnológica (RAUEN, 2019).

Além disso, foi escolhido o caso de encomenda tecnológica entre a Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (Codemge) como contratante e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) como contratada, tendo como objeto a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação visando à avaliação de uma rota tecnológica para aproveitamento econômico de minério marginal compulsório da mina de fosfato de Araxá/MG. Por ser o primeiro caso de encomenda tecnológica da UFMG, entende-se ser um importante caso a se estudar para os propósitos do presente trabalho.

²⁰ O mapeamento em questão foi feito em duas partes: primeiro em 2017 e posteriormente revisado e atualizado em 2019, sendo que a lista constante na nota em questão é um compilado.

O segundo caso decorreu da seleção feita pelo IPEA anteriormente mencionada. Foram escolhidas as encomendas tecnológicas que se enquadravam na seguinte categorização: “Art. 20 da Lei no 10.973/2004; Lei no 13.243/2016; art. 27 do Decreto no 9.283/2018; Lei no 12.349/2010; inciso XXXI, art. 24 da Lei no 8.666/1993”. Isso porque as ETEC constantes nesta relação foram realizadas já no âmbito do Marco Legal de CT&I, estando relacionadas à Lei nº 10.973/2004, com as mudanças nela introduzidas pela Lei nº 13.243/2016, e ao Decreto nº 9.283/2018, conforme descrito no Capítulo 2.

Dentre as sete encomendas relacionadas, foram selecionadas aquelas em que uma ICT figurou como contratada, as quais foram as escolhidas para serem objetos de estudo de caso para a presente pesquisa. O Quadro 5 mostra a relação:

Quadro 5. Perfil das encomendas tecnológicas mapeadas a partir do recorte “Art. 20 da Lei no 10.973/2004; Lei no 13.243/2016; art. 27 do Decreto no 9.283/2018; Lei no 12.349/2010” conforme RAUEN (2019)

Contratante	Contratado	Objeto	Tipo
Companhia Energética de Alagoas	Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e Pesquisa (Fundepes)	Instalação, análise e avaliação de sistemas de geração solar fotovoltaica integrados a um sistema supervisorio para monitoramento e manutenção da eficiência energética	Fundação sem fins lucrativos Privada
Eletrosul	Eudora Energia	Desenvolvimento e implantação de uma planta termosolar de 0,25 MWe	Empresa Privada
Furnas	Embre	Modelagem de sistemas eólicos	Empresa Privada
Marinha	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares	Desenvolvimento de tecnologias para aceleração de prótons a laser para aplicações nucleares	ICT Pública
Fiocruz	Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP)	Prestação de serviços de desenvolvimento científico e tecnológico para obtenção de produtos destinados ao diagnóstico in vitro das arboviroses emergentes, transmitidas por mosquitos vetores, como dengue, zika, chikungunya, febre amarela, mayaro, Saint Louis, febre do Nilo e Oropouche	ICT Privada
Supremo Tribunal Federal (STF)	Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI)	Contratação de ETEC que busca a solução de modernização do peticionamento e recebimento de recursos extraordinários (REs) e recursos extraordinários com agravo (AREs).	ICT Privada
Exército Brasileiro	Opto	Serviço de P&D do monóculo de imagem térmica OLHAR	Empresa privada

Fonte: elaboração própria

A partir dos casos selecionados dentre os relacionados no levantamento feito pelo IPEA, juntamente com o caso da UFMG escolhido, compôs-se o Quadro 6. Nele estão consolidados os casos inicialmente selecionados para o presente trabalho com o recorte das encomendas tecnológicas que ocorreram com a participação de ICT.

Quadro 6. Casos selecionados para estudo

Caso	Contratante	Contratado	Objeto
1	Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (Codemge)	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	“Atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, visando à avaliação de uma rota tecnológica para aproveitamento econômico de minério marginal compulsório da mina de fosfato, de Araxá, MG”
2	Supremo Tribunal Federal (STF)	Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI)	“Solução de Jurisdição Extraordinária”
3	Marinha do Brasil	Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)	“Desenvolvimento de tecnologias para aceleração de prótons a laser para aplicações nucleares”
4	Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)	Instituto de Biologia Molecular do Paraná (IBMP)	“Prestação de serviços de desenvolvimento científico e tecnológico para obtenção de produtos destinados ao diagnóstico in vitro das arboviroses emergentes, transmitidas por mosquitos vetores, como dengue, zika, chikungunya, febre amarela, mayaro, Saint Louis, febre do Nilo e Oropouche”

Fonte: elaboração própria

Ato seguinte, foi feito o contato com as instituições selecionadas para o agendamento de entrevistas, sendo que uma delas não retornou o pedido. Outras duas informaram que embora estas contratações estivessem relacionadas como encomendas tecnológicas no levantamento do IPEA, não haviam sido realizadas com fulcro no art. 20 da Lei de Inovação, e sendo assim foram retiradas dos casos escolhidos para estudo.

Dessa forma, foi feita a escolha do caso de encomenda tecnológica entre a Codemge e a UFMG (Caso 1) e do caso de encomenda tecnológica entre o STF e a CERTI (Caso 2). Para o primeiro caso foi possível a realização de entrevistas, e no segundo caso as informações coletadas foram retiradas de documentos da contratação disponibilizados pelo Hubtec.²¹

No que toca ao perfil dos entrevistados do Caso 1, buscou-se entrevistar um representante do contratado e um do contratante, de forma a contemplar as diferentes

²¹ O Hubtec é uma iniciativa da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) com o objetivo de proporcionar um espaço virtual para acesso a diferentes informações sobre as Encomendas Tecnológicas. Fonte: <https://hubtec.abdi.com.br/sobre/>.

perspectivas para os objetivos da presente pesquisa. No contexto da contratada, buscou-se a entrevista de um membro do Núcleo de Inovação Tecnológica e no da contratante de um representante da área técnica, sendo que ambos os escolhidos para a entrevista acompanharam os trâmites da contratação em análise.

Dessa forma, para os propósitos da presente pesquisa, foram coletados dados de quatro entrevistados: duas referências em termos de encomenda tecnológica, como anteriormente mencionado, um representante do contratante e um representante do contratado do Caso 1. Assim, tem-se o seguinte rol de entrevistados, conforme o Quadro 7:

Quadro 7. Perfil dos entrevistados para a presente pesquisa

Entrevistado	Atuação	Vinculação
1	Engenheiro de Minas	Contratante (Codemge)
2	Diretor do NIT/UFMG e Docente	Contratado (UFMG)
3	Advogado da União	Corresponsável pela redação da parte de ETEC no Decreto nº 9.283/2018
4	Economista e Diretor de Estudos de Inovação	Corresponsável pela redação da parte de ETEC no Decreto nº 9.283/2018

Fonte: elaboração própria

Todas as entrevistas foram realizadas digitalmente em 2021, entre os meses de março e julho, por meio da plataforma *Google Meet*, em razão da pandemia do novo Coronavírus (COVID-19), sendo que as entrevistas foram gravadas com a devida aquiescência dos entrevistados. Ato seguinte, as gravações foram transcritas para a realização do tratamento dos dados, que se deu com base na metodologia de análise de narrativa, em que as entrevistas devem ser interpretadas considerando o contexto e não apenas o conteúdo em si (RIESSMAN,1993) e os resultados constam no Capítulo 4.

4. RESULTADOS

A partir dos dados coletados por meio das entrevistas e dos estudos de caso, conforme mencionado no Capítulo 3, acredita-se terem sido obtidos vários resultados que lançam luz sobre a questão que norteou o presente trabalho. Nos tópicos a seguir serão apresentados esses resultados, com as respectivas discussões, decorrentes do levantamento realizado sobre o tratamento das encomendas tecnológicas nas políticas de inovação das ICT, das entrevistas realizadas com as referências brasileiras em encomendas tecnológicas e dos casos selecionados para estudo. A seguir, no Capítulo 5, alguns dos achados serão retomados com o objetivo de fazer uma discussão geral sobre a presente pesquisa.

4.1. Panorama geral acerca do tratamento das encomendas tecnológicas nas políticas de inovação das ICT

Para os propósitos do presente trabalho, realizou-se um levantamento de dados a partir das políticas de inovação de várias ICT brasileiras, buscando-se compor uma amostragem que contemple exemplos dos diversos tipos de ICT que formam o SNI brasileiro: públicas, privadas, estaduais e federais. A coleta de parte dos dados se deu em 2019, com a realização de pesquisa na *Internet* e a veiculação de pergunta sobre a existência de política de inovação por vários meios, notadamente e-mail e grupos em aplicativo de mensagens da Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC) e da Rede Mineira de Propriedade Intelectual (RMPI).

Posteriormente, no âmbito do presente trabalho, buscou-se atualizar as informações do levantamento inicialmente realizado e aprofundar especificamente no que toca às encomendas tecnológicas. O propósito do levantamento em questão está em proporcionar um panorama geral sobre como a temática vem sendo tratada pelas ICT em suas políticas de inovação. A seguir, no Quadro 8, apresentam-se os respectivos resultados:

Quadro 8. Existência de previsão sobre as encomendas tecnológicas na política de inovação das ICT

ICT	Política de inovação instituída	Tipo ²²	Instrumentos normativos	Existência de previsão sobre as encomendas tecnológicas
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	Sim	Fragmentado	Diretrizes Resolução nº 03/2018 Resolução nº 04/2018 Portaria nº 28/2018 ²³	Não há norma específica
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	Não	-	-	-
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	Sim	Integrado	Portaria nº 1286/2018 ²⁴	Não há norma específica
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	Sim	Integrado	Decisão nº 016/2019 ²⁵	Não há norma específica

²² As políticas de inovação das ICT podem se dividir em dois tipos: integrado, que contempla um corpo único de normas e fragmentado, composta por normas específicas sobre temas pontuais que em conjunto formam a Política de Inovação (MCTIC, 2019).

²³ Fonte: <http://www.ctit.ufmg.br/biblioteca/>

²⁴ Fonte: <https://portal.fiocruz.br/documento/politica-de-inovacao-da-fiocruz>

²⁵ Fonte: <http://www.ufrgs.br/consun/legislacao/documentos/dec016-19>

Universidade de Campinas (UNICAMP)	Sim	Integrado	Deliberação CONSU-A-037/2019 ²⁶	Art. 2º, Princípios, inciso IX: <i>“Incentivar e promover novos mecanismos e modelos de transferência do conhecimento gerados na Unicamp em especial estimular e apoiar o setor público à figura da encomenda tecnológica prevista na Lei de Inovação”</i>
Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	Sim	Integrado	Resolução nº 245/2019 ²⁷	Não há norma específica
Universidade de São Paulo (USP)	Sim	Fragmentado	Portaria GR nº 7382/2019 Outras ²⁸	Não há norma específica
Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	Sim	Fragmentado	Resolução nº 09/2019 Resolução nº 07/2017 Outras ²⁹	Não há norma específica
Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)	Sim	Integrado	Deliberação EPAMIG nº 792/2019 ³⁰	Não foi possível encontrar dados
Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)	Sim	Integrado	Resolução nº 002 - CONSU/2020 ³¹	Não há norma específica
Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG)	Sim	Integrado	Resolução nº 23/2019 ³²	Não há norma específica
Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais	Sim	Integrado	Resolução CONSU nº 60/2020 ³³	Não há norma específica
Fundação Ezequiel Dias (FUNED)	Sim	Integrado	Portaria nº 030/2020 ³⁴	Não há norma específica
Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP)	Sim	Integrado	Resolução CUNI nº 2.174/2020 ³⁵	<i>“Art. 51. A UFOP, por intermédio de seus órgãos internos, adotará as medidas necessárias para o cumprimento do Marco Legal de Ciência e Tecnologia no que se refere (...) novos estímulos para a realização de encomendas tecnológicas; (...)”.</i>
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	Sim	Fragmentado	Resolução nº 20/2018 ³⁶ Outras	Não há norma específica

²⁶ Fonte: <https://www.pg.unicamp.br/norma/17628/0>

²⁷ Fonte: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-245-de-1-de-agosto-dBe-2019-208542504>

²⁸ Fonte: <http://www.leginf.usp.br/?portaria=portaria-gr-no-7382-de-07-de-maio-de-2019>

²⁹ Fonte: <https://www.inovacao.ufscar.br/pt-br/sobre-nos/legislacao>

³⁰ Fonte: <http://www.epamig.br/download/deliberacao-792/>

³¹ <https://unimontes.br/resolucao/resolucao-n-002-dispoe-sobre-a-politica-de-inovacao-da-universidade-estadual-de-montes-claros-unimontes/>

³² Fonte: <https://www2.ifmg.edu.br/portal/pesquisa-e-pos-graduacao/legislacao-especifica-sobre-a-propriedade-intelectual/politica-aprovada.pdf/view>

³³ Fonte: <https://www.ifsudestemg.edu.br/noticias/reitoria/consu-aprova-a-politica-de-inovacao-do-if-sudestemg/resolucao-consu-60-2020.pdf>

³⁴ Fonte: <https://www.jornalminasgerais.mg.gov.br/?dataJornal=2020-04-04>

³⁵ Fonte: https://www.soc.ufop.br/public/files/RESOLUCAO_CUNI_2174_ANEXO_0.pdf

³⁶ Fonte: www.cppi.ufv.br/Acoes/Download.php?tipo=Paginas&id=463

Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG)	Sim	Integrado	Política de inovação do IFNMG ³⁷	Não há norma específica
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)	Sim	Fragmentado	Resolução nº 10/2016	Não há norma específica
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM)	Não	-	Mínuta em análise	Não há norma específica
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	Sim	Integrado	Resolução nº 05/2020 ³⁸	Não há norma específica
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	Sim	Integrado	Resolução nº 02/2019 ³⁹	Não há norma específica
Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)	Sim	Integrado	Resolução nº 09/2016 ⁴⁰	Não há norma específica
Hemominas	Sim	Integrado	Instrução Normativa Hemominas/PRE 01/2019 ⁴¹	<i>“Art. 44- A Fundação Hemominas poderá contratar diretamente ICT, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcio, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador, nos termos do art. 20 da Lei Federal 10.973 de 2004, do inciso XXXI do art.24 da Lei Federal 8.666 de 1993 e do inciso XIV do art. 29 da Lei Federal 13.303 de 2016.</i>
Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ)	Sim	Integrado	Resolução nº 028/2016 Modificada pela Resolução nº 016/2018 ⁴²	Não há norma específica
Universidade Federal de Goiás (UFG)	Sim	Fragmentado	Resolução CONSUNI nº 11/2018 ⁴³	Não há norma específica

³⁷

Fonte:

https://documento.ifnmg.edu.br/action.php?kt_path_info=ktcore.actions.document.view&fDocumentId=39147

³⁸ Fonte: https://www.ufba.br/sites/portal.ufba.br/files/resolucoes/resolucao_no_05.2020_-_institui_a_politica_de_inovacao_da_ufba-signed.pdf

³⁹ Fonte: <https://www.ufpe.br/documents/144018/995507/Res+2019+02+CONSUNI+-+Pol%C3%ADtica+de+Inova%C3%A7%C3%A3o+da+UFPE.pdf/b1c1fb72-3790-4dd8-ae96-ff25e6e88d20>

⁴⁰ Fonte: <https://sistemas.uftm.edu.br/integrado/sistemas/pub/publicacao.html?secao=32&publicacao=263>

⁴¹ Fonte: www.hemominas.mg.gov.br/component/phocadownload/category/31-instrucoes-normativas?download=2362:instrucao-normativa-hemominas-pre-n-01-2019

⁴² Fonte: https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/2016%20Res%20028%20Consu_Politica_Inovacao_Tecnologia_Cria_NETEC_Modificada.pdf

⁴³ Fonte: https://sistemas.ufg.br/consultas_publicas/resolucoes/arquivos/Resolucao_CONSUNI_2018_0011.pdf

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)	Sim	Integrado	RESOLUÇÃO Nº 18/2017 ⁴⁴	Não há norma específica
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	Sim	Integrado	Resolução nº 170/2019 ⁴⁵	Não há norma específica
Universidade Federal do Tocantins (UFT)	Não	-	-	-
Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais (FHEMIG)	Não	-	-	-
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)	Sim	Fragmentado	Resolução nº 17/2021 Resolução nº 18/2021 Resolução nº 19/2021 Portaria nº 841/2020 Portaria nº 03/2020 Portaria nº 120/2019 ⁴⁶	Não há norma específica
Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL)	Sim	Integrado	Resolução nº 14/2020 ⁴⁷	<i>“Art. 39 A UNIFAL-MG em matéria de interesse público poderá contratar diretamente ICTs, entidades de direito privado sem fins lucrativos ou empresas, isoladamente ou em consórcios, voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando a realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto, serviço ou processo inovador”.</i>
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)	Sim	Integrado	Resolução CD-027/2018 ⁴⁸	Não há norma específica
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	Não	-	Minuta em análise	-

⁴⁴ Fonte: www.ufpb.br/inova/contents/leis/resolucao

⁴⁵

Fonte: unifesp.br/images/docs/consu/resolucoes/2019/Resolu%C3%A7%C3%A3o_170_19_Pol%C3%ADtica_Inova%C3%A7%C3%A3o.pdf

⁴⁶ Fonte: <https://www2.ufjf.br/critt/institucional/politica-de-inovacao/#veja-as-resolucoes>

⁴⁷ Fonte: https://www.unifal-mg.edu.br/i9unifal/wp-content/uploads/sites/87/2020/06/Resolucao_14_2020_Politica-de-Inova%C3%A7%C3%A3o.pdf

⁴⁸

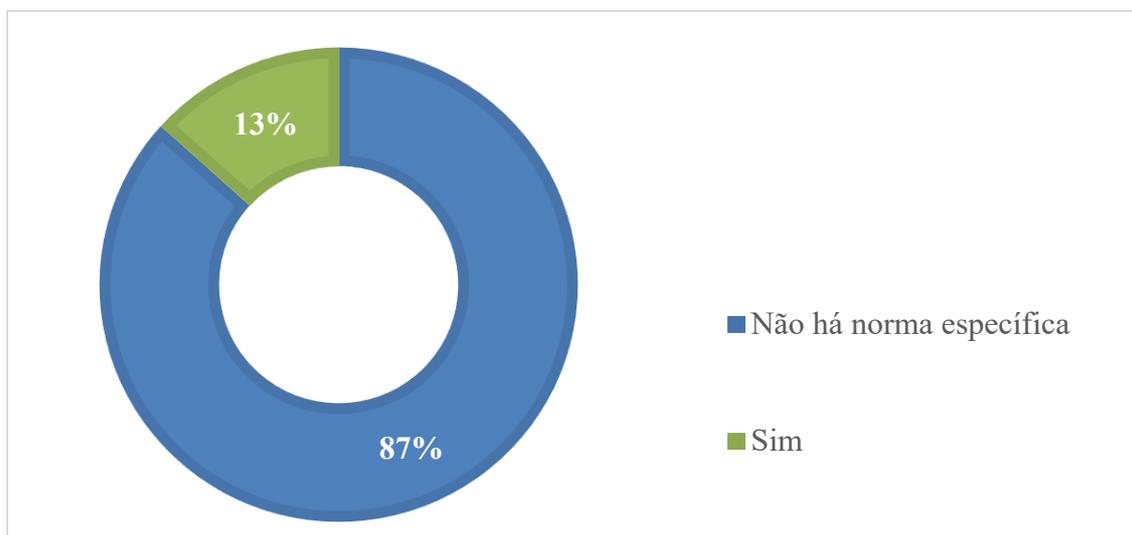
Fonte: http://www.conselhodiretor.cefetmg.br/galerias/Arquivos_ConDir/Resolucoes/Resolucoes_2018/RES_CD_027_18.htm

Universidade Federal do Paraná (UFPR)	Sim	Fragmentado	Resolução nº 15/19-COUN ⁴⁹	Não há norma específica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS)	Sim	Integrado	Política de Inovação do IFMS ⁵⁰	Não há norma específica
Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN)	Sim	Integrado	Deliberação nº 09/2017-CONSEPEX ⁵¹	Não há norma específica
PUC Rio de Janeiro	Não	-	-	-

Fonte: elaboração da autora

A partir dos dados levantados e consolidados no Quadro 8, observa-se que de todas as ICT pesquisadas que instituíram as suas respectivas políticas de inovação (trinta), apenas quatro trataram das encomendas tecnológicas em suas normas (UNICAMP, UFOP, Hemominas e UNIFAL). Nas outras, não há tratamento sobre a matéria. O Gráfico 6 ilustra a referida proporção:

Gráfico 6. Percentual das ICT com previsão sobre encomendas tecnológicas em suas políticas de inovação



Fonte: elaboração da autora.

⁴⁹ Fonte: www.inovacao.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2019/07/Pol%C3%ADtica-de-Inova%C3%A7%C3%A3o-publicada-COUN-15-19.pdf

⁵⁰ Fonte: <https://www.ifms.edu.br/centrais-de-conteudo/documentos-institucionais/politicas/politica-de-inovacao-do-ifms.pdf>

⁵¹ Fonte: https://portal.ifrn.edu.br/pesquisa/nit/politica-de-inovacao-do-ifrn/at_download/file

Como visto, duas das ICT pesquisadas preveem a possibilidade de a ICT figurar como contratante, não havendo menção sobre a ICT figurar como contratada nas encomendas tecnológicas (Hemominas e UNIFAL). Em uma delas, a UFOP, há a existência de norma genérica que pode tanto dar margem ao entendimento de que a ICT adotará medidas para atuar como contratada quanto como contratante.

Dentre as ICT pesquisadas, apenas a Unicamp adotou a previsão expressa da atuação da Universidade enquanto contratada no âmbito das ETEC. Nessa direção, há a previsão abrangente de que a ICT atuará incentivando e promovendo novos mecanismos para a transferência de conhecimento gerado na Instituição em especial para estimular e apoiar o setor público nas encomendas tecnológicas, não havendo pormenorização dessa atuação.

Assim, observa-se que as encomendas tecnológicas ainda são um tema pouco tratado nas políticas de inovação das ICT, principalmente no que toca à figuração dessas instituições enquanto contratadas. É fato, contudo, que outras disposições normativas podem ser suficientes para que as ICT operacionalizem as ETEC ao figurarem como contratadas, a exemplo de disposições sobre o compartilhamento e a permissão de uso da infraestrutura e do capital intelectual das ICT com as empresas e outras instituições.

Também é importante ponderar que a parte normativa, que foi o foco do levantamento em questão, é apenas uma dimensão da Política de Inovação das ICT, tendo também a dimensão prática (*policy*). Nesse sentido, é possível que uma ICT não tenha disposto normativamente sobre as encomendas tecnológicas, mas tenha práticas consolidadas na matéria.

Quando pouco, os achados do levantamento em questão permitem observar que ainda não há uma clareza para as ICT sobre seu próprio papel para as encomendas tecnológicas. Dessa forma, os resultados demonstram que as ETEC são um tema que ainda carece de debate e discussão para fazer parte de uma agenda estratégica de atuação das ICT. De qualquer forma, os resultados demonstram a necessidade e a relevância do presente trabalho, para que o assunto das ETEC deixe de ser estranho à maioria das ICT brasileiras. A discussão acerca de haver previsão ou não sobre as encomendas tecnológicas nas políticas de inovação das ICT será retomada no Capítulo 5.

4.2. As encomendas tecnológicas no Marco Legal de CT&I: a construção normativa do instituto e o papel das ICT

A partir das entrevistas realizadas com os pesquisadores referências sobre o tema, recupera-se alguns dos temas iniciais acerca das encomendas tecnológicas, espécie de compra

pública para a inovação. Primeiramente, ambos os Entrevistados 3 e 4 ressaltam que a atuação do Estado em termos de políticas públicas para a inovação ainda está muito conectada ao lado da oferta, sendo que as ETEC vêm suprir essa lacuna de atuação. De acordo com os entrevistados:

Entrevistado 3: É, a legislação brasileira de fato até hoje ela é muito focada na política de inovação pelo lado da oferta, né, instrumentos típicos assim enquadrados, sobretudo algumas formas de subsídios, benefícios fiscais creditícios. O problema disso é que não havia instrumentos concretos específicos para que através da pesquisa e desenvolvimento tecnológico o Estado resolvesse seus problemas específicos (...) ou seja, um instrumento mesmo de políticas de inovação pelo lado da demanda em que o demandante é o Estado contratante, poder público, e ele dita exatamente qual é a necessidade que precisa ser debelada.

Entrevistado 4: E ao atuar pelo lado da demanda também ele [Estado] completa o mix de política, ele não pode só atuar, é, do lado da oferta como a gente vinha tradicionalmente fazendo, ele precisa atuar do lado da demanda porque ele completa [o mix de políticas], então se por um lado eu dou as condições de oferta, por outro eu dou condições de demanda, ou seja eu garanto o mercado, eu dou dinheiro e garanto que alguém vai comprar, às vezes ele, às vezes o privado.

De fato, assim como destacado pela literatura, de um modo geral os Estados voltaram muito os seus esforços para as políticas estatais de inovação pelo lado da oferta, sendo que apenas nos últimos anos as políticas pelo lado da demanda vêm ganhando força e reconhecimento de sua dimensão estratégica (OCDE, 2017; RAUEN *et al*, 2017; EDLER, 2009). No contexto brasileiro, as encomendas tecnológicas configuram uma poderosa ferramenta do Estado para atuar pelo lado da demanda e direcionar seu poder de compra para necessidades públicas específicas.

Nesse sentido, as ICT e os demais atores do SNI brasileiro devem reconhecer que as encomendas tecnológicas são um instrumento de atuação estatal pelo lado da demanda voltada para a solução de um problema específico para o qual ainda não haja solução disponível. Assim, a ETEC não deve ser vista ou apropriada como fonte de financiamento para atividades de P&D (para as quais há outros instrumentos). Como ressalta o Entrevistado 4:

A concepção original da encomenda é, que vem dos Estados Unidos, que é a origem de toda essa história, é eu contratar, eu tenho um problema, a administração pública tem um problema, eu preciso contratar, eu preciso adquirir a solução para esse problema, mas essa solução não existe e pode ser que nunca exista. No passado, o Estado [brasileiro] tinha um problema, não tinha solução, o que ele tinha à disposição dele, ele podia fazer investimento na UFMG, a FINEP dar crédito para empresa e esperar que o sistema de inovação sozinho entregasse. Agora ele tem a possibilidade de 'eu [Estado] tenho um problema, não tenho a solução, agora eu posso comprar o esforço para tentar encontrar a solução'.

Dentro desse entendimento, pode-se fazer um paralelo com a nova lógica constitucional inaugurada no bojo das discussões do Marco Legal de CT&I em que o Estado

deve atuar ativamente para apoiar as atividades de ciência, tecnologia e inovação, o que demanda que o Estado empodere as instituições que se dedicam a tais atividades. Portela *et al* (2020, p. 28) enfatizam que a Emenda Constitucional n.º 85/2015 “*reforçou o apoio do Estado às políticas de CT&I, proporcionando uma mudança de cultura do Poder Legislativo, da Administração Pública em geral da própria sociedade (...)*”.

Sobre a questão da presença de transbordamentos (*spill-over*) nas encomendas tecnológicas como tratado na literatura (Uyarra e Flanagan, 2010; Obwegeser e Müller 2018), os resultados das entrevistas reconhecem que as encomendas tecnológicas proporcionam efeitos indiretos importantes, mas com a ponderação de que o instrumento é primariamente voltado para o desenvolvimento de solução tecnológica específica. Nas palavras do Entrevistado 3:

A finalidade principal dela [ETEC] não é o fomento à inovação pelo fomento, né, ou pela inovação pela inovação, e sim a resolução de problemas concretos, e um efeito indireto é justamente você possibilitar todos os benefícios da inovação, benefícios coletivos, como por exemplo, criar novos mercados mais inovadores, mais competitivos, mas também tem um efeito indireto que beneficia as próprias empresas ou outras instituições contratadas ou que se valem da encomenda tecnológica que são relatados, estou falando você incentiva a inovação no setor privado, mas é um efeito indireto e que não deve ser o propósito principal do gestor público.

Embora o propósito primário das encomendas tecnológicas seja a solução de um problema tecnológico específico, o referido instrumento é uma potente ferramenta que têm efeitos que ressoam a resolução do problema concreto. A questão então é sobre a motivação do contratante: ao fazer uma encomenda tecnológica a motivação deve ser alcançar o desenvolvimento da solução encomendada e não os seus efeitos indiretos.

É claro que o reconhecimento dos efeitos indiretos, como a criação de novos mercados ou o fortalecimento das competências das ICT, deve também ser considerado, mas a lógica a ser trabalhada é que estes efeitos indiretos não podem ser a motivação do contratante. Por exemplo, as ETEC podem ter como efeito promover a interação ICT-empresa, mas esta não pode ser a motivação da encomenda tecnológica, e sim a solução a ser desenvolvida. Em outras palavras, a interação ICT-empresa e mesmo a inovação são meio, e não fim. No ponto de vista do Entrevistado 1, a contratação de ICT no âmbito das encomendas tecnológicas traz o benefício de que ainda que não se alcance o resultado esperado, no mínimo há algum retorno, ou seja, os efeitos indiretos seriam um adicional:

A Encomenda tecnológica principalmente vinculada, né, à instituição pública, ela assim, quando bem gerida, né, e quando feita devidamente, né, seguindo os preceitos normativos ela possibilita a aplicação do dinheiro em pesquisas com pessoas qualificadas com estrutura adequada, é abrindo oportunidades para novos pesquisadores então assim, eu acho que é um caminho eficiente e muitas vezes bastante eficaz, né aí depende de quem que está atuando, mas a gente investindo na

universidade é um caminho que gera, ainda que não gere o resultado esperado na pesquisa, dá algum retorno né pro Estado de maneira geral.

Diante desses transbordamentos, o desafio então está em coordenar as encomendas tecnológicas e seus efeitos indiretos, dentro de uma perspectiva sistêmica. Em outras palavras, as encomendas tecnológicas devem dialogar com os instrumentos de financiamento existentes no SNI e também com outras políticas públicas de inovação. A lógica é que as ETEC façam parte de uma agenda estratégica do Estado, bem como os seus transbordamentos, e que o referido instrumento possa ser estrategicamente aproveitado e ligado com a missão estatal e as políticas públicas de inovação.

Outro ponto muito importante abordado pelos entrevistados é a convergência sobre a ineficiência do instituto das encomendas tecnológicas antes do Marco Legal de CT&I, notadamente antes do Decreto nº 9.283/2018, principalmente porque a legislação anterior não foi capaz de dar o respaldo necessário para a operacionalização do instituto pelos agentes públicos. De acordo com o Entrevistado 3:

Esse instrumento foi pouquíssimo utilizado pelo menos até 2000, e na verdade até quase 2020, foi pouquíssimo utilizado, entre outros motivos talvez a principal razão pelo menos do ponto de vista legal (...) a ausência de uma norma regulamentadora que tornasse esse instrumento operacional, né, o artigo 20 em si da lei é insuficiente para torná-lo operacional.

A carência de normas operacionalizadoras das ETEC antes do Marco Legal de CT&I, seja pela falta de uma norma regulamentadora ou de clareza conceitual dos elementos das ETEC, seja pela falta de clareza sobre a necessidade ou não de processo licitatório, inviabilizaram por muito tempo a aplicação do instituto (FOSS E BONACELLI, 2016; RAUEN *et al*, 2017. Conforme o Entrevistado 4, o Marco Legal de CT&I pela *“primeira vez dá tratamento eficiente ao risco tecnológico (...) aí tem uma dezena de coisas desde eu poder contratar mais de um fornecedor para fazer a mesma coisa a remunerar por reembolso de custos, poder fracassar”*.

Adentrando no tema nevrálgico da presente dissertação, têm-se interessantes achados sobre o papel das ICT, dentre elas as universidades, no âmbito das encomendas tecnológicas. Primeiramente, o Entrevistado 4 chama a atenção para o protagonismo dos interesses da academia em torno da elaboração do Marco Legal de CT&I, nem sempre compatíveis logicamente com o próprio conceito de inovação, sendo que *“como o sistema brasileiro é muito fraco em termos de participação das empresas, a universidade se apropriou, e ao fazer isso ela perdeu a noção própria do que é inovação, inovação é empresa, a universidade ela tem uma função de apoio”*.

A questão acima tratada pode ser entendida como um reflexo da imaturidade do SNI brasileiro, em que há uma dinâmica desequilibrada na interação entre ICT-empresas, nos termos ressaltados por Suzigan e Albuquerque (2008); Rapini *et al* (2009); Crepalde (2020). Na lacuna deixada pelas empresas, pouco ativas na atividade inovativa do Brasil, as ICT acabaram por ocupar boa parte do espaço das atividades em CT&I e esse protagonismo também reflete na atividade legislativa e na construção do Marco Legal de CT&I.

Não se pode perder de vista a essencialidade da interação ICT-empresa para permitir o equilíbrio saudável do SNI brasileiro, mediante a atuação em um regime de complementação de competências. Também não é razoável esperar que as ICT supram as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, mas que haja uma relação de complementariedade e não de substituição. De fato, a própria Constituição Federal dispõe, em seu art. 219-B, que o “*Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (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).

Isso inclusive perpassa a identificação dos limites de atuação das ICT, como, por exemplo, atividades de escalonamento de tecnologias e de comercialização, devendo haver o reconhecimento de que as empresas são o lócus da inovação por definição (SCHUMPETER, 1997). Também envolve o entendimento dos seus respectivos aportes para o SNI e da realidade brasileira em que a infraestrutura de P&D e o capital humano especializado estão concentrados nas ICT. Assim, a ICT passa a exercer um papel mais estruturante, dentro de uma lógica de combinação de esforços, com a conjugação da capacidade técnica-científica de um lado e a capacidade produtiva de outro. Segundo os entrevistados:

Entrevistado 3: primeiro conhecer o potencial dela [ICT], saber o que é que a sua equipe de pesquisadores pode entregar em termos de conhecimento, né, e como isso se “linka” com as necessidades de mercado, quando eu falo mercado é em sentido bem amplo, não só estritamente comercial, mas enfim, necessidades até mesmo da sociedade (...) é ter conhecimento do seu papel e também de todo esse ecossistema [da ICT], não quero dizer com isso que as universidades têm que todas agora centrar as suas metas, suas ações, para a política de inovação, é muito importante que ela também se dedique àqueles outros dois pilares além do ensino, mas também a pesquisa científica básica, até porque a gente não vê isso acontecendo em nenhum outro setor privado ou público.

Entrevistado 4: no sistema de inovação dentro do sistema capitalista de produção quem é responsável por saciar a demanda não é a universidade, é empresa privada com fins lucrativos. Então é a empresa responsável por produzir em escala a produção e saciar as demandas (...) e a gente foi meio que esquecendo essa história, e passou a haver uma tendência de acreditar que a universidade poderia suprir esse papel da empresa no sistema de inovação brasileiro (...) a encomenda é um instrumento de resolução de problemas concretos, quem for mais apto a resolver o problema vai ser o contratado, às vezes vai ser universidade.

Sobre isso, a empresa será peça essencial quando a ETEC envolver escalonamento e absolutamente necessária quando envolver comercialização, atividades que não são exercidas pela grande maioria das ICT. Em que pese serem exceção, algumas ICT desempenham as atividades de escalonamento, mas não se tem conhecimento do desenvolvimento da capacidade de comercialização por essas instituições. Volta-se então o olhar para a lógica de que a encomenda tecnológica envolve a complementação de competências, sendo que inclusive grande parte das compras públicas para inovação envolvem a atuação de instituições em consórcio (OECD, 2017). De acordo com o Entrevistado 4:

A questão central das encomendas é: ela é um instrumento pensado primordialmente para as empresas porque as empresas são as que resolvem os problemas através de mecanismos de mercado, mas ela pode ser muito importante se a ICT der um passo além do óbvio, que é achar que pode resolver tudo, que universidade brasileira acha que pode resolver tudo, não pode. Mas então o seguinte, onde, que a ICT entra na encomenda, primeiro ela pode ser fornecedora de encomendas que não necessitam de escala, porque ela não tem fábrica, não tem como fazer escalonamento, e situações em que ela é parte do consórcio, ela faz parte da pesquisa, que é isso que está no DNA dela.

Assim, não havendo necessidade de escalonamento e comercialização, pode haver a atuação das ICT como únicas fornecedoras, desde que estas se mostrem as mais capacitadas, como no caso da encomenda do STF (Caso 2). A lógica aqui é que a ICT adote práticas e estratégias para entender quando ela deve operacionalizar individualmente e quando ela deve atuar conjuntamente com as empresas⁵². Além do mais, esse olhar estratégico permite que as ICT atuem dentro da sua vocação, o que passa por entender qual o ponto forte da ICT, se pesquisa ou desenvolvimento, qual a área do conhecimento em que ela tem maior vocação (se biotecnologia ou engenharia de materiais, por exemplo), para buscar a maximização de suas competências e a maior aptidão para o desenvolvimento da solução contratada.

4.3. Caso 1: encomenda tecnológica entre Codemge e UFMG

Conforme tratado no tópico anterior, escolheu-se como um dos objetos de estudo para a presente pesquisa o caso da encomenda tecnológica entre a Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (Codemge) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). A encomenda teve por objeto “*Atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, visando à avaliação de uma rota tecnológica para aproveitamento econômico de minério marginal compulsório da*

⁵² A mesma lógica vale para as empresas que desejam ser contratadas nas encomendas tecnológicas: é preciso ter uma visão estratégica para saber se a empresa tem as competências necessárias para o desenvolvimento da solução encomendada ou se ela vai precisar atuar em consórcio ou mesmo subcontratar etapas de desenvolvimento da solução junto às ICT ou outros atores do SNI.

*mina de fosfato, de Araxá, MG*⁵³. O contrato para a ETEC foi assinado pelas partes em 22.11.2019 e foi o primeiro caso de encomenda tecnológica da UFMG⁵⁴, sendo que o desenvolvimento da solução ainda está em andamento e de acordo com o Entrevistado 1 a perspectiva de gerar a solução encomendada é promissora.

Ao final do contrato, espera-se ser possível desenvolver um processo de transformação de rocha fosfática em um fertilizante por meio da técnica da calcinação. De acordo com o plano de trabalho que acompanha o contrato em questão, a solução tecnológica principal esperada é “*desenvolver processo para concentrar P₂O₅ e de Ferro Fe₂O₃ utilizando minério marginal silico fosfatado SF*”.

4.3.1. A contratante: Codemge

A Codemge é uma empresa estatal com capital majoritário do estado de Minas Gerais e atua como agência de desenvolvimento econômico⁵⁵, dedicando-se a projetos estratégicos voltados para a alta tecnologia e a promoção da inovação. Nesse sentido, a Codemge tem papel estratégico para o desenvolvimento econômico mineiro e para as políticas de inovação do Estado de Minas Gerais, sendo considerada pelo Decreto Mineiro de Inovação (Decreto nº 47.442/2018) como uma agência de fomento⁵⁶. Portanto, a Codemge tem como um dos seus papéis o financiamento de ações que visem estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação.

No âmbito do Sistema Mineiro de Inovação, a Codemge exerce papel estratégico para o desenvolvimento econômico e para as políticas de inovação do Estado de Minas Gerais, sendo considerada pelo Decreto Mineiro de Inovação (Decreto nº 47.442/2018) como uma agência de fomento. Portanto, a Codemge tem como um dos seus papéis o financiamento de ações que visem estimular e promover o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação.

Em termos de histórico de atuação em colaboração, a Codemge e a UFMG, juntamente com o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), atuam no projeto MGgrafeno, que tem por objetivo a instalação da primeira planta industrial de grafeno do Brasil

⁵³O título contempla alguns elementos que não se mostram adequados ou próprios para o delineamento da encomenda tecnológica. A utilização de termos, o que é muito comum em outros contratos de ETEC, “*Atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação*” remete a outro tipo de instrumento jurídico e são meio para alcançar a solução encomendada. Ademais colocar como objetivo “*avaliação de uma rota tecnológica*” também não reflete o objeto central do instituto, que é a solução em si. A ver, seria mais apropriado o seguinte: “*Desenvolvimento de processo de beneficiamento de minério marginal compulsório de fosfato a partir da técnica de calcinação flash*”.

⁵⁴ Pode ter havido outros instrumentos jurídicos antes com natureza jurídica de encomenda tecnológica, mas com fulcro em outros dispositivos normativos que não o art. 20 da Lei de Inovação.

⁵⁵ <http://www.codemge.com.br/a-codemge/perfil/>

⁵⁶ Decreto nº 47.442/2018, art. 2º, parágrafo único, inciso II.

a partir da técnica de esfoliação química do grafite natural. A planta industrial pode ser considerada segura e sustentável, tratando-se de importante projeto com repercussão em área estratégica da política industrial brasileira e que pode permitir o ganho de independência tecnológica na área de produção de grafeno⁵⁷.

4.3.2. A contratada: UFMG

A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi a primeira universidade mineira a ser criada, sendo a mais antiga do estado de Minas Gerais e constantemente considerada uma das melhores universidades brasileiras⁵⁸. Nesse sentido, em um dos mais conceituados *rankings* de universidades mundiais, o *Times Higher Education*⁵⁹, na edição de 2021, a UFMG ocupou a terceira posição dentre as melhores universidades do Brasil.

Em termos de Política de Inovação, a Universidade adotou como estratégia a segmentação, ou seja, a edição de várias normas que em conjunto com as diretrizes editadas pela UFMG a compõem. Assim, a Política de Inovação da UFMG está em constante aprimoramento e ainda em construção, sendo que sua elaboração começou ainda em 2016, logo após a edição do Marco Legal de CT&I (RIBEIRO E CREPALDE, 2021). Segundo Ribeiro e Crepalde (2021, p. 58):

A partir do marco legal de CT&I e da Política Institucional de Inovação, é possível perceber a importância de um ambiente normativo propício que venha catalisar a excelência acadêmica da UFMG no setor industrial, bem como a consolidação de uma Política Institucional de Inovação de ICT que não apenas regulamenta, mas que incentiva as interações com empresas e demais agentes do SNCTI, para o avanço da competitividade do Brasil no campo da ciência, tecnologia e inovação.

A partir do trecho acima transcrito, observa-se a preocupação da UFMG em construir um corpo normativo em matéria de ciência, tecnologia e inovação que sinalize o seu posicionamento diante do Marco Legal de CT&I de incentivar a interação da Universidade com as empresas e outros atores do SNI brasileiro. De fato, em suas diretrizes, no inciso I, a UFMG deixa claro esse posicionamento ao prever a diretriz “*estruturar a atuação institucional de forma a criar alianças estratégicas com o ambiente produtivo local, regional, nacional ou internacional, que orientem a geração de inovação*” (UFMG, 2017).

Especificamente com relação às encomendas tecnológicas, ainda não há na Política de Inovação da UFMG uma disposição normativa sobre a matéria. No entanto, em termos práticos

⁵⁷ Fonte: <http://www.codemge.com.br/atuacao/tecnologia/grafeno/>

⁵⁸ Fonte: <https://ufmg.br/a-universidade>

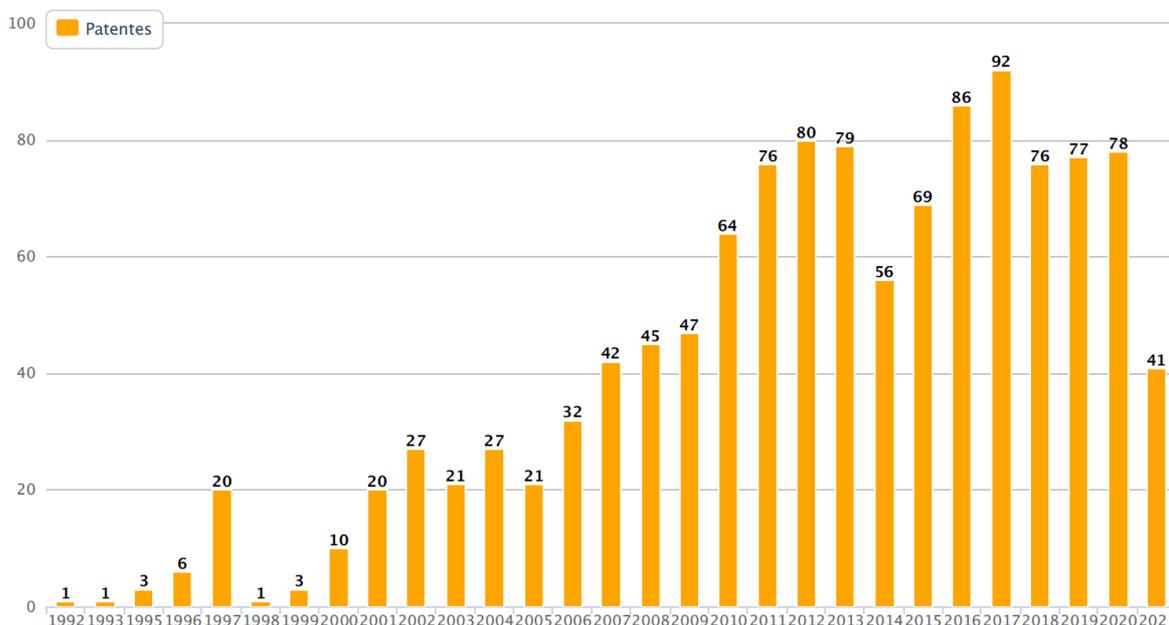
⁵⁹ https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/world-ranking#!/page/0/length/25/locations/BR/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats

(dimensão *policy*), a Universidade acumulou boas práticas, inclusive a partir do caso ora em análise.

Para gerir e implementar a sua Política de Inovação e, por decorrência, promover a interação da UFMG com as empresas e outras instituições, a UFMG conta com a Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica (CTIT), seu Núcleo de Inovação Tecnológica. Dentre as competências da CTIT, instituídas na Portaria nº 28/2018 da Reitoria da UFMG, estão a aproximação da Universidade com o setor produtivo por meio da promoção da transferência de tecnologias desenvolvidas na UFMG e a identificação e o fomento a parcerias em matéria de CT&I (UFMG, 2018), por meio de acordos de PD&I e alianças estratégicas, por exemplo.

Além do mais, em outro eixo de atuação, a CTIT é responsável pela proteção e a gestão dos ativos de propriedade intelectual desenvolvidos na UFMG. Inclusive, a UFMG tem projeção nacional nessa matéria, tendo recebido prêmios recentes pela proteção de seus ativos: Prêmio Patente do Ano 2020⁶⁰ e o Prêmio de Inovação Universidades 2021, este por ter sido a universidade brasileira que mais depositou pedidos de patente junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) no período de 2010 a 2019⁶¹. Sobre isto, o Gráfico 7 mostra a série histórica dos pedidos de patente da UFMG depositados pela CTIT no INPI:

Gráfico 7. Pedidos de patente da UFMG depositados pela CTIT no INPI por ano



Fonte: dados fornecidos pela CTIT em 18.08.2021

⁶⁰ Prêmio concedido pela Associação Brasileira da Propriedade Intelectual. Fonte: <https://www.ufmg.br/prae/noticias/ufmg-vence-premio-de-patente-do-ano/>. Acesso em: 18 ago. 2021.

⁶¹ Prêmio concedido pela Clarivate Analytics. Fonte: <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/lider-de-patentes-na-ultima-decada-ufmg-recebe-premio-de-inovacao-universidades>. Acesso em: 18 ago. 2021.

Os Núcleos de Inovação Tecnológica assumem importante papel de conexão das ICT com o setor produtivo, além de ser o operador e o gestor da Política de Inovação dessas instituições. Ressalte-se que para que as ICT possam desenvolver suas competências empreendedoras, é fundamental a construção de uma política de inovação (*policy* e regramento) e do fortalecimento de agentes como os NIT. Conforme Crepalde (2020, p. 88) é necessário que as ICT “*fortaleçam papel como universidade empreendedora, por meio da construção de uma política interna de inovação e fortalecimento de agentes para executar a política, como os NITs*”.

Esse papel de agente de conexão evidencia a importância da atuação do NIT das ICT para as encomendas tecnológicas, que pode ser determinante para auxiliar na negociação da contratação dessas instituições no âmbito das encomendas tecnológicas. Por exemplo, no caso em questão, o NIT da UFMG, a CTIT, participou ativamente das negociações para a celebração do contrato de encomenda tecnológica. Segundo o Entrevistado 1:

É então a gente meio que foi construindo um relacionamento, com a CTIT, no início tinha algumas dúvidas de propriedade intelectual, da questão contratual mesmo, então a gente teve que ir lá [na CTIT], tivemos reunião (...) então assim, a gente foi construindo um relacionamento novo, entendendo um pouco mais das questões práticas e normativas [de uma encomenda tecnológica].

Com isso, evidencia-se a importância das políticas de inovação das ICT para as encomendas tecnológicas, notadamente para a criação de um ecossistema interno de inovação e empreendedorismo que potencialize as atividades das ICT. Parte desse ecossistema, os NIT podem assumir especial função em negociar os contratos de encomenda tecnológica, identificar as competências internas e do ecossistema de inovação e empreendedorismo das ICT que podem ser agregadas para o desenvolvimento da solução tecnológica encomendada e sua respectiva gestão, e, ainda, buscar em parcerias externas, notadamente as empresas, a complementação de suas competências para a execução das ETEC.

4.3.3. A encomenda tecnológica

Conforme consta no termo de referência⁶² que acompanha o contrato de encomenda tecnológica celebrado entre a Codemge e a UFMG, a escolha da Universidade enquanto contratada se deu tanto pela sua infraestrutura laboratorial, quanto pelo capital intelectual altamente qualificado da ICT. Soma-se a isso o fato de a UFMG ser a detentora da técnica que compõe a base da solução a ser desenvolvida (processo de calcinação “*flash*”), porém com outra

⁶² A pesquisadora teve acesso aos autos do processo administrativo da UFMG em que tramitou o processo da encomenda tecnológica (23072.038194/2019-96), de onde as informações documentais foram retiradas.

aplicação. Conforme o Entrevistado 1, a escolha da UFMG como contratada “(...) foi em função da estrutura que a UFMG possui, a estrutura laboratorial mesmo, a gente queria fazer um teste de calcinação flash e o único lugar que tinha, que era possível fazer, era a UFMG”.

Sobre a solução encomendada, o problema técnico existente que motivou a encomenda em questão foi a existência de uma pilha de minério marginal de fosfato, que configurava um passivo ambiental e que estava sem aproveitamento econômico. Nas palavras do Entrevistado 1, “o ex-Diretor [da Codemge], né, ele teve a visão de pensar ‘- pô, vamos desenvolver um processo que seja aplicável a esse minério marginal e que a gente consiga de alguma forma gerar valor, ter um aproveitamento econômico, a partir deste material que tá lá’ (...)”.

Em termos de solução encomendada, a ETEC em questão compreende o desenvolvimento de um processo para o aproveitamento do minério de oportunidade das minas de fosfato em Araxá, tendo como base técnico-científica o processo de calcinação “flash”, técnica até então não aplicada para o minério de fosfato. De acordo com o Entrevistado 1, ao discorrer sobre risco tecnológico, (...) “o conceito é bem dominado, mas a aplicação àquele material [minério de fosfato] não”. Nesse sentido, de acordo com o termo de referência⁶³ que embasa o contrato em questão:

Entende-se que os princípios básicos observados na tecnologia de calcinação de substâncias minerais são conhecidos, em especial, o método de processamento por forno flash é dominado pela UFMG. Entretanto, o conceito tecnológico aplicado ao minério marginal de fosfato em questão não foi testado e, por isso, apresenta risco de não gerar produtos que possam ser utilizados como fertilizantes. Como o objetivo principal dessa encomenda é gerar um termofosfato calcinado, o risco está na possibilidade de as transformações mineralógicas não produzirem um material com as características de solubilidade, granulometria e de teor de fósforo necessárias para a aplicação na agricultura.

No caso em estudo, a justificativa do risco tecnológico se deve ao fato da solução objeto da ETEC ser uma técnica cuja aplicação para o minério marginal de fosfato não está ainda comprovada. De acordo com o termo de referência há “risco tecnológico relacionado à avaliação de uma rota tecnológica nunca antes testada para o minério de fosfato (...)”.

Assim, diante da incerteza do desenvolvimento do processo em questão e de sua respectiva viabilidade técnica não ser previsível, a contratante considerou que o nível de

⁶³ Termo de referência é o documento indicado para que a administração pública descreva com clareza o problema tecnológico e as necessidades que a solução contratada deverá solucionar, dando o máximo de detalhes possível para permitir uma visão global do objeto e dos objetivos a serem perseguidos (RAUEN e BARBOSA, 2019). Ressalte-se, contudo, que o Marco Legal de CT&I não indica um documento específico, mas se convencionou adotar o termo de referência por ser o instrumento adotado para os contratos administrativos tradicionais, devendo as peculiaridades das encomendas tecnológicas serem contempladas no documento em questão. Ver, para aprofundar, o Capítulo 2 de Rauen e Barbosa (2019).

prontidão tecnológica da solução encomendada seria o TRL-2, conforme o termo de referência do contrato em questão.

Sobre a Política de Inovação da UFMG, os resultados coletados por meio das entrevistas e dos documentos analisados não foram suficientes para confirmar haver uma correlação direta entre a Política instituída na ICT e a sua contratação para a encomenda tecnológica em questão. Por outro lado, a infraestrutura e as competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico exerceram influência para a contratação da UFMG no caso em análise, e não as normas internas da ICT em matéria de inovação. Continuar-se-á essa discussão no Capítulo 5.

4.4. Caso 2: encomenda tecnológica entre STF e CERTI

Dentre os casos selecionados para o presente estudo, está o contrato de encomenda tecnológica celebrado entre a União, por intermédio do Supremo Tribunal Federal (STF), e a Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI). O referido contrato tem por objeto a encomenda de uma solução tecnológica voltada para a modernização do peticionamento e do recebimento de recursos especiais e extraordinários, bem como dos agravos interpostos contra a decisão de inadmissibilidade desses remédios recursais⁶⁴.

No presente caso, não houve êxito na tentativa de realização de entrevistas para a pesquisa, porquanto as comunicações eletrônicas enviadas para o STF e a CERTI não foram respondidas e não foi possível obter o contato de representantes das instituições. Assim, não foi possível aprofundar no aspecto da Política de Inovação da CERTI e da sua contribuição para a ETEC, mas vários dados puderam ser coletados documentalente, por meio do respectivo contrato de encomenda tecnológica e do plano de contratação.

Quanto ao problema que deflagrou a encomenda, está o cenário chamado de “*desperdício operacional*” conforme o plano de contratação que acompanha o contrato em questão⁶⁵. Dentro desse cenário está o trabalho das secretarias para a reatuação dos autos na chegada ao STF em razão da falha dos dados vindos dos tribunais de origem e o tempo gasto

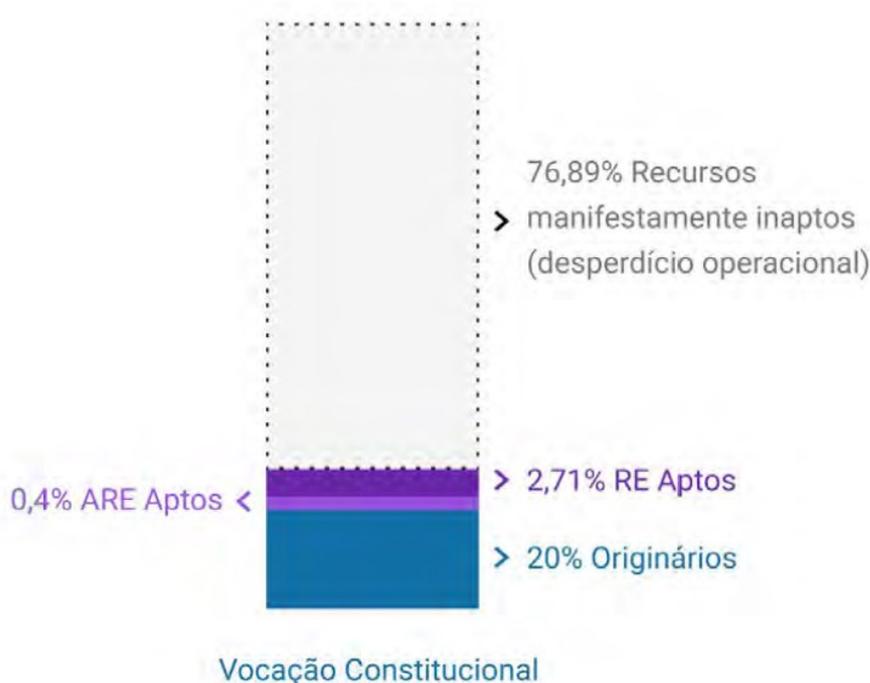
⁶⁴ Conforme o contrato constante no processo administrativo eletrônico no SEI nº 007609/2019 do STF. Disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Contrato-de-Encomenda-Tecnologica_STF.pdf.

⁶⁵ Plano de contratação constante no processo administrativo eletrônico no SEI 007609/2019 do STF, disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Plano-de-Contratacao_STF_SEI_007609_2019.pdf.

na análise das peças recursais que chegam à Corte que são flagrantemente inaptas⁶⁶, contribuindo para a aumentar a celeridade processual e a diminuição de erros em decisões.

Em assim sendo, segundo o contrato em estudo, o objetivo estratégico da encomenda tecnológica é “*Privilegiar a Vocação Constitucional do Supremo Tribunal Federal*”, ou seja, garantir que o STF se dedique majoritariamente aos assuntos de cont eudo constitucional, que são de sua competência. A Figura 10 ilustra o percentual de recursos flagrantemente inaptos que chegam ao STF:

Figura 10. Desperdício operacional nos recursos que chegam ao STF



Fonte: Plano de contratação da encomenda (STF)⁶⁷

Denominada pelo demandante de “*Solução de Jurisdic o Extraordinária*”, de acordo com o contrato, a solução encomendada tem o propósito de proporcionar um novo sistema de peticionamento que seja capaz de gerar automaticamente decisões de admissibilidade já no juízo de origem, diminuindo o número de processos inaptos que chegam ao STF. De acordo com o contrato em quest o⁶⁸:

⁶⁶ Contribuem para um recurso ser considerado inapto elementos que tornam inadmissível a sua análise pelo STF: falta de pagamento de custas, matéria que não é de caráter constitucional e, portanto, não cabe ao STF, recursos que têm por objetivo o revolvimento de fatos, dentre outros fatores.

⁶⁷ Plano de contratação constante no processo administrativo no SEI 007609/2019 (pg. 118) do STF, disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Plano-de-Contratacao_STF_SEI_007609_2019.pdf.

⁶⁸ Conforme o contrato constante no processo administrativo eletrônico no SEI n  007609/2019 do STF. Disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Contrato-de-Encomenda-Tecnologica_STF.pdf.

CLÁUSULA PRIMEIRA – O objeto desta contratação é a encomenda tecnológica de solução de modernização do peticionamento e recebimento de recursos especiais e extraordinários, bem como do peticionamento/recebimento dos agravos interpostos contra a decisão de inadmissibilidade dos referidos recursos, denominada Solução de Jurisdição Extraordinária, observados o Termo de Referência e a proposta da CONTRATADA, os quais, independentemente de transcrição, são partes integrantes deste instrumento, naquilo que não contrarie as cláusulas a seguir enumeradas e seus Anexos.

Parágrafo único – A solução tem como objetivo que os recursos ao STF e STJ cheguem com dados extraídos diretamente dos sistemas judiciais utilizados pelos órgãos de origem, de modo a eliminar a necessidade de inserção de dados por servidores do STF para corrigir dados dos autos recursais, bem como reduzir o custo operacional do juízo de admissibilidade com o uso de inteligência artificial.

Sobre o risco tecnológico existente para a solução encomendada, elemento caracterizador das encomendas tecnológicas como visto no Capítulo 2, diferentemente do Caso 1, a justificativa não se deu pelo TRL (que como visto é apenas uma das possibilidades). A justificativa se deu pelo caráter técnico, conforme consta no plano de contratação⁶⁹:

A solução que se procura com a presente contratação envolve risco tecnológico, pois o que se busca é a substituição de diversas plataformas de processo eletrônico para fins de interposição de recurso extraordinário (podendo ser ampliado para o recurso especial).

De início, não é possível afirmar se o objetivo será integralmente alcançado. Considerando a experiência adquirida pelo Tribunal com a condução do Projeto VICTOR, é possível que seja necessário o desenvolvimento de soluções intermediárias antes de alcançar o escopo final, mas isso só será possível aferir com toda certeza quando o desenvolvimento da solução for iniciado.

Para a consecução do objetivo do contrato deverá ser entregue pela contratada, a CERTI, um programa de computador em funcionamento cobrindo quatro funcionalidades: peticionamento, decisão, interoperabilidade e similaridade de processos. Há previsão de transferência de tecnologia da solução encomendada. Na documentação da ETEC, notadamente no plano de contratação, consta que o STF direcionou a escolha das contratadas para as ICT ou as instituições de direito privado sem fins lucrativos, nos seguintes termos⁷⁰:

A vantagem na contratação de uma ICT ou entidade de direito privado sem fins lucrativos está na minimização do risco da contratação, principalmente em razão do baixo nível atual de maturidade desse tipo de contratação. Partir para a contratação direta de empresas (principalmente no formato de consórcio) seria mais arriscado para a Administração Pública do que a contratação de uma ICT ou entidade sem fins lucrativos, pois estas são conhecidas como promovedoras do chamado ecossistema de inovação. **Ou seja, ao invés de, neste momento, proceder à contratação direta de uma empresa privada para o desenvolvimento de solução tão abrangente, procederíamos à contratação de uma organização que efetivamente possui**

⁶⁹ Plano de contratação constante no processo administrativo no SEI 007609/2019 (pg. 05) do STF, disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Plano-de-Contratacao_STF_SEI_007609_2019.pdf.

⁷⁰ Plano de contratação constante no processo administrativo no SEI 007609/2019 (pg. 07) do STF, disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Plano-de-Contratacao_STF_SEI_007609_2019.pdf.

experiência na coordenação de uma ou mais empresas dentro do ecossistema de inovação que tiver à sua disposição.

No que diz respeito às ICTs, o Supremo Tribunal Federal já teve experiência por meio do Projeto VICTOR, realizado em parceria com a Universidade de Brasília. Pelo mapa de ICTs existentes no país (Rede de Centros de Inovação em Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), observa-se que todas são instituições de ensino ou similares. Dessa experiência foi possível compreender que o uso de ICTs é limitado do ponto de vista de obrigações contratuais e de capacidade para conduzir um projeto como o do Módulo de Jurisdição Extraordinária, cujo desafio é muito maior do que o que tivemos com o Projeto VICTOR. O MJE não é um projeto de pesquisa e desenvolvimento (como o Projeto VICTOR), mas a contratação de uma solução tecnológica que, apesar de envolver risco, exige que o seu desenvolvimento esteja a cargo de entidades já suficientemente testadas na condução de grandes projetos de inovação. Restam, portanto, as entidades de direito privado sem fins lucrativos, que seriam uma espécie de desafio intermediário para o Supremo Tribunal Federal, estando entre o já experimentado uso de uma ICT e o risco de contratação de uma empresa privada. Aqui entra o desafio de encontrar entidades ‘voltadas para atividades de pesquisa e de reconhecida capacitação tecnológica no setor’ da inovação.

A partir do trecho acima, observa-se a importância do ecossistema de empreendedorismo e inovação das ICT para o contratante. Não há menção sobre a necessidade de Política de Inovação enquanto regramento, mas são mencionadas as práticas das ICT no âmbito de seus ecossistemas. Sobre esse ponto, a CERTI não tem Política de Inovação implementada em normas, o que não é obrigatório por se tratar de ICT privada. Mas, em termos de *policy*, a Fundação deixa claro as suas práticas no que toca à promoção de um ecossistema de inovação e o fomento à ambientes de inovação:

Afim de perseguir seu propósito de “contribuir de forma relevante para a competitividade das empresas e para o desenvolvimento sustentável do Brasil por meio de um consistente e dinâmico ecossistema de inovação, tecnologia e empreendedorismo”, a Fundação CERTI tem sido, ao longo de sua história, uma das instituições pioneiras na promoção do Ecossistema e ambientes de Inovação no Brasil, dedicando-se constantemente no fomento e crescimento regional e nacional, a fim de promover a inserção de organizações inovadoras no mercado⁷¹.

Foram enviadas mensagens pelo responsável no STF pela contratação para várias ICT e instituições para a escolha da contratada, sendo que duas instituições responderam ao e-mail e encaminharam suas respectivas propostas: a CERTI e a UFMG. Algumas das instituições responderam e informaram não ter condições de atender à demanda por limitações de prazo ou equipe e outras não responderam. Por fim, a CERTI foi a contratada, uma vez que, de acordo com o contratante, em suma, transmitiu mais segurança em relação ao detalhamento do escopo da solução encomendada, conforme o plano de contratação que acompanhou o referido contrato⁷².

⁷¹ Fonte: <https://certi.org.br/pt/acerti-ecossistema-de-inovacao-certi>

⁷² Plano de contratação constante no processo administrativo no SEI 007609/2019 (pg. 132) do STF, disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Plano-de-Contratacao_STF_SEI_007609_2019.pdf.

No tocante às competências da equipe de desenvolvedores da solução encomendada, há menção que no caso da UFMG “*os especialistas em IA possuem experiência acadêmica que somam relevantes títulos e premiações, mas não há clareza sobre a experiência de mercado*”⁷³. Dessa forma, observa-se que um dos elementos definidores para a contratação da Fundação CERTI foi o envolvimento dos pesquisadores com o setor produtivo para a agregação de conhecimento negocial ao projeto.

Esse achado permite concluir que há uma sinalização à importância da interação da ICT-empresa no desenvolvimento de soluções tecnológicas, tanto da ICT em si quanto por parte dos pesquisadores envolvidos, havendo a busca pela contratante da conjugação de competências acadêmicas e negociais. Sustentando essa afirmação está a importância dada pela contratante ao ecossistema de inovação das ICT, como citado anteriormente.

Assim, confirma-se parcialmente a Proposição 2 da presente pesquisa, de que a ICT que possui acúmulo de experiência na adoção de parcerias em CT&I utilizando, dentre outros, os instrumentos jurídicos do Marco Legal de CT&I, pode impulsionar a sua contratação no âmbito das ETEC. Isso porque esse acúmulo de experiência sinaliza para o Estado, além da competência técnica, a experiência em lidar com instrumentos jurídicos em matéria de CT&I e que operam em uma lógica diferente da contratação pública tradicional.

Diz-se parcialmente uma vez que não houve menção expressa a esses instrumentos nos documentos da contratação em comento que foram analisados. Contudo, por decorrência lógica, se o contratante considerou um diferencial a contratação de uma instituição que tivesse a seu dispor um ecossistema de empreendedorismo e inovação, a forma de materializar a interação entre os atores desse ecossistema seria por meio dos instrumentos jurídicos do Marco Legal de CT&I.

Também no presente caso, os resultados obtidos a partir dos documentos analisados não foram suficientes para concluir haver uma correlação entre a Política de Inovação instituída na Fundação CERTI e a sua contratação para a encomenda tecnológica ora em análise. Os achados no presente caso reforçam que as competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico parecem influenciar a contratação e não as normas internas da ICT em matéria de inovação. As práticas da ICT, notadamente a existência de um ecossistema de empreendedorismo e inovação, parecem também ter tido considerável influência para o presente caso, mas não foi possível evidenciar essa contribuição.

⁷³ Plano de contratação constante no processo administrativo no SEI 007609/2019 (pg. 118) do STF, disponível em: https://hubtec.abdi.com.br/wp-content/uploads/Plano-de-Contratacao_STF_SEI_007609_2019.pdf.

5. DISCUSSÃO GERAL DOS RESULTADOS A PARTIR DAS PROPOSIÇÕES DE PESQUISA

A partir dos resultados das entrevistas realizadas e do levantamento dos dados nas políticas de inovação das ICT, parte-se na presente seção para a discussão acerca do teste das proposições que nortearam as entrevistas, a realização do levantamento de dados das políticas de inovação das ICT e os estudos de caso realizados face aos achados da presente pesquisa. Nesse sentido, foram testadas as seguintes proposições:

Proposição 1: *a Política de Inovação das ICT pode facilitar a contratação dessas instituições pelo Estado em encomendas tecnológicas e por isso é importante que o instituto da ETEC esteja contido instrumentalmente e estrategicamente nas políticas das ICT.*

Proposição 2: *a ICT que possui acúmulo de experiência na adoção de parcerias em CT&I utilizando, dentre outros, os instrumentos jurídicos do Marco Legal de CT&I favorece a sua contratação no âmbito das ETEC uma vez que tal acúmulo de experiência sinaliza para o Estado, além da competência técnica, a experiência em lidar com instrumentos jurídicos em matéria de CT&I e que operam em uma lógica normativa diferente da contratação pública tradicional.*

Proposição 3: *a prática da interação ICT-empresa para atender às encomendas tecnológicas se faz fundamental para a consecução dos objetivos das ETEC considerando o SNI brasileiro em que há um protagonismo das ICT na produção científica e tecnológica e que essas instituições concentram grande parte da infraestrutura de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico nacional.*

Primeiramente, no âmbito de uma ETEC, as ICT devem adotar práticas e normas em sua Política de Inovação para viabilizar a assunção do papel de contratado, dentro de uma lógica diferente dos contratos usuais das ICT. Nesse espeque, as ICT devem internalizar que ao serem contratadas para uma encomenda tecnológica há a obrigação da prestação de um esforço de P&D para o alcance do objeto específico encomendado, e que essa lógica contratual não pode ser colocada de lado por questões como bolsas, acúmulo de atividades acadêmicas ou outras questões. De acordo com o Entrevistado 4:

Saiu de uma sala e entrou em outra, você saiu da sala dos espelhos e entrou na sala de veludo, é completamente diferente, as regras são outras, a lógica é outra, os valores são outros, os princípios são outros (...) é uma relação comercial (...) a pergunta é como, dado que a encomenda é um contrato regido pela lei de compras, como que as ICT vão tratar de uma relação comercial cujo desenvolvimento tecnológico é meio e não fim, essa é a pergunta central, como que vai tratar disso sendo que o desenvolvimento tecnológico não é mais fim [nas ETEC], como é o fomento, é meio. Dá para fazer, dá para fazer, as universidades americanas fazem isso, fazem, as europeias fazem isso, fazem, a questão é como nós vamos fazer isso aqui, aí vai ter que ter um esforço de organizar [leis e normas das ICT].

Assim, ao ser contratada para uma ETEC, as ICT devem dispor de todos os meios necessários para o desenvolvimento da solução tecnológica, sendo a não execução justificável apenas pelo risco tecnológico, conforme o Entrevistado 4 pontua. Inclusive, isso passa pelo

desenvolvimento de competências de gestão internamente na ICT com a capacitação dos professores ou por exemplo nos Núcleos de Inovação Tecnológica, sendo que o Entrevistado 4 ressalta a importância da capacitação também desses profissionais para lidar com os inúmeros arranjos de inovação possíveis.

Como visto no Capítulo 2, o ecossistema de empreendedorismo e inovação nas ICT tem o potencial de se transformar numa extensa e intensiva infraestrutura de apoio a diversas ações das ICT para fomentar a inovação (CREPALDE, 2020) e dentre essas ações podem estar as encomendas tecnológicas. Por exemplo, os NIT têm papel relevante para a negociação dos referidos contratos, sendo também importante a construção pelas ICT de outras competências internas que permitam a operacionalização das ETEC, como aquelas voltadas para a gestão.

A parte da gestão também pode ser delegada para as instâncias dentro do ecossistema de empreendedorismo e inovação das ICT que possam absorver de forma eficiente as atividades de gestão e acompanhamento do desenvolvimento da solução tecnológica. Com isso, busca-se uma maior profissionalização da execução do serviço contratado, como, por exemplo, por meio da atuação das fundações de apoio. De acordo com o Entrevistado 1:

Talvez orientar, ou treinar, ou qualificar, não sei qual que seria a palavra, ou trazer alguém para ajudar na gestão, porque os professores dão aula os professores são orientadores, os professores são pesquisadores, mas (...) quando a gente encomenda eles são prestadores de serviços também, apesar de eles estarem pesquisando, eles estão prestando um serviço, a gente está investindo, e às vezes isso [a parte da gestão] deixa um pouco a desejar (...) então se tivesse alguém, não que fosse totalmente dedicado ao projeto, mas que tivesse alguém ajudando na gestão, no fluxo de informação, (...) gestão de projetos, gestão de informação, gestão de tempo, entendeu? (...) mas se tivesse alguém, ainda que *part time*, ajudando os pesquisadores da UFMG a (...) conciliar informação, conciliar dado, aquela pessoa tipo um facilitador, um gestor do projeto, ia ajudar muito, ou que o professor fosse mais atento a isso, qualificado a isso, treinado a isso.

A dificuldade relatada pelo Entrevistado 1 ao longo da execução da encomenda tecnológica objeto do Caso 1 está em consonância com as principais dificuldades encontradas pelos países da OECD para a execução de compras públicas para a inovação (OECD, 2017). Nesse sentido, observa-se que os desafios relacionados são mais ligados ao risco e à gestão do que ao desenvolvimento da solução em si, o que mostra a necessidade de uma *policy* das ICT voltada para a gestão, seja por competências próprias ou se valendo de conexões com os componentes de seu ecossistema de empreendedorismo e inovação.

Sobre os desafios relacionados ao risco, observa-se que a abertura ao risco pode ser mais bem trabalhada dentro da administração pública e dos órgãos de controle. Dessa forma, os agentes públicos precisam internalizar as idiossincrasias do instrumento. Isso pode ser

depreendido da fala do Entrevistado 1 abaixo, que reforça a necessidade de uma mudança cultural e de mentalidade dos operadores das encomendas tecnológicas no contexto brasileiro:

É, com certeza foi relevante ser uma ser uma universidade federal, ser uma instituição pública porque é uma escolha facilitada, é entendida né, se a gente escolhesse um ente privado a gente teria que justificar de uma outra forma, normalmente é mais difícil de se justificar, entende.

Em assim sendo, evidencia-se a importância da capacitação dos profissionais das ICT e da administração pública para operacionalizar as encomendas tecnológicas, que é um contrato complexo e que demanda pessoas capacitadas para lidar com essa complexidade e também para fazer a gestão desses contratos, na esteira do que o Entrevistado 2 comenta. Sobre a questão, perguntados sobre a necessidade de melhoramento nas disposições normativas das encomendas tecnológicas no Marco Legal de CT&I, tanto o Entrevistado 3 quanto o 4 ressaltaram que os desafios no momento são muito mais de ordem estruturante e de aplicação do instituto do que legais ou normativos:

Entrevistado 3: É então uma vez se profissionalizando, entendendo a racionalidade econômica e também jurídica da encomenda tecnológica, dá pra ele fazer [Estado] e eu diria até de uma forma relativamente tranquila no sentido de que é, no sentido de que não existem tantas lacunas na lei que que irão impossibilitar, as dificuldades serão as dificuldades naturais de um processo de contratação, dos riscos de desenvolvimento, mas em termos legais e de controle, se tiver uma equipe bem capacitada equipe de gestão da política de inovação, equipe jurídica, equipe com formação econômica e por aí vai, eu acho que não tem mais desculpas para não fazer, para não fazer de forma eficiente.

Entrevistado 4: o que a gente precisa avançar, e aí não é do ponto de vista legal, é mais de um ponto de vista paralegal de gestão e de formação, de capacitação, a gente tem um problema de capacitação muito grande, fazer política de C&T não é fácil, e não é fácil em nenhum lugar do mundo, e não é qualquer profissional que vai fazer isso. Fazer encomenda é uma das coisas mais complexas na política de inovação, mas é algo que a gente tem que fazer, tanto é que a encomenda é o que está salvando a gente [sobre a encomenda da vacina] (...). A gente precisa dessa última milha (...) eu ouço universidades falando 'o que a inovação tem a ver com empresa', já ouvi muito isso, há um desconhecimento completo do papel da empresa na inovação, então tem que formar as pessoas num nível mais básico, e depois tem que formar as pessoas num nível mais preciso, de como fazer a gestão de processos com risco tecnológico⁷⁴.

Essa profissionalização e a capacitação dos profissionais atuantes nas encomendas tecnológicas e na administração pública como um todo é um ponto fundamental para demonstrar a capacidade da ICT de atender o Estado em uma encomenda tecnológica. Sobre

⁷⁴ Sobre isso, o Entrevistado 4 comenta sobre a necessidade de haver uma capacitação mínima sobre instrução processual, que deve ser feita de forma a contemplar as especificidades de cada instrumento contratual. Por exemplo, o referido entrevistado menciona que fora do Brasil há um cuidado na instrução dos documentos, que se dá de forma profissional.

esse ponto, retomam-se os achados no Caso 2, em que não só as competências da equipe em termos de conhecimento são consideradas, mas também a vivência negocial.

É importante que cada ator identifique a sua vocação dentro do SNI para maximizar sua contribuição nas encomendas tecnológicas e que isso reflita em suas práticas e normas de inovação. Ainda que os resultados da presente pesquisa não sejam contundentes nesse ponto, entende-se ser recomendável a existência de diretrizes nas políticas de inovação das ICT que veiculem o posicionamento da instituição diante das encomendas tecnológicas, demonstrando como a ICT pretende atuar com relação ao tema, dentro das boas práticas de construção dessas políticas tratadas na literatura (MCTIC, 2019).

Por exemplo, vale lembrar que a burocracia nas ICT foi mencionada no plano de contratação da encomenda tecnológica do STF como um elemento possível de atrapalhar a consecução da solução encomendada. Assim, as ICT precisam sinalizar a sua capacidade em se desvencilhar de amarras burocráticas desnecessárias, e as políticas de inovação podem ser uma ferramenta para ajudar nessa sinalização. Também, essa capacidade pode ser demonstrada pelo histórico de contratação com empresas, pelo porte dos ambientes de inovação e das alianças estratégicas em que a ICT está envolvida e pelo histórico da adoção embasada dos instrumentos do Marco Legal de CT&I.

A fim de exemplificar, a Política de Inovação da UFMG determina como uma de suas diretrizes *“fomentar a simplificação de procedimentos para gestão de projetos de ciência, tecnologia e inovação”* (UFMG, 2017). Assim, a Universidade sinaliza para os outros atores do SNI brasileiro o seu compromisso com a simplificação de procedimentos a fim de evitar burocracias desnecessárias que possam comprometer a celebração e a execução dos instrumentos jurídicos celebrados com a Universidade.

É válido mencionar que as previsões sobre encomendas tecnológicas nas políticas de inovação das ICT não devem ser extensas ou restringirem o instituto, devendo ser buscado um equilíbrio normativo capaz de dar segurança jurídica interna e acomodar a flexibilidade necessária para a execução de uma encomenda tecnológica. Nesse sentido, o Entrevistado 3 afirma que: *“eu não acho uma boa ideia deixar na política de inovação esta questão de encomenda tecnológica, acho que ela tem que ser vista caso a caso (...) diretrizes sim (...), mas nada assim quais são os requisitos”*.

Outro ponto importante a se considerar é que outras normas existentes nas políticas de inovação podem ser essenciais para a operacionalização das encomendas tecnológicas, como por exemplo as normas que permitam o compartilhamento e a permissão de uso da

infraestrutura. A essencialidade dessas normas é reforçada pelos achados da presente pesquisa, que a infraestrutura de pesquisa e as competências das equipes tiveram grande influência para a escolha das contratadas. Sobre esse ponto, lembra-se que a infraestrutura das ICT funciona muitas vezes como antenas para atrair empresas e outras instituições (RAPINI et al, 2009).

O Entrevistado 2 faz uma importante consideração sobre como as compras públicas para inovação são operacionalizadas nos Estados Unidos, notadamente na DARPA. Nesse modelo, é comum a participação das ICT juntamente com as empresas, seja na figura de uma das contratadas ou como subcontratada, mas o entrevistado chama a atenção que sempre há uma empresa envolvida. Nas palavras do Entrevistado 2:

A diferença é que nos Estados Unidos quando tem a encomenda tecnológica é que o Estado contrata empresas que se desenvolvem, o que que, a DARPA faz esse tipo de contrato, a DARPA faz, mas ela sempre pede uma empresa junto com uma ICT (...) não sei se é cooperação não, porque a gente [empresa] subcontratou, o prime contractor era nosso [empresa], eles eram sub, todas as disposições fluíam do nosso [empresa] para eles [universidade].

Dentro do contexto brasileiro, como dito antes, como a infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento está concentrada nas ICT públicas, conforme De Negri (in Turchi e Morais, 2017), a atuação conjunta dessas instituições com as empresas para fins da execução das encomendas tecnológicas com inspiração no modelo da agência *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) parece fazer bastante sentido.

Sobre esse ponto, no contexto brasileiro, pondera-se que a atuação das ICT talvez deva se dar de forma mais estruturada, como uma das contratantes e não apenas como subcontratada. De qualquer forma, ainda que como subcontratada por uma empresa para a realização de etapas específicas de uma ETEC, parece mais consentâneo com o SNI brasileiro que sempre haja uma ICT envolvida nas encomendas tecnológicas. Mas de qualquer forma, é válida a lembrança de que, salvo alguns casos específicos, normalmente as empresas estarão envolvidas nas ETEC, uma vez que são estas os atores do SNI com capacidade produtiva e comercial, salvo algumas exceções⁷⁵.

A partir dos achados relacionados no Capítulo 4, não foram obtidos elementos suficientes para afirmar haver uma contribuição direta das políticas de inovação das ICT, principalmente da parte normativa, para a contratação dessas instituições nas encomendas tecnológicas. Quanto à dimensão *policy* das políticas de inovação das ICT, esta parece ter uma

⁷⁵ Vide Fiocruz e FUNED, que possuem capacidade produtiva e de escalonamento. Contudo, não há o exercício de atividades comerciais por tais instituições.

influência maior na contratação para as ETEC, mas não foram obtidos indícios suficientes para afirmar que há uma relação direta. Assim, não se confirmou a Proposição 1.

Ademais, confirmou-se parcialmente a Proposição 2 da presente pesquisa, sendo que não houve menção expressa aos instrumentos mencionados na referida proposição. Contudo, por decorrência lógica, se o contratante valorizou a contratação de uma instituição que tivesse a seu dispor um ecossistema de empreendedorismo e inovação, a forma de materializar a interação entre os atores desse ecossistema seria por meio dos instrumentos jurídicos do Marco Legal de CT&I.

No tocante à Proposição 3, sobre a interação entre as ICT e as empresas, os achados da presente pesquisa são um indicativo de que a conjugação de competências entre esses agentes é fundamental para potencializar as encomendas tecnológicas no contexto do SNI brasileiro. Isso porque, dada a imaturidade do SNI do País (Suzigan e Albuquerque, 2008; Rapini *et al*, 2009; Crepalde, 2020), há uma concentração da infraestrutura e das competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico nas ICT, paralelamente a uma baixa vocação inovativa das empresas.

Adicionalmente, os resultados obtidos trazem evidências da influência da infraestrutura e das competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a contratação das ICT nas encomendas tecnológicas. Um dos achados, inclusive, demonstra que essas competências devem conjugar conhecimento e vivência negocial. O esquema com o teste das proposições que nortearam o presente trabalho pode ser observado a partir da Tabela 3.

Tabela 3. Teste das proposições de pesquisa a partir dos achados obtidos

Proposições	Sim	Não	Parcialmente
Proposição 1		x	
Proposição 2			x
Proposição 3	x		

Fonte: elaboração da autora.

À luz dos resultados obtidos no âmbito da presente pesquisa, é possível delinear algumas práticas recomendáveis para potencializar a contratação e a atuação das ICT enquanto contratadas nas encomendas tecnológicas. Essas recomendações se dividem em quatro eixos: (i) eixo normativo; (ii) eixo de ecossistema de empreendedorismo e inovação; (iii) eixo de gestão e (iv) eixo de capacitação. O Quadro 9 consubstancia e sistematiza essas principais recomendações.

Quadro 9. Conjunto de orientações para o tratamento das encomendas tecnológicas nas normas e práticas em matéria de inovação das ICT

Eixo normativo	Incorporação de normas na Política de Inovação da ICT que compreendam diretrizes claras sobre o posicionamento da ICT diante das encomendas tecnológicas
Eixo de ecossistema de empreendedorismo e inovação	Fortalecimento do NIT como um agente para negociar os contratos de encomenda tecnológica, identificar as competências internas e do ecossistema de inovação e empreendedorismo da ICT que podem ser agregadas para o desenvolvimento da solução tecnológica encomendada e sua respectiva gestão, buscar parcerias externas para a complementação das competências da ICT para a execução das ETEC
	Promoção da integração entre os agentes do ecossistema para formar uma rede de apoio às encomendas tecnológicas e outras ações voltadas para a inovação da ICT
	Mapeamento das competências dos componentes do ecossistema de empreendedorismo e inovação para conjugar com as competências da ICT e potencializar as ETEC
	Envolvimento dos pesquisadores e da ICT com as empresas para agregar conhecimento negocial e maximizar as potencialidades no âmbito das encomendas tecnológicas
Eixo de gestão	Adoção de práticas e estratégias para entender quando a ICT deve operacionalizar uma encomenda tecnológica individualmente e quando ela deve atuar conjuntamente com empresas
	Adoção de práticas para mapear e dar ciência sobre a infraestrutura laboratorial e do capital intelectual altamente qualificado da ICT para aumentar as chances de contratação e parcerias em encomendas tecnológicas
	Construção de competências de gestão e acompanhamento do contrato de encomenda tecnológica na própria ICT ou delegação a outro componente de seu ecossistema de inovação e empreendedorismo (Fundações de Apoio, por exemplo)
Eixo de capacitação	Capacitação dos operadores das ETEC para reconhecer o caráter negocial do instrumento e suas peculiaridades
	Adoção de estratégias de capacitação de recursos humanos para uma maior profissionalização da execução da solução tecnológica contratada nas ETEC e a atuação em contratos com risco tecnológico
	Formação de equipe composta por profissionais bem capacitados para atuarem em ações transversais (gestão da política de inovação, aspectos jurídicos, aspectos econômicos) para aumentar as chances de contratação da ICT no âmbito das ETEC e potencializar os respectivos resultados
	Incremento e fortalecimento da infraestrutura de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico de forma a potencializar as atividades de CT&I da ICT e atrair maiores possibilidades de execução de encomendas tecnológicas

Fonte: elaboração própria.

6. CONCLUSÕES

Como visto, as encomendas tecnológicas são um tema que ainda carece de discussão para fazer parte de uma agenda estratégica de atuação das ICT no contexto do SNI brasileiro. A plena operacionalização legal do instituto foi alcançada recentemente com o Marco Legal de

CT&I, inclusive com a inserção das ICT no rol normativo de possíveis contratadas, sendo a próxima milha a ser percorrida a adoção do instituto pelo poder público com o envolvimento das ICT para ganhar robustez prática nas discussões sobre as ETEC.

Por meio das ETEC, o Estado pode demandar, por exemplo, soluções tecnológicas voltadas para o combate às mudanças climáticas e à insegurança alimentar, bem como para desenvolver fontes de energia limpa e renovável. Portanto, são um importante instrumento para veicular as missões do Estado no que tange aos desafios sociais em áreas estratégicas.

Para a adequada operacionalização das encomendas tecnológicas dentro do SNI, deve haver um diálogo com os instrumentos de financiamento existentes e também com as políticas públicas de inovação, dentro de uma perspectiva sistêmica. A lógica é que as ETEC façam parte de uma agenda estratégica do Estado para que o referido instrumento possa ser estrategicamente colocado em prática, ligado com a missão estatal em matéria de inovação e as políticas públicas de inovação.

Também, as encomendas tecnológicas configuram uma possibilidade de compra pública para inovação direta, pois permitem ao Estado contratar instituições (empresas e ICT) com dispensa de licitação para o desenvolvimento da solução tecnológica almejada pelo poder público. Isso revela um ganho de flexibilidade que pode ser fundamental para a consecução de atividades inovativas.

No que toca aos benefícios para a ICT e seus pesquisadores, as encomendas tecnológicas, por envolverem o uso do poder de compra do Estado, permitem um maior aporte de investimento nas ICT. Por exemplo, pode-se direcionar o valor obtido com a contraprestação para o desenvolvimento da solução tecnológica para a melhoria da infraestrutura da ICT, com a compra de equipamentos de última geração, por exemplo.

Assim, pode-se aumentar a competitividade dos laboratórios brasileiros e equipará-los em termos de infraestrutura às instituições de pesquisa internacionais. Com isso, pode-se gerar um sistema que se retroalimenta, trazendo mais interessados em interagir com a ICT, por meio das encomendas tecnológicas ou de outros instrumentos jurídicos, como os acordos de parceria para P&D e as alianças estratégicas, ambos previstos no Marco Legal de CT&I.

A partir dos resultados e das discussões realizadas, observa-se que os objetivos da pesquisa foram atendidos. Assim, foi possível lançar as bases para a discussão sobre como as políticas de inovação das ICT e seus ecossistemas internos de empreendedorismo e inovação podem contribuir para a contratação pelo Estado dessas instituições nas ETEC.

Os objetivos específicos também foram cumpridos, tendo sido avaliadas as percepções de dois especialistas que participaram da construção da parte das encomendas tecnológicas no Marco Legal de CT&I. Também foi realizado um diagnóstico de como as ICT tratam o instituto da ETEC em suas políticas de inovação e da respectiva contribuição dessas políticas para a contratação dessas instituições. Por fim, foi possível delinear um conjunto de orientações para a elaboração das referidas políticas em matéria de encomendas tecnológicas.

Quanto aos resultados, não se obteve elementos suficientes para afirmar haver uma relação direta das políticas de inovação das ICT, principalmente da parte normativa, para a contratação das instituições estudadas nas encomendas tecnológicas. No que toca à dimensão *policy* de tais políticas, esta parece ter uma certa influência na contratação para as encomendas tecnológicas, mas não foram coletados indícios suficientes para afirmá-la.

Essa não observação da influência das políticas de inovação das ICT para a contratação dessas instituições nas ETEC pode ser devida ao fato de a previsão da possibilidade de as ICT figurarem como contratadas nas encomendas tecnológicas ser recente. Ademais, apenas com o Marco Legal de CT&I, mais especificamente com o Decreto nº 9.283/2018, houve a possibilidade de plena operacionalização do referido instrumento jurídico.

Adicionalmente, os resultados obtidos trazem evidências da influência da infraestrutura e das competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a contratação das ICT nas encomendas tecnológicas. Um dos achados demonstra que essas competências devem conjugar conhecimento e vivência negocial (interação dos pesquisadores e das empresas com o setor produtivo), o que foi considerado um diferencial no Caso 2.

Ademais, os resultados obtidos na presente pesquisa são um indicativo de que a existência de um regime de conjugação de competências entre as ICT e as empresas é fundamental para potencializar as encomendas tecnológicas no contexto do SNI brasileiro. Isso porque, dada a imaturidade do SNI brasileiro (Suzigan e Albuquerque, 2008; Rapini *et al*, 2009; Crepalde, 2020), há uma concentração da infraestrutura e das competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico nas ICT, paralelamente a uma baixa vocação inovativa das empresas brasileiras.

É válido mencionar que a pesquisa apresenta algumas limitações, uma vez que analisou os dados coletados por meio dos casos em um tempo limitado e que a amostragem de casos analisados foi diminuta. Assim, há a necessidade de estudos futuros sobre o tema contemplarem um maior número de casos para coletar evidências sobre a relação direta das políticas de inovação das ICT e as encomendas tecnológicas.

Também, a presente pesquisa se dedica ao estudo das políticas de inovação das ICT, cuja implementação apenas se tornou obrigatória com o Marco Legal de CT&I. Assim, há que se aguardar mais pesquisas e o amadurecimento das ICT no que toca à essa normatização para possibilitar a coleta de evidências acerca da influência das políticas de inovação das ICT no âmbito das encomendas tecnológicas.

Um ponto a ser ressaltado é que ainda há poucos casos de encomendas tecnológicas no Brasil desde o advento do Marco Legal de CT&I. Assim, há pouca prática e carência de elementos para inspirar as políticas de inovação das ICT, havendo ainda pouca maturidade dessas políticas para influenciar as ETEC.

Isso posto, evidencia-se a necessidade de uma maior adoção das encomendas tecnológicas pelo Estado, para proporcionar aprendizados a partir da prática. Tais aprendizados podem permitir uma retroalimentação, havendo a delineação de políticas públicas que serão posteriormente materializadas também nas normas e nas práticas das ICT.

7. REFERÊNCIAS

BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Contrato de Encomenda Tecnológica**. In PORTELA et al. Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. Salvador: JusPodvim, 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 14 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 8.666/1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8666cons.htm. Acesso em: 16 jan. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.973/2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 15 jan. 2021.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 2177/2011**. Institui o Código Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, DF, 31 de agosto de 2011. Disponível no primeiro andamento da aba “Tramitação”. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/518068>. Acesso em 19 jul. 2021.

BRASIL. **Proposta de Emenda à Constituição nº 290/2013**. Altera e adiciona dispositivos na Constituição Federal para atualizar o tratamento das atividades de ciência, tecnologia e inovação. Brasília, DF, 07 de agosto de 2013. Disponível no primeiro andamento da aba “Tramitação”. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/586251>. Acesso em: 19 jul. 2021.

BRASIL. Lei nº 10.973/2004. **Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências**. Brasília, DF, 02 de dezembro de 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 04 abr. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 9.283/2018**. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Brasília, DF, 07 de fevereiro de 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm. Acesso em: 16 jan. 2021.

CALIARI, Thiago; RAPINI, Márcia Siqueira; CHIARINI, Tulio. **Research infrastructures in less developed countries: the Brazilian case**. Scientometrics, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03245-2>. Acesso em: 18 jan. 2021.

CASTRO, Ana Célia.; FILGUEIRAS, Fernando (org.). **O Estado no século XXI**. Brasília: Enap, 2018. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/3571/4/O_Estado_no_Seculo_XXI_20210315.pdf#page=24. Acesso em 19 jul. 2021.

COMISSÃO EUROPEIA. **Comunicação da Comissão - Orientações sobre contratos públicos de inovação**. Bruxelas, 2018. Disponível em: [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C\(2018\)3051&lang=pt](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=C(2018)3051&lang=pt). Acesso em 07 abr. 2021.

CREPALDE, Juliana. **Novo arranjo para inovação nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT): Ambiente Temático Catalisador de Inovação (ATCI) e a experiência da UFMG, 2020**. Tese (Doutorado em Inovação) - Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Exatas e Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

DAHLMAN, Carl J.; FRISCHTAK, Claudio R. **National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience**. In NELSON, Richard R. *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Nova York: Oxford University Press, 1993.

DALPÉ, Robert. **Effects of government procurement on industrial innovation**. *Technology in Society*, v.16, 1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0160791X94900213>. Acesso em: 04 abr. 2021.

DE NEGRI, Fernanda; SQUEFF, Flávia de Holanda Schmidt (org.). **Sistemas Setoriais de Inovação e Infraestrutura de Pesquisa no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2016.

DE NEGRI, Fernanda. **Por uma nova geração de políticas de Inovação no Brasil**. In TURCHI, Lenita Maria.; MORAIS, José Mauro de (org.). *Políticas de apoio à inovação tecnológica no Brasil: avanços recentes, limitações e propostas de ações*. Brasília: Ipea, 2017.

DRUCKER, Peter F. **Innovation and entrepreneurship: practice and principles**. Abingdon: Routledge: 2015. E-book.

ETZKOWITZ, Henry. **Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university**. *Research policy*, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733302000094>. Acesso em: 15 jan. 2021.

ETZKOWITZ, Henry; WEBSTER, Andrew; GEBHARDT, Christiane; TERRA, Branca Regina Cantisano. **The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm**. *Research Policy*, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4). Acesso em: 13 mar. 2021.

EDLER, Jakob. **Demand Policies for Innovation in EU CEE Countries**. Manchester Business School Working Paper, Number 579, 2009. Disponível em: <http://www.mbs.ac.uk/research/workingpapers/>. Acesso em: 07 jul. 2021.

EDLER, Jakob, GEORGHIOU, Luke. **Public procurement and innovation: resurrecting the demand side**. Research Policy, v. 36, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.003>. Acesso em 27 mar. 2021.

EDQUIST, Charles; HOMMEN, Lief; TSIPOURI, Lena. **Public Technology Procurement and Innovation**. New York: Springer Science-Business Media, 2000.

EDQUIST, Charles; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, Jon Mikel. **Public procurement for innovation as mission-oriented innovation policy**. Research Policy, v. 41, n. 10, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.022>. Acesso em 04 mar. 2020.

FLANAGAN, Kieron; UYARRA, Elvira; LARANJA, Manuel. **Reconceptualising the 'policy mix' for innovation**. Research Policy, v. 40. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.02.005>. Acesso em: 08 jul. 2021.

FERREIRA, Jamila Lopes; RUFFONI, Janaina; CARVALHO, Alexsandro Marian. **Dinâmica da difusão de inovações no contexto brasileiro**. Revista Brasileira de Inovação, Campinas, SP, v. 17, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/rbi.v16i4.8650852>. Acesso em: 20 jul. 2021.

FOSS, Maria Carolina; BONACELLI, Maria Beatriz Machado. **Compras Públicas como Instrumento de Política de Estímulo à Demanda por Inovação: Primeiras Considerações sobre o Sistema Paulista de Inovação**. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/313493166>. Acesso em: 15 jan. 2021.

FOSS, Maria Carolina. **Compras públicas como instrumento de política de inovação orientada à demanda: experiências no Brasil, nos Estados Unidos e na União Europeia**. 2019. 175f. Tese. (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2018. E-book.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, 6ª edição. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Rogério NERIS JR., Celso. **A difusão tecnológica e obstáculos ao catch up: uma perspectiva evolucionária**. In RAPINI, Márcia Siqueira; RUFFONI, Janaina; SILVA, Leandro Alves; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. (Org). Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação – Fundamentos Teóricos e a Economia Global , 2ª edição. Belo Horizonte: Coleção População e Economia, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Ranking Depositantes Residentes - 2020**. Brasília: INPI, 2021.

LEMONS, Paulo Antonio Borges. **As universidades de pesquisa e a gestão estratégica do empreendedorismo: uma proposta de metodologia de análise de ecossistemas**. (Tese) Doutorado em Política Científica e Tecnológica - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

LEMOS, Paulo Antonio Borges. **Universidades e ecossistemas de empreendedorismo: a gestão orientada por ecossistemas e o empreendedorismo da Unicamp**. Campinas: Editora Unicamp, 2013.

LUNDVALL, Bengt-Åke. **The University in the Learning Economy**. DRUID Working Papers 02-06, 2002. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/aal/abbswp/02-06.html>. Acesso em: 31 jul. 2021.

LUNDVALL, Bengt-Åke; JOSEPH, K.J; CHAMINADE, Cristina; VANG, Jan (ed.). **Handbook of Innovation Systems and Developing Countries: Building Domestic Capabilities in a Global Setting**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2009.

MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

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

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Guia de orientação para elaboração da política de inovação nas ICTs**. Brasília: MCTIC, 2019.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. **Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas e Tecnológicas e de Inovação do Brasil: FORMICT 2018**. Brasília: MCTIC, 2019.

MOWERY, David C.; Sampat, Bhaven N. **Universities in national innovation systems**. In FAGERBERG, Jan.; MOWERY, David C.; (Org.). *The Oxford handbook of innovation*. Nova York: Oxford University Press, 2005.

MURARO, Leopoldo Gomes. **Política de Inovação das ICTs Públicas e Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT)**. In PORTELA et al. *Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil*. Salvador: JusPodvim, 2020.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Public Procurement for Innovation: Good Practices and Strategies**. Paris: OECD, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/9789264265820-en>. Acesso em: 18 abr. 2021.

PARANHOS, Julia; HASENCLEVER, Lia; PERIN, Fernanda Steiner. **Abordagens teóricas sobre o relacionamento entre empresas e universidades e o cenário brasileiro**. *Revista Econômica*, vol. 20, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistaeconomica/article/view/35024/20278>. Acesso em: 01 ago. 2021.

PERKMANN, Markus.; WALSH, Kathryn. **University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda**. *International Journal of Management Reviews*, vol. 9, issues 4. p. 259–280. Blackwell Publishing Ltd. Oxford, 2007. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1468-2370.2007.00225.x>. Acesso em: 19 jul. 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**, 2ª edição. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAPINI, Márcia Siqueira; RUFFONI, Janaina; SILVA, Leandro Alves; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e. (Org). **Economia da Ciência, Tecnologia e Inovação – Fundamentos Teóricos e a Economia Global**, 2ª edição. Belo Horizonte: Coleção População e Economia, 2021.

RAPINI, Márcia Siqueira; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta e.; CHAVE, Catari Vilela.; SILVA, Leandro Alves; SOUZA, Sara Gonçalves Antunes de; RIGHI, Hérica Moraes; CRUZ, Wellington Marcelo Silva da. **University—industry interactions in an immature system of innovation: Evidence from Minas Gerais, Brazil**. Science and Public Policy, vol.36, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.3152/030234209X442016>. Acesso em: 02 ago. 2021.

RAUEN, André Tortato (org.). **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

RAUEN, André Tortato. **Encomendas tecnológicas no Brasil: Novas possibilidades legais**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2018.

RAUEN, André Tortato; BARBOSA, Caio Márcio Melo. **Encomendas Tecnológicas no Brasil: Guia Geral de Boas Práticas**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019.

RAUEN, André Tortato. **Atualização do Mapeamento das Encomendas Tecnológicas no Brasil**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2019.

RAUEN, André Tortato. **Vacina para o Novo Coronavírus: Um Caso Clássico de Encomenda Tecnológica**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020.

RAUEN, Cristiane Vianna. **O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: o Que Muda Na Relação ICT-Empresa?** Radar: tecnologia, produção e comércio exterior / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada nº 43, 2016. p.22. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6051/1/Radar_n43_novo.pdf. Acesso em: 19 jul. 2021.

RIBEIRO, Cássio Garcia.; FURTADO, André Tosi. **Government Procurement Policy in Developing Countries: The Case of Petrobras**. Science Technology & Society, vol. 19, 2ª edição, 2014. Disponível em: <https://doi-org.ez27.periodicos.capes.gov.br/10.1177/0971721814529874>. Acesso em: 22 jul. 2021.

RIESSMAN, Catherine Kohler. **Narrative Analysis**. Newbury Park: Sage Publications. 1993.

ROCHA, Frederico. **Does public procurement for innovation increase innovative efforts? The case of Brazil**. Campinas: Revista Brasileira de Inovação, v. 18. 2019. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8653575>. Acesso em: 04 mar. 2021.

SANTOS, Gilberto Batista; SILVA, Edmario Nascimento da. **A constitucionalização da ciência, tecnologia e inovação como instrumento de efetivação do direito a inovação.** Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência, v.4, n.1. Brasília, 2018. p. 136. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadipic/article/view/4373>. Acesso em: 19 jul. 2021.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do Desenvolvimento Econômico.** Série os Economistas, São Paulo: Editora Nova Cultural, 1997.

SUZIGAN, Wilson; Albuquerque, Eduardo da Motta e. **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil.** Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20329.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2021.

TIDD, Joe; BESSANT, John. **Gestão da Inovação**, 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2015.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Proposta de Atuação do Controle em Contratações de Encomendas Tecnológicas (ETEC).** Brasília: Instituto Serzedello Corrêa, 2021. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/59/23/A3/CD/DCE19710FC66CE87E18818A8/ETEC%20-%20Proposta%20de%20Atuacao%20do%20Controle.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG. **Diretrizes da Política de Inovação da UFMG.** Belo Horizonte, 2017. Disponível em: www.ctit.ufmg.br/wp-content/uploads/2020/08/Politica-Inovacao-UFMG.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Portaria nº 28/2018 da Reitoria da UFMG. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: www.ctit.ufmg.br/wp-content/uploads/2017/03/Portaria-028-Estrutura-CTIT.pdf. Acesso em: 17 ago. 2021.

UYARRA, Elvira; FLANAGAN, Kieron. **Understanding the Innovation Impacts of Public Procurement.** European Planning Studies, 18:1. 2010. Disponível em: DOI: 10.1080/09654310903343567. Acesso em: 04 mar. 2020.

YIN, R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**, 5ª edição. Porto Alegre: Bookman, 2015. E-book.

APÊNDICE I – Roteiro para entrevista (Referências em ETEC)

ROTEIRO PARA ENTREVISTA - REFERÊNCIAS EM ETEC

I - RELAÇÃO DA ETEC E DAS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA

- A. Como é a relação entre a ETEC e a atuação do Estado na inovação pelo lado da demanda?
- B. Qual a importância dessa atuação estatal?

II - ETEC NO MARCO LEGAL DE CT&I

- C. Você poderia compartilhar a sua experiência e a sua contribuição para a construção da parte da ETEC do Marco Legal de CT&I?
- D. Houve inspiração em institutos internacionais para a construção da parte da ETEC? Se sim, como eles influenciaram o instituto?
- E. Considerando a ETEC, quais foram as mudanças trazidas pelo Marco Legal de CT&I para o instituto?
- F. Considerando as barreiras antes do Marco Legal de CT&I, quais foram os principais ganhos advindos das mudanças?
- G. Em que o arcabouço jurídico relacionado às ETEC ainda poderia melhorar?

III - RELAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA NO CONTEXTO DAS ETEC

- H. Qual o papel das universidades para as ETEC (considere a atuação das universidades enquanto demandadas)?
- I. Qual a relação entre as ETEC e a interação universidade-empresa?

V - POLÍTICA DE INOVAÇÃO DAS UNIVERSIDADES E ETEC

- J. Quais elementos devem constar na política de inovação (considerando política de inovação as normas e práticas) das universidades para estimular a sua contratação enquanto demandadas nas ETEC?

APÊNDICE II - Roteiro para entrevista (Contratante)

ROTEIRO PARA ENTREVISTA - CONTRATANTE

I - CONTEXTO

A. Você poderia discorrer brevemente sobre o histórico da encomenda tecnológica (Etec) demandada pela instituição?

II - POLÍTICA DE INOVAÇÃO DAS ICT E ETEC

B. A contratante tinha conhecimento da Política de Inovação da ICT contratada no momento da contratação (considerando Política de Inovação como normas e práticas)?

B1. Se negativo, a ICT chegou a informar ou a apresentar a sua Política de Inovação?

B2. Se positivo, quais foram os fatores determinantes, em termos de Política de Inovação da instituição, para a escolha da contratada e para a execução da solução encomendada no presente caso?

C. Quais elementos devem constar na Política de Inovação das ICT para estimular a sua contratação enquanto demandadas nas ETEC?

III - RELAÇÃO ICT-EMPRESA NO CONTEXTO DAS ETEC

D. O fato da contratada ser uma ICT e não uma empresa teve alguma relevância no processo de contratação?

D1. Se sim, poderia dar detalhes?

D2. Se não, a possibilidade de contratação de empresas era de conhecimento da instituição?

E. No entendimento da instituição, qual a relação entre as ETEC e a interação ICT-empresa, no caso de a solução contratada demandar escalonamento (se aplicável ao caso)?

IV - COMPRAS PÚBLICAS PARA INOVAÇÃO E ETEC

F. Qual o papel da ETEC para estimular a inovação a partir do poder de compra do Estado?

G. O Marco Legal de CT&I e a legislação de compras públicas para a inovação atualmente vigente facilitou a execução da ETEC? De que forma?

APÊNDICE III - Roteiro para entrevista (Contratada)

ROTEIRO PARA ENTREVISTA - CONTRATADA

I - CONTEXTO

A. Você poderia discorrer brevemente sobre o histórico da encomenda tecnológica demandada para a instituição?

II - POLÍTICA DE INOVAÇÃO DAS ICT E ETEC

B. Quais foram os fatores determinantes, em termos de política de inovação, para a escolha da ICT no presente caso (considerando Política de Inovação como normas e práticas)?

C. Quais elementos devem constar na Política de Inovação das ICT para estimular a sua contratação enquanto demandadas nas ETEC?

II - RELAÇÃO ICT-EMPRESA NO CONTEXTO DAS ETEC

D. Qual o papel das ICT para a ETEC (considere a atuação das universidades enquanto demandadas)?

E. No entendimento da instituição, qual a relação entre as ETEC e a interação ICT-empresa?

IV - COMPRAS PÚBLICAS PARA INOVAÇÃO E ETEC

F. O Marco Legal de CT&I e a legislação de compras públicas para a inovação atualmente vigente facilitou a execução da ETEC? De que forma?